

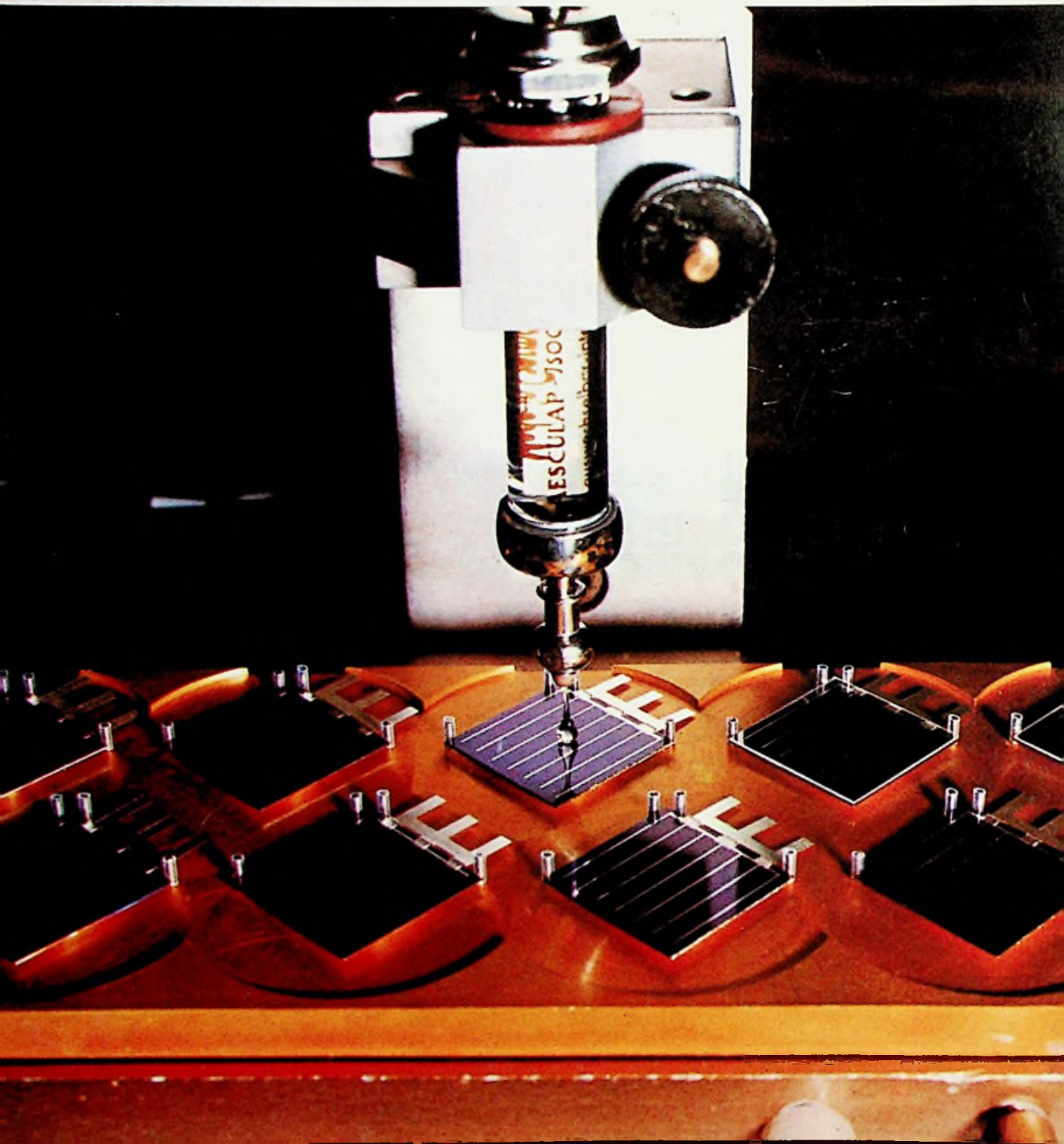
# RADIO electronica

OPGAVERRIJKLIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

24e jaargang

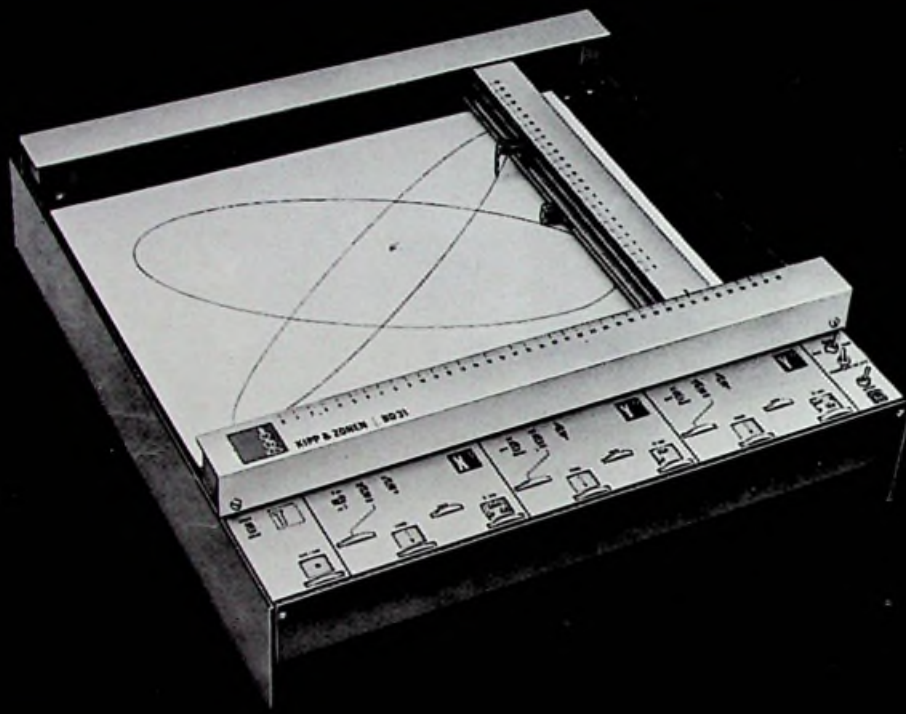
1 april 1976

12,90



# KIPP & ZONEN MODEL BD 30 EN BD 31

## TWEE X-Y RECORDERS VAN FORMAAT REGISTRATIE VAN X-Y-t EN X-Y<sub>1</sub>-Y<sub>2</sub>-t



**MODEL BD 30** X-Y recorder, formaat A3 (250 x 380 mm)  
standaard uitgevoerd met timesweep en  
nulpuntsonderdrukkers op de X en Yas.  
Gevoeligheid van 25  $\mu$ V/cm - 5V/cm in 17 stappen.  
Schrijfsysteem met fibertip wegwerppennen.

**MODEL BD 31** X-Y<sub>1</sub>-Y<sub>2</sub> recorder, formaat A3 (250 x 380 mm)  
standaard uitgevoerd als het model BD 30,  
maar met dubbele Yas.

**BELT U ONS VOOR PRIJZEN, DOKUMENTATIE EN DEMONSTRATIE**



**KIPP & ZONEN**

Delft, Mercuriusweg 1, Tel. 015-561000, Postbus 507

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT  
VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

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

Uitgeverij 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:

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

Abonnement (incl. 4% O.B.) f 36,92  
 Twee nummers (incl. 4% O.B.) f 2,90  
 gecombineerd juli nummer,  
 gecombineerd augustus nummer (incl. 4% O.B.) f 5,80  
 buitenland f 68,- 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-  
 geschieden, uiterlijk 1 maand voor het einde van het kalender-  
 jaar; nadien vindt automatisch verlenging voor 1 jaar plaats.

Door fouten in telefonisch opgegeven advertenties, alsmede  
 door 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)

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

© 1976

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

lid NOTU,  
 Nederlandse Organisatie  
 van Tijdschrift-Uitgevers

De omslagfoto:

Over de uit éénkristallijn silicium vervaardigde  
 zonnecellen worden dekglasaesjes aangebracht  
 uit synthetisch quartz.

Op de foto het doseren van een daartoe beno-  
 digde hoeveelheid optisch kleefmiddel.

(foto: AEG - Telefunken)

**1 april 1976**  
**24e jaargang**

In dit nummer:

### Voorlichting

Digitale computers in de procesindustrie 223

### Telecommunicatietechniek

Communicatie-ontvanger met frequentie synthese 227  
 Microgolf-landingsstelsel 235

### Halfgeleiders

Ontwerpprikkeles (2) 233  
 Camera zonder bewegende delen 234  
 IC voor bewerking van TV-chroma-signalen 240

### Rekenapparaten

Programmeerbare zakrekenapparaten 236

### Bouwwontwerpen

Telescopische antenne 243  
 Voorversterkers met geïntegreerde schakelingen 244  
 Experimentele oscilloscoop 246

### Basisbegrippen

Piekertermenboek 224  
 Sleutel tot de elektronica (dl 15) 249

### Spitsvondige schakelingen

Spanning-polariteit indicator 242  
 Transformatorloze lichtgevoelige schakelaar 242

### Vaste rubrieken

RE - jaarnaal 225  
 Philatronica 225  
 Nieuws in het kort 226  
 Astro elektronica 226  
 Tentoonstellingskalender 248  
 RE printjes - bouw ook mee 250  
 Informatieverwerking 251  
 Industriële produkten 252  
 Boekbespreking 255  
 Brochures 257  
 Zakennieuws 257  
 Markt- en beursberichten 258

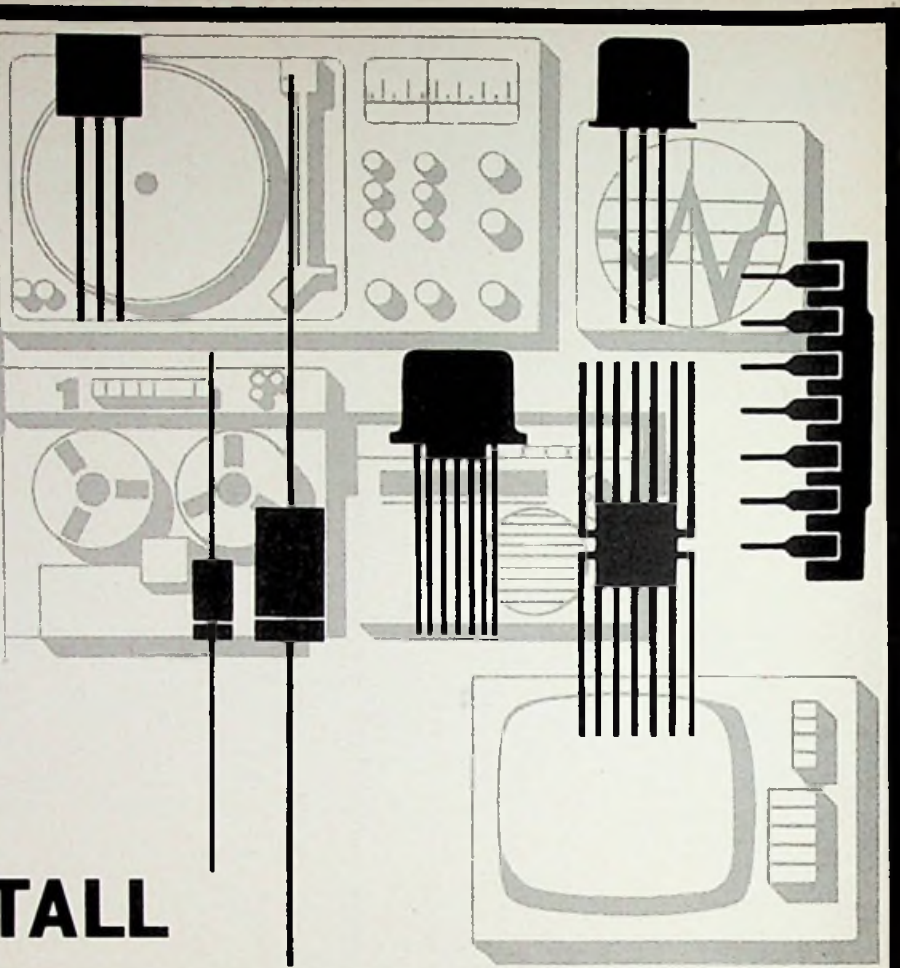
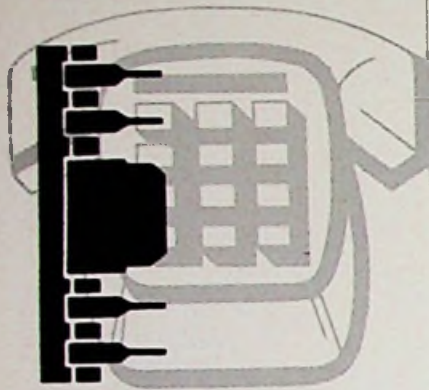
### Rectificatie

Transistor-herkenningsapparaat, RE 3, blz. 103, 1e kolom, 2e alinea: Bij NPN-transistor-  
 ren liggen beide anoden in de basis, bij PNP transistoren beide kathoden. Fig. 5, de  
 condensator rechtsboven heeft de waarde 22 µF i.p.v. 0,1 µF.

heynen bv

GENEP Steendalerstr. 56 Tel 0851-1956 TELEX 48039 Nederland  
HASSELT Genkersteenweg 284 Tel 011-225467 TELEX 39047 België

# ITT



Geïntegreerde schakelingen,  
transistoren en dioden voor  
iedere toepassing.

## INTERMETALL

**Naast computers leveren wij ook: Logic Products.**

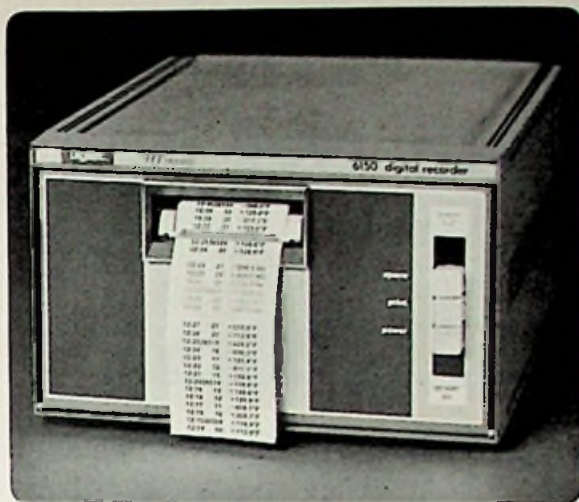


- Micro computers
- Badge readers
- Programmable data mover
- Low cost terminals
- Interface kits
- Modules
- Mounting hardware

**Samen gaat beter.**

# digital

Digital Equipment B.V.  
Postbus 9064  
Utrecht  
Tel. (030) 63 12 22



# High Technology printers van Monsanto; ook voor Uw toepassing

Monsanto-Digitec Division introduceert vijf nieuwe modellen Digitale Printers in de High Technology uitvoering:

1. Model 6110 - printcapaciteit 10 kolommen
2. Model 6120 - printcapaciteit 18 kolommen
3. Model 6130 - printcapaciteit 18 kolommen plus integrale sekwentieteller
4. Model 6140 - printcapaciteit 18 kolommen plus integrale kristal-gecontroleerde klok
5. Model 6150 - printcapaciteit 18 kolommen plus integrale sekwentieteller plus integrale kristal-gecontroleerde klok

Voor alle modellen gelden de volgende specificaties: printsnelheid 3 lijnen/sek.; programmeerbare decimale punt; printen in rood of zwart; TTL compatible bcd ingang; voorzien van een reeds jarenlang beproefd printmechanisme; afmetingen: 131 mm hoog x 212 mm breed x 312 mm diep.

De prijs van de 18 koloms printer met integrale kristal-klok ligt nog beneden de 3000 gulden!

Deze 6100 serie biedt voor elke toepassing een Digitale Printer.

## Monsanto

## TECHMATION

gebouw 106 schiphol oost telex 13427 telefoon 020 45 69 55

# Optron

## optisch schakelen met infrarood

Optron maakt net zoveel infrarood opto-elektronische componenten als er toepassingen zijn.

### Optisch gekoppelde isolatoren van 1 tot 15 kV

Type OPI 140, een miniatuur isolator in TO-18 omhulling overbrugt 1000 V/DC bij temperaturen tussen -55 en +125°C. Bovendien is hij TTL/DTL compatible.

De typen OPI 2153 en 2253 (dual-in-line behuizing) zijn geschikt voor respectievelijk 1,5 en 2,5 kV.

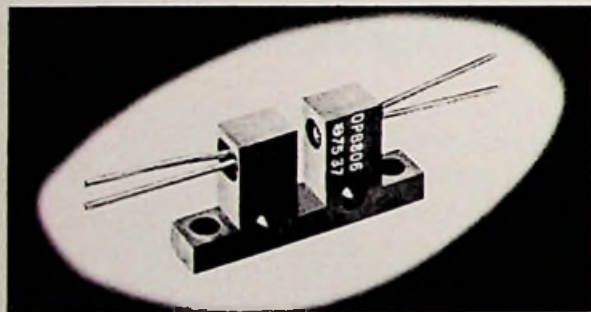
Type OPI 120 zelfs voor 15 kV.

### Optische schakelaars met overdrachtverhouding van 60%

De OPB 813 is er zo een, een IR-LED met fotodarlington in plastic huis. Om te worden gebruikt voor positiebepaling, toerentallen, e.d. Hoge resoluties? Maakt Optron geen probleem van.

### Stof-ongevoelige reflektiesensors

De OPB 710 bestaat uit een LED plus fototransistor in een TO-72 omhulling. De OPB 710 is ongevoelig voor omgevingslicht (werkt immers in het IR-gebied), heeft een zeer korte reactietijd en lage temperatuurs-koëfficiënt.



### Meer weten?

Een telefoontje is voldoende om binnen een paar dagen complete documentatie in huis te hebben. Vraagt u meteen naar een exemplaar van ons componentenboek, 32 pagina's barstensvol professionele elektronika. We hebben een exemplaar voor u gereserveerd.

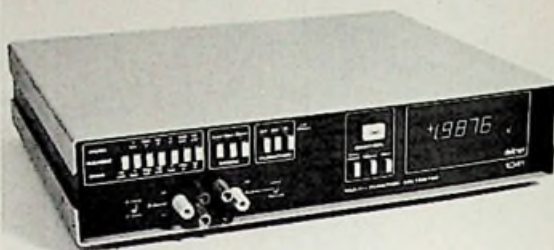


## KONING EN HARTMAN

elektrotechniek b.v.

koperwerf 30, den haag, tel: 070-67 83 80\*, postbus 8220

## DATRON MULTI-FUNCTIE VOLTMETER



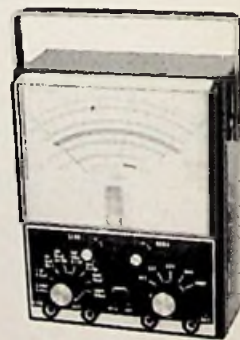
### SPECIFICATIE

- meetbereik van 0-10 mV t/m 0-1000 V
- nauwkeurigheid 0,01% van aflezing  $\pm$  0,005% volle schaal  $\pm$  1  $\mu$ V
- stabiliteit 0,01% eerste 6 maanden
- voor a.c. en d.c.
- overbereik 100% m.u.v. 1 kV schaal
- ingangs impedantie 10.000 Mohm (10 Mohm bij 100 V en 1000 V schaal)
- weerstands metingen
- weerstands bereik 0-10 ohm t/m 0-10 Mohm

**Air-Parts** INT. B.V.  
Haagweg 149, Rijswijk 2101 Tel 070 - 994740

Avenue  
Huart-Hemolr 1-7b  
1030 Brussel - België  
Tel 02 - 2418130

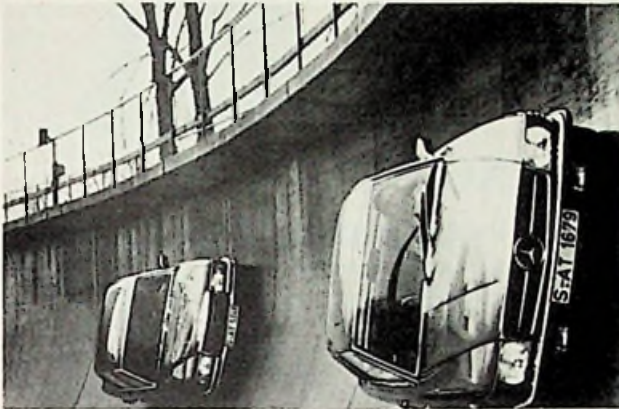
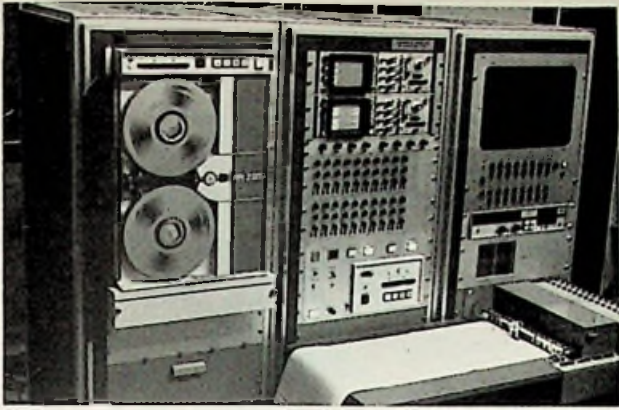
## NIEUW BIJ I.H.K. „CENTRAL“ UNIVERSEELMETERS



KEUZE VAN 20 000  $\Omega$ /Volt tot  
12 M  $\Omega$ /Volt

Prospecti zenden wij op aanvraag  
Importeurs voor de Benelux:

b.v. I.H.K. Pr. Hendrikplein 3 - Postbus 1675  
DEN HAAG - TEL. 070 - 64 48 35\*  
C.C.I. Frankrijklei 115 ANTWERPEN.  
TEL. 327864



# Ampex Instrumentatie Recorders voor alle toepassingen.

1. **FR-3000**, nieuwe laboratorium recorder met een door Ampex ontworpen 'Acculoop' transport, waardoor uitzonderlijk gunstige tijdbasis-stabiliteit, uitstekende tapegeleiding, verminderde slijtage en verhoogde levensduur van de koppen. FM, Direct en PCM elektronika, tot 32 kanalen.

2. **AR-700** airborne/mobile recorder. Kompakt, ontworpen volgens MIL standaard. Modulaire constructie voor eenvoudig onderhoud. Beschikbaar in intermediaire en wide-band uitvoeringen tot 28 kanalen.

3. **PR-2200**, veelzijdig, draagbaar. De laatste versie biedt IRIG-standaard bandbreedtes tot 80 KHz, 1 MHz Direct, PCM elektronika, een ingebouwd diagnostisch systeem en FM calibratie. Bedieningscontroles en signaal elektronika zijn aan de voorzijde toegankelijk.



1.



3.



2.



4.

Weinig onderhoud vereist. Configuraties tot 32 kanalen.

4. **AR-1700** airborne/mobile recorder als de AR-700, geschikt voor 14" reels. Snelheden tot 120 ips, tot 28 kanalen. Opties: remote control en weergave monitors.

## INSTRUMENTATIE MAGNEETBAND

Ampex maakt magneetband voor audio, video, computer en instrumentatie toepassingen. Speciaal ontwikkeld voor instrumentatie recorders is de 786 en 787 serie wideband en de 766 serie mid-range magneetband. Deze magneetband is ontwikkeld volgens een speciaal Ampex thermoset proces dat de duurzaamheid en betrouwbaarheid van deze serie waarborgt.

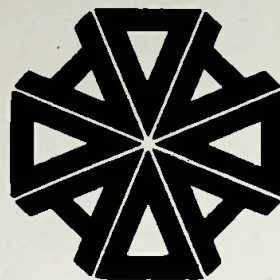
**AMPEX B.V.**, Zamenhofdreef 65A,  
Utrecht, Tel: 030-612921, Telex 47856

# AMPEX

**AMPEX Worldwide** 

Instrumentatie, Video, Audio, Digitale Magneetband Apparatuur, Video Camera's, Schijfengeheugens, Kerngeheugens en Magneetband.

# AURIEMA EUROPE



heeft sinds kort ook in haar programma



## INTERSIL

- Memory produkten
- Lineaire circuits
- Analoge poorten
- Microprocessors

## XCITON

- Light emitting diodes
- Nummerieke displays
- Zeven segments displays

binnenkort uit voorraad leverbaar

## Andere produkten uit ons programma:

ROTRON ventilatoren  
AVX condensatoren  
OPTIMA behuizingen  
SIGMA relais  
MOTOROLA clock oscillatoren

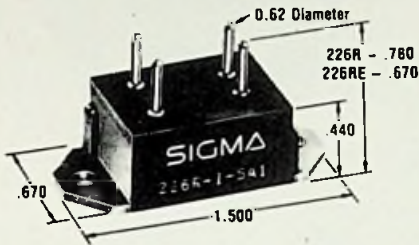
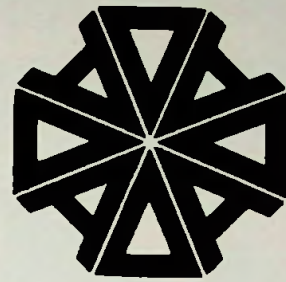
*Voor meerdere inlichtingen en dokumentatie bel of schrijf*

# AURIEMA EUROPE

VESTDIJK 32 EINDHOVEN TELEX 51992 TELEFOON 040-69244



# AURIEMA EUROPE

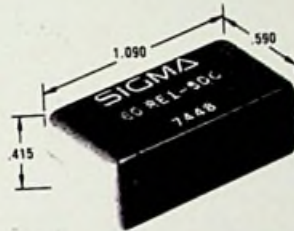


## MINIATUUR SOLID STATE RELAIS Serie 226

- belasting mogelijk tot 7A
- output spanning 120/240 VAC
- input spanning 5/12 V
- connector uitvoering/PC terminals

## LOW PROFILE RELAIS Serie 60

- uitvoering SPDT/DPDT
- input spanning 5/16/12/24
- directe sturing door TTL drivers mogelijk



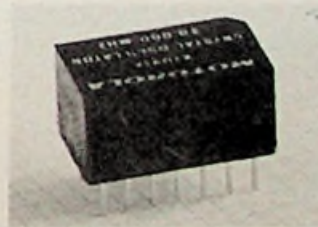
Verder bekend om

- REED switches en REED relais met wisselkontakten
- Opto isolators
- Photo elektrische controls



# MOTOROLA

- clock oscillatoren in dual in line formaat
- nauwkeurigheden van 1% t/m 0.01%
- iedere frequentie te verkrijgen tussen 250 KHz - 20 Mhz.

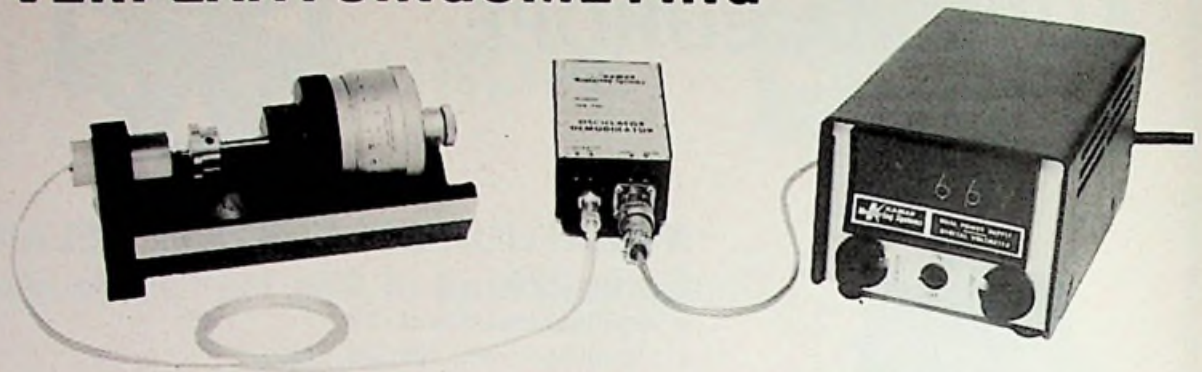


**Verdere complete 2 fase oscillator voor microprocessor 8080 met 4 outputs - 2.NMOS  
2.TTL**

# AURIEMA EUROPE

VESTDIJK 32 EINDHOVEN, TELEX 51992 TELEFOON 040-69244

# KAMAN KONTAKTLOZE LINEAIRE VERPLAATSINGSMETING



## Biedt:

- bereik : 0-57,2 mm
- onnauwkeurigheid : 0,2% tot 1%
- gevoeligheid : 0,01%
- niet-lineairiteit :  $\pm 0,2%$  tot  $\pm 1%$
- omgevingstemp. :  $-68^{\circ}\text{C}$  tot  $+ 175^{\circ}\text{C}$
- frekwentie bereik : 20 kHz ( $-1\text{dB}$ ); 50 kHz ( $-3\text{dB}$ )

## Air-Parts INT. B.V.

Haagweg 149, Rijswijk 2101 Tel. 070 - 994740

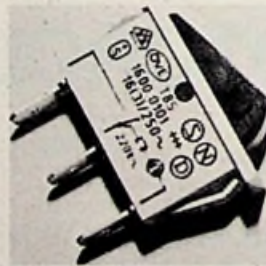
Avenue  
Huart-Hamoir 1-7b  
1030 Brussel - België  
Tel. 02 - 2418130

## IMPORT EXPORT ELEKTRONIKA

Wij kopen al Uw elektronische Componenten en/of complete Apparaten (Restpartijen) Tegen kontante betaling

Postbus 184  
Wassenaar  
tel.: 070 - 46 59 65

## SCHAKELAARS IN VELE UITVOERINGEN



„MARQUARDT“



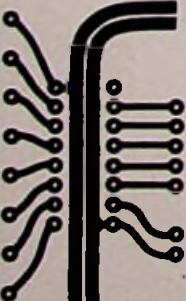
W. GEUKEN B.V. - DEN HAAG  
Surinamestr. 39 - Postbus 1839  
Tel. 070 - 46 29 14 en 46 38 39

**medifo medifo medifo medifo =**

**LEVERTIJD EEN WEEK**

**PROEFPRINT 24 UUR**

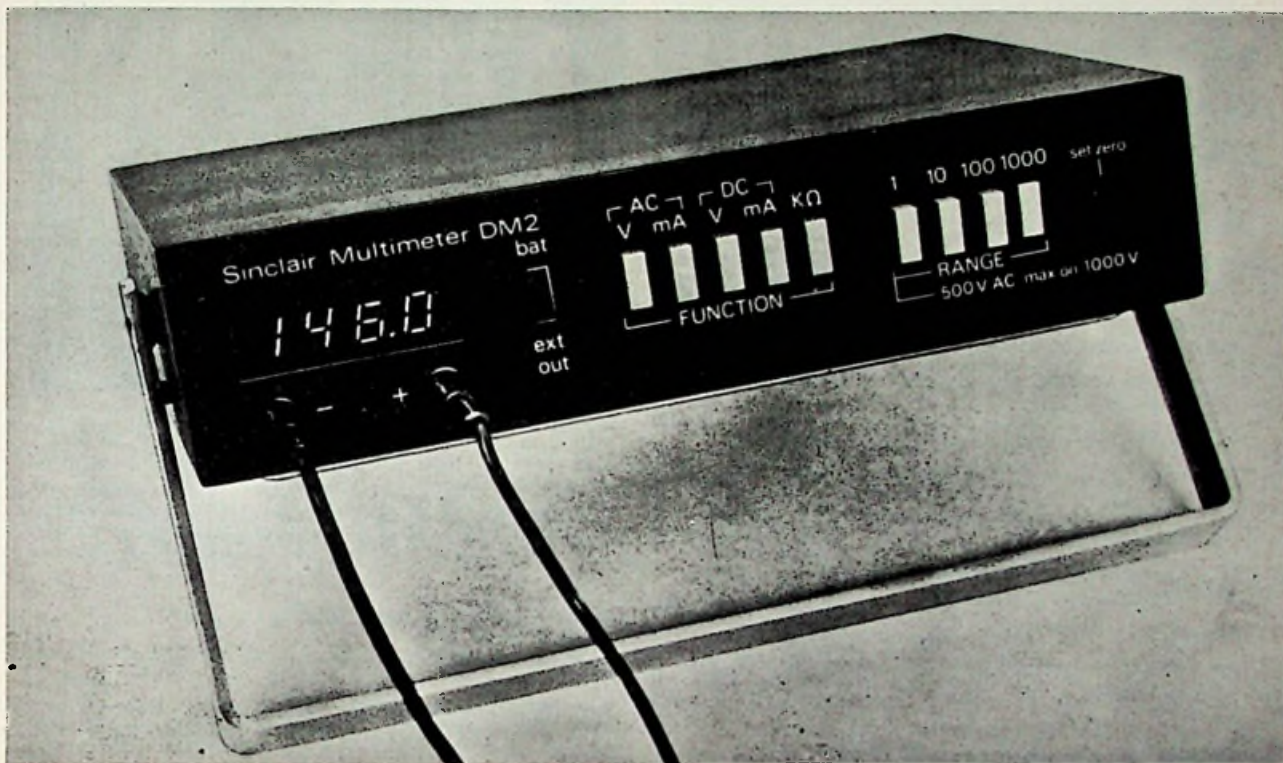
**PRINTED CIRCUITS**



DUBBELZIJDIG  
KOPERGEËTST  
GALVANISCH LOOD-TIN  
GOUCONTACTEN  
ONDERDELENMONTAGE

KORTE MARGARETHASTR. 5-7  
HAARLEM 023 310531

**DE SINCLAIR DM2 MULTIMETER. PRIJS f1.435,-  
 COMPACT, NAUWKEURIG, DRAAGBAAR  
 EN WERKELIJK ROBUUST.  
 PROBEREN IS NIET NODIG. SUCCES VERZEKERD.**



Toepassing van componenten van goede kwaliteit in combinatie met de modernste technieken hebben geleid tot het ontstaan van een professionele,  $3\frac{1}{2}$  digit digitale multimeter met uitstekende eigenschappen en betrouwbaarheid tegen een realistische prijs.

Een speciaal ontworpen MOS-LSI digitale schakeling bestuurt de "dual slope" integrerende A/D converter met automatische polariteit. De rest van de schakeling, die om deze IC is opgebouwd, bestaat uit een FET op-amp. ingangsbufler met 0,1% metaalfilm weerstanden, hetgeen resulteert in een goede nauwkeurigheid, stabiliteit, een zeer hoge ingangsimpedantie.

Het instrument meet tot  $\pm 999$  en heeft een basis nauwkeurigheid van  $0,3\% \pm 1$  digit. Vier LED displays met een hoogte van 8 mm zorgen voor een goede zichthoek en afleesbaarheid. De werking op batterijen (60 uur continu) maakt hem onafhankelijk van het net. De netadaptor is echter leverbaar.

De Sinclair DM2 heeft alle mogelijkheden, die u nodig heeft. Bekijk zijn eigenschappen en vergelijk deze eens met duurdere multimeters. U zult tot de ontdekking komen, dat de DM2 hun gelijke is in praktisch alles, behalve in prijs.

Eigenschappen

5 functies/22 bereiken  
 DC Volt  
 AC Volt  
 DC stroom  
 AC stroom  
 Weerstand

Gemakkelijk te gebruiken

Automatische polariteit, drukknop keuze voor alle bereiken en functies.

Gemakkelijk af te lezen

Grote, heldere 8 mm grote LED displays zorgen voor een snelle, heldere aflezing.

$3\frac{1}{2}$  digit display

Het display biedt een aflezing van 000 tot 999. Overbelasting wordt eveneens aangegeven.

Beveiliging

Separate zekeringen voor stroom- en weerstandsbereiken.

Nauwkeurig

Dual slope integratie, grote stabiliteit.

Robuuste constructie

Een sterke metalen behuizing is bestand tegen de ruwste behandeling. Probeer er maar eens op te staan!

Twee voedingen

Hij werkt op een batterij van 9V, waarmee gemiddeld 60 uur gewerkt kan worden. Een netadaptor wordt eveneens meegeleverd.

Draagbaar

Het gewicht is slechts ca. 1,2<sup>1</sup>/kg. inclusief batterij. De afmetingen bedragen  $\pm 5$  cm x 20 cm x 15 cm.

Garantie

12 maanden.

Prijs

f.435,-- exclusief BTW



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

heerbaan222 breda tel.076-122555 telex 54598

# professioneel meten

hoeft niet duur te zijn

## een echte 100 MHz counter/timer mag maar f.985,-\* kosten.

### Universele veelzijdigheid

- \* Frekwenties van 5 Hz tot 100 Mhz met een resolutie tot 0,1 Hz.
- \* Periodetijden en gemiddelde periodetijden met een resolutie van 1 nsek.
- \* "stopwatch"-tijden tot bijna 30 uur met een resolutie van 10 msek.
- \* Totaliseren van 10 miljoen gebeurtenissen
- \* Tellen, meten en middelen van impulsen tot  $10^8$  imp/sek.
- \* Automatische komma.
- \* Ingangsimpedantie 1 MegOhm, 25 pF (50 Ohm-optie)
- \* Gevoeligheid 10/50 mV.
- \* Als optie verkrijgbaar BCD-uitgang of externe klokaansluiting.

## data precision 5740



Een volledig testrapport wordt als garantiebewijs meegeleverd.

\* prijs exkl. btw  
Uit voorraad leverbaar.



**KONING EN HARTMAN**  
elektrotechniek b.v.,

koperwerf 30, den haag, tel: 070-67 83 80\*

professioneel meten

# hoeft niet duur te zijn

## RESISTA METAALFILM WEERSTANDEN



### MK - SERIE

De metaalfilm en metaaloxidedefilm weerstanden uit de serie MK voldoen in elk opzicht aan de hoge eisen van de moderne professionele elektronika. Door de grootte van zijn waardebereik zijn zij veelzijdig toepasbaar. Zij voldoen aan de normen; MIL-R-10500, Char. C, E en F, MIL-R-55182, MIL-R-22684 en IEC-115, Type 1.

### MN - SERIE

Het type MN is met epoxyhars omperst en voldoet eveneens aan de normen; MIL-R-10509, Char. C, E en F, en MIL-R-55182. Typische kenmerken van deze weerstanden zijn de hoge stabiliteit en nauwe toleranties ( $\leq 1\%$ ). Voor ruimtebesparende toepassingen kan het type MU worden geleverd (RM=2,5 of 5 mm).

### PROGRAMMA

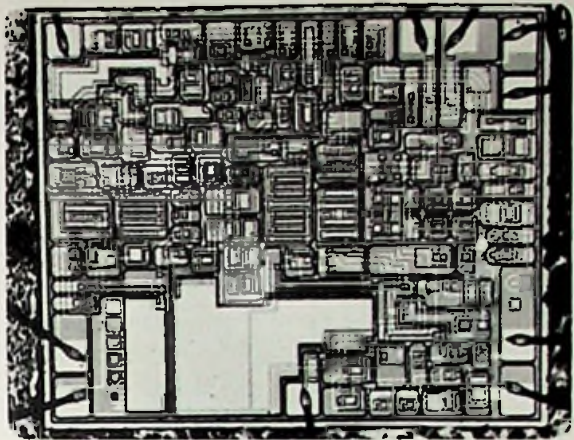
type	waarde- bereik ( $\Omega$ )	$P_{70}$ (W)	tol. (%)	temp. koëff. $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ .	stabiliteit $\Delta R/R$
MK 2	1-1,0 M	0,4	$\geq 2,0$	50/100/200	0,5% na 1000 uur en P <sub>125</sub>
	10-1,0 M		$\geq 0,5$	25/50/100	
MK 3	1-1,5 M	0,5	$\geq 2,0$	50/100/200	0,5% na 2000 uur en P <sub>125</sub>
	10-1,5 M		$\geq 0,5$	25/50/100	
MK 4	1-2,5 M	0,7	$\geq 2,0$	50/100/200	0,5% na 2000 uur en P <sub>125</sub>
	10-2,5 M		$\geq 0,5$	25/50/100	
MN 2	10-1,0 M	0,25	$\geq 1,0$	50	0,5% na 2000 uur en P <sub>125</sub>
	47-1,0 M		$\geq 0,25$	25/50	
	100-1,0 M		$\geq 0,10$	25/50	
MN 3	10-1,5 M	0,33	$\geq 1,0$	50	0,5% na 2000 uur en P <sub>125</sub>
	47-1,5 M		$\geq 0,25$	25/50	
	100-1,5 M		$\geq 0,10$	25/50	
MN 4	10-2,5 M	0,50	$\geq 1,0$	50	0,5% na 2000 uur en P <sub>125</sub>
	47-2,5 M		$\geq 0,25$	25/50	
	100-2,5 M		$\geq 0,10$	25/50	
MU 2	1-1,0 M	0,25	$\geq 2,0$	50	0,5% na 2000 uur en P <sub>125</sub>
	10-1,0 M		$\geq 1,0$	50	
	47-1,0 M		$\geq 0,25$	25/50	
	100-1,0 M		$\geq 0,10$	25/50	

**DJIE-ROEDERSTEIN**

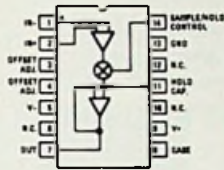
ELECTRONISCHE ONDERDELEN B.V.  
ROEDERSTEIN-GROEP

BOVENKERKERWEG 37 · AMSTELVEEN · POSTBUS 19 · TEL. 020-416222 · TELEX 13137

# Harris lineaire IC's: professionele versterkers voor interessante prijzen



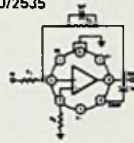
HA-2420/2425



Sample and Hold Gated Operational Amplifier.

Sample current/  
hold current ratio  $10^6$   
Slew rate  $5\text{V}/\mu\text{s}$   
Bandwidth  $2\text{MHz}$   
Aperture time  $50\text{ns}$   
Low charge transfer  $10\text{pC}$   
Connect in any op amp configuration  
Also use as gated op amp  
DTL/TTL compatible control input

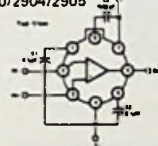
HA-2530/2535



High slew rate, wideband inverting amplifier.

High slew rate  $\pm 320\text{V}/\mu\text{s}$   
Fast settling time  $550\text{ns}$   
Wide power bandwidth  $5\text{MHz}$   
High gain bandwidth product  $70\text{MHz}$   
Low offset voltage  $0.8\text{mV}$   
Low power supply current  $3.5\text{mA}$

HA-2900/2904/2905



Chopper stabilized operational amplifier.

Offset voltage drift  $0.2\text{uV}/^\circ\text{C}$   
Offset current drift  $1\text{pA}/^\circ\text{C}$   
Open loop gain  $5 \times 10^8$   
Bandwidth  $3\text{MHz}$   
Slew rate  $2.5\text{V}/\mu\text{s}$   
True differential inputs

HA-4741



Quad operational amplifier.

Slew rate  $1.6\text{V}/\mu\text{s}$  (TYP)  
Bandwidth  $3.5\text{MHz}$  (TYP)  
Input voltage noise ( $f = 1\text{KHz}$ )  $9\text{NV}/\sqrt{\text{Hz}}$  (TYP)  
Input offset voltage  $0.5\text{mV}$  (TYP)  
Input bias current  $60\text{nA}$  (TYP)  
Supply range  $\pm 2\text{V}$  to  $\pm 20\text{V}$   
No crossover distortion  
Standard quad pin-out

Bovenstaande lineaire versterkers zijn slechts een kleine greep uit het Harris programma. Andere versterkers zoals: Low-noise, Fet-input, High slew-rate, Wideband fet-input, Low-power programmable en High current booster op amps worden uitgebreid besproken in de gratis catalogus van Harris. Tevens leverbaar: C-MOS analoge switches en multiplexers, PROMS en C-MOS digitale IC's.



gebouw 106 schiphol oost telex 13427 telefoon 020 45 69 55

# Bekende adressen te:

Enschede



Oldenzaalsestr. 94-96-104  
Enschede

Telgen 11  
Hengelo

alles voor 2 M.

Roosendaal

**JONGENELEN SERVICE CENTER**  
Raadhuisstraat 38  
Tel. 01650 - 3 77 09

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**

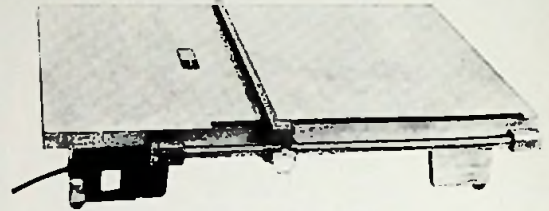
voor alle onderdelen  
Voorsteek 3  
Tel. 05100 - 2 82 14 -  
3 38 04



**PRINTBLOK-SCHAAR**

Type 1009/02

met ingebouwde kunststofschaar, type 1002 Internationaal geotrooieerd.



De printblokschaar, type 1009/02 snijdt zonder voorverwarming o.a. edopertax en epoxyplaten. Het is een vlak apparaat, dat past op elke werktafel. De plaatmaat is 800 x 500 mm. De hoogte is 150 mm. Een verstelbare aanslag met maatindeling tot 500 mm waarborgt een evenwijdige en maatvast snede. De kunststofschaar, type 1002, kan zonder moeite uit de tafel worden verwijderd, door het losmaken van een spanmechanisme. Daarna kan ook uit de vrije hand worden gesneden. Met de schaar kan recht worden gesneden, in bochten, langs hoeken en U-defen. Voor het maken van uitsparing in het midden van platen, wordt eerst een gat geboord van 10 mm, voor het invoeren van het mes. Voor de elektronische industrie is deze schaar, door zijn veelzijdigheid een onmisbaar stuk snijgereedschap.

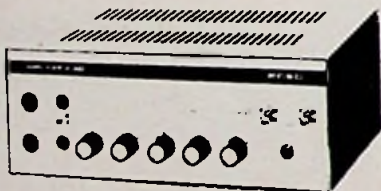
**RATIONEEL WERKEN; HOGE PRESTATIE**

**Int. Handelsonderneming WEVERS b.v.**

BISSCHOPSTRAAT 53 - ENSCHEDE  
POSTBUS 376 - TELEFOON 053-316041

**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 - 45 09 00

**hartwell fasteners  
druk-vast/trek-los**



Een nieuwe ontwikkeling van Hartwell, de gepatenteerde HNC8 "Nylatch-catch" serie. Voor vliegensvlugge montage; ideaal voor "druk-vast"/"trek-los"-sluitingen voor toepassingen op verkoopautomaten, metalen kabinetten (kasten), medicijnkasten etc. Deze stevige niet korrosieve druksloten kunnen 10.000 tot 100.000 maal openen en sluiten, afhankelijk van de nodige kracht. Toleranties in het paneel worden automatisch gekompenseerd. Dimag is ook bij fasteners uw adviseur en leverancier. Vraag documentatie. Deze is uitgebreid en volledig terzake, evenals het vrijblijvend deskundig advies.



**dimag bv**

Doedijns Industriële- en Handelsonderneming B.V.  
P.B. 1265 - Den Haag, Telefoon (070) 906770

BOOGERD ELEKTRONIKA

# Boogerd Elektronika

HILLEDIJK 190 b en d - ROTTERDAM  
TELEFOON 010 - 84 09 97



- 1 3 KANAALS LICHTORGEL 300 Watt p/kanaal f 70,00
- 2 3 KANAALS LICHTORGEL 1000 Watt p/kanaal f 170,00
- 3 3 KANAALS LICHTORGEL 1000 Watt p/kanaal ing. gev. 1 Watt - 10 watt - 100 watt. f 850,00



**SYSTEEM SCOOP**  
**TYPE 57 SCOOP BUIS DG 7/32**  
**TRIGGERBAAR +/- INTERN - EXTERN f 1160,00**  
**DC tot 3 Mc**



**BOUWPAKKET TRANSISTOR TOERENTELLER B.Y.M. 024**

**VOEDING 10 - 18 volt. Schaal 250.**  
 0 - 8000 t/min. Nauwkeurigheid bij 4000 t/min 0,5% Diameter 90 mm prijs f 98,00



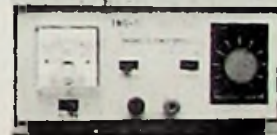
### MULTIMETERS

- 1 A.R.T.501 50 K ohm p/volt 43 meetbereiken f 99,95
- 2 L.T. 102 1K ohm p/volt 8 meetbereiken f 25,60
- 3 C.1051 20 K ohm p/volt 14 meetbereiken f 49,50
- 4 M 650 50 k ohm p/volt 20 meetbereiken f 81,00



**VOEDING NG.25**  
 0 - 24 volt 2 amp. f 250,00

**LEVERING ONDER REMBOURS OF NA VOORUITBETALING OP GIRO 482074 + f 4,00 kosten**  
**LEVERING NAAR BELGIE ALLEEN NA VOORUITBETALING**



**VOEDING T.N.G.1**  
 0 - 24 volt 1,5 amp. f 123,00



### UNIVERSEELMETERS MISELCO

- 1 **TESTER** 50 K 50 000 ohm p/volt AC. DC. meetsyst. klasse 1 1/2 45 meetbereiken f 156,00
- 2 **MASTER** 50 K 50 000 ohm p/volt AC. DC. meetsyst. klasse 1 49 meetbereiken f 223,50
- 3 **TESTER elektronik** 1 meg.ohm p/volt AC. DC. meetsyst. klasse 1 48 meetbereiken f 228,50



### UNIVERSEELMETERS CHINAGLIA

- 1 **SUPER 2000** 50 K p/volt DC 10 K p/volt AC meetsyst. kl. 1 52 meetbereiken f 224,00
- 2 **CORTINA MINOR** 20K p/volt DC 4 K p/volt AC. meetsyst. kl. 1 1/2 39 meetbereiken f 138,00
- 3 **DOLOMITI** 20 K p/volt AC. DC. Elektro magnetisch beveiligd kl. 1 39 meetbereiken f 217,00

*Maandag zijn wij van 1 tot 6 uur en vrijdagavond tot 9 uur geopend*



**BOUWPAKKET ELEKTRONISCHE MULTIMETER BEM.015**  
**f 349,00**

**U KUNT BIJ ONS OOK TERECHT VOOR** Weerstanden - Condensatoren - Halfgeleiders - luidsprekers - Gereedschap - soldeerbouten - Montage + wikkeldraad - Philips combipaks - potmeters - Universeelmeters - Printplaten - Ejsmiddel - Montage materiaal - Relais - Kristallen - Kastten - Spuitbussen - Boeken - Paneelmeters - Transformatoren - Draad + kabel - Lichtorgels - stroboscoop  
 Ook voor philips service onderdelen **BOOGERD ELEKTRONIKA**

als u uw licht  
eens wilt opsteken  
over onderdelen...

# Regeltransformatoren bijvoorbeeld

## Onvervormde regeling, onbepaalde levensduur

De Philips regeltransformator biedt de mogelijkheid voor continue en vormingsvrije spanningsregeling met een hoge graad van nauwkeurigheid. De constructies van deze perfecte regeltransformatoren is dusdanig, dat zelfs bij minimaal onderhoud de levensduur vrijwel onbepaald is.

## Het Philips programma regeltransformatoren

In het algemeen is de regeltransformator uitgevoerd als auto-transformator: een ringvormige kern met één laag windingen waarvan er meer of minder kunnen worden ingeschakeld door middel van een looper voorzien van een koolborstel. Het aantal ingeschakelde windingen bepaalt de secundaire spanning. In het Philips programma bevinden zich ook typen met gescheiden wikkelingen. Het programma bestaat uit:

- ingegoten regeltransformatoren (0,5 - 4,5 A)
- regeltransformatoren voor middelgrote vermogens (1 - 15 A)
- regeltransformatoren voor grote vermogens (tot 23 A)
- regeltransformatoren met gescheiden wikkelingen (3 A)

## Ingegoten regeltransformatoren

De windingen van deze regeltransformatoren zijn ingegoten in polyester en hebben mede daardoor uitstekende elektrische en mechanische eigenschappen: lage verliezen, zeer hoge



weerstand tussen as en windingen (absoluut veilig) en een lange levensduur (meer dan 100.000 omwentelingen) zijn karakteristiek voor deze kleine, goedkope spanningsregelaars. Toepassingen o.m.: lichtsterkteregeling, snelheidsregeling van kleine motoren, temperatuurregeling, spanningsregeling van meet- en proefopstellingen.

## Voor middelgrote vermogens

Voor stromen van 1 tot 15 ampère. Kenmerken: de speciale constructie van spoel, kern en borstel en de universele koppelingsmogelijkheden. Zeer constante onderlinge windingafstand, dus zeer gelijkmatige regeling. Voor gebruik in laboratoria is een speciale uitvoering als tafelmanueel in het programma opgenomen.

## Voor grote vermogens

Speciale voorzieningen zijn getroffen, zowel elektrisch als mechanisch, om ongestoord en veilig de grote stromen tot 23 ampère te regelen. Leverbaar voor inbouwdoeleinden en als tafelmanueel.

## Met gescheiden wikkelingen

Voor gebruik in service-werkplaatsen en voor onderwijs- en instructie-doelinden. Verkrijgbaar in zowel inbouw- als tafelmanueel; de laatste is voorzien van een voltmeter voor de uitgangsspanning.

## Accessoires

Philips regeltransformatoren kunnen worden gekoppeld voor serie- en voor parallelschakeling, alsmede voor het regelen van spanning uit driefazennetten. Hiervoor is alle benodigde toebehoren verkrijgbaar. Eveneens zijn alle accessoires leverbaar voor motoraandrijving en voor stabilisatie bij motoraandrijving.

## Technische gegevens

Frequentiegebied: 50 ... 400 Hz

Omgevingstemperatuur:  
-10 ... +40 °C

Levensduur: 10<sup>5</sup> rotaties, beproefd tot 2,5.10<sup>5</sup> rotaties

Schokproef: 1500 maal van 25 mm hoogte in ongunstige positie.

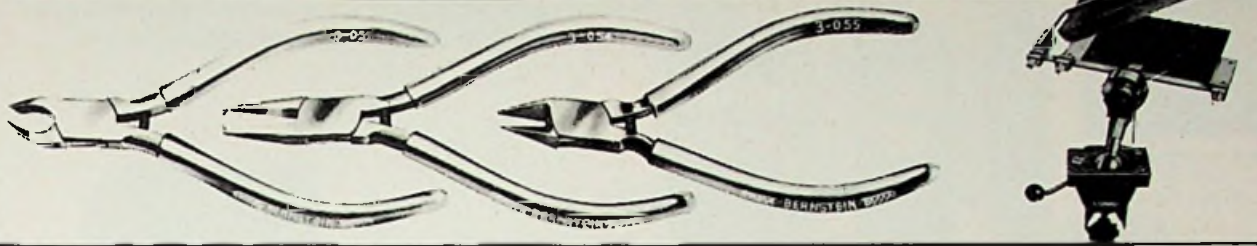
## Meer informatie

Wij zenden u graag per omgaande onze documentatie „Regeltransformatoren“. Belt of schrijft u even: Philips Nederland B.V. Afd. Elonco EINDHOVEN Tel. 040 - 782754 (doorkiesnummer).



# PHILIPS



**BERNSTEIN****richt de werkplaats in**

Importeur voor Nederland F.M.de Lange Westhavenkade 26 · 010-351666 Vlaardingen

**TTC** BRITISH TELEVISION  
TRAINING CENTRE

**T.V. DIRECTION/PRODUCTION**

Government Grants are available from Institutes/Foundations/Governments in your own country. Enquiries must be accompanied by two written character references and photo-stat copies of all educational qualifications. Courses commence every two months, where students join a production unit. Full time courses are available at the centre for one or two years.

41-43 Fouberts Place, Carnaby Street, London W1. Tel. 01-439 2517

## Wat is dat nou?

U dacht dat GOULD uitsluitend snelle recorders levert.

Mis ... het GOULD programma bevat ook een compleet Data Acquisition System.

Een compacte Data Logger met uitbreidingsmogelijkheden van 8 tot 128 kanalen voor digitale en/of analoge inputs.

De GOULD Logger maakt gebruik van de professionele 3M computertape cartridge.

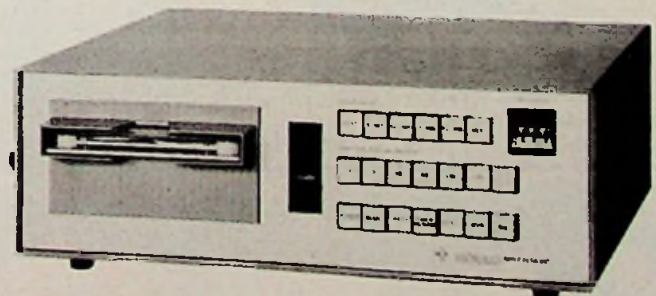
Bij een 12 m bits AD conversie heeft de Logger een store capaciteit van ruim een 1/2 miljoen readings.

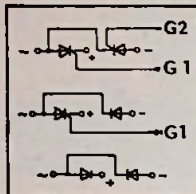
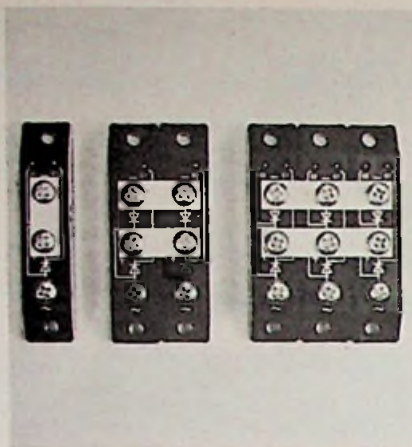
Wilt U meer weten over het GOULD Data Acquisition System, dan even snel documentatie aanvragen bij,


**GOULD**

INSTRUMENT SYSTEMS

**NIEUW ADRES**

 postbus 56 Hilversum  
tel. 02150-12451 telex 43963




## Thyristor/dioden modulen...

Semikron heeft haar leveringsprogramma opnieuw uitgebreid met revolutionaire thyristor/dioden modulen. Met dit systeem bouwt u op één koelelement een AP-, M-, B- of DB-schakeling. Dit zelfde geldt ook voor heel- of halfgestuurde B- of DB-schakelingen, eventueel nog met O-diode. Het koelelement is daarbij niet stroomvoerend. Spanningen tot 1400 V. Stromen tot 200 A.

UITVOERIGE DOKUMENTATIE BESCHIKBAAR...  
BEL 075-283258

Fabriek van Gelijkrichterelementen B.V.  
Industrieweg 17; Postbus 76 WORMERVEER Tel.: (075) 283258, Telex: 13095

**SEMIKRON**



## Aanbieding.... 2 nieuwe typen lowcost printgelijkrichters

Semikron doet u nu een interessante aanbieding:

	Id	Vrrm	Stuksprijs
SKB 1/01	1000 mA	120 V	f 0,76
SKB 1/02	1000 mA	200 V	- 0,78
SKB 1/04	1000 mA	400 V	- 0,80
SKB 1,1/01	1100 mA	120 V	- 0,76
SKB 1,1/02	1100 mA	200 V	- 0,78
SKB 1,1/04	1100 mA	400 V	- 0,80

(excl. BTW)

En bij grote kwantums ook nog korting.

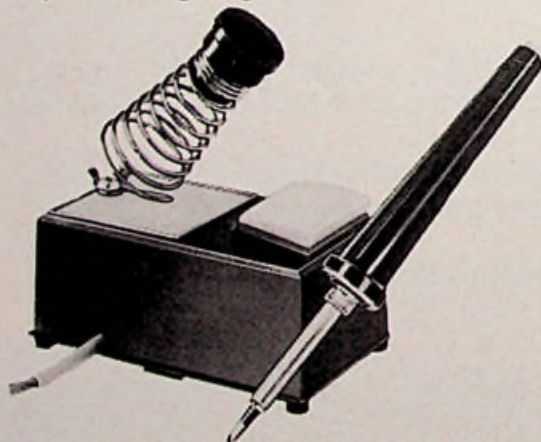
MONSTERS WORDEN OP AANVRAAG TOEGEZONDEN.

Fabriek van Gelijkrichterelementen B.V.  
Industrieweg 17; Postbus 76 WORMERVEER Tel.: (075) 283258, Telex: 13095

**SEMIKRON**

**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.

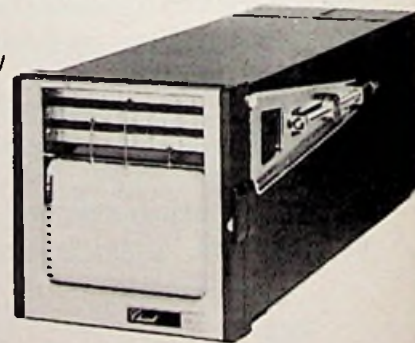
Postbus 22031 - Hoogstraat 14,  
Rotterdam - Tel. 010-12 56 97

## CHESELL POTENTIOMETER LIJNSCHRIJVER

PRIJS VANAF

f 1462,-

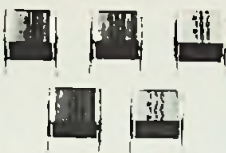
excl. BTW



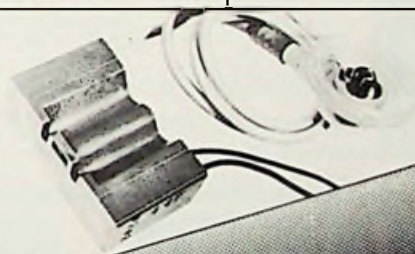
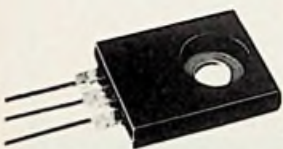
- 1, 2 of 3 kanalen uitwisselbaar
- uitwisselbare ingangscircuits in mV, V, mA, A, °C en Hz
- uitvoering met 1 of 10 papiersnelheden
- pensnelheid 100 mm in 1 sec. (eventueel 0,4 sec.)
- inkt of elektrische pen
- afmetingen: 138 x 138 x 359,6 mm DIN (b x h x d.)

**Air-Parts** INT. B.V.  
Haagweg 149, Rijswijk 2101 Tel. 070-994740

Avenue  
Huart-Hamoir 1-7b  
1030 Brussel - België  
Tel 02 - 2418130



**Er zit méér achter  
onze razendsnelle  
levering van  
onderdelen  
voor de elektronika...**



**... de efficiëntie van  
onze nieuwbouw  
in Helmond**

*Ormatu Electric B.V.  
Prinseneiland 13 - 21  
Amsterdam - Centrum  
Postbus 1595  
Telefoon (020) 25 40 22  
Telex 11507*

*Vanaf juli 1976:  
Magazijnen  
Lage Dijk 24  
Industriegebied Zuid  
Helmond*

**ormatu  
electric**

Snel componenten nodig?  
Bel vandaag onze Afdeling Elektronika en  
bestel. U heeft 't eerder in huis dan u denkt,  
ook de typen die minder gangbaar zijn.  
Onze uitgebreide voorraad, snelle expeditie en  
de efficiëntie van onze nieuwbouw in Helmond  
staan er garant voor.

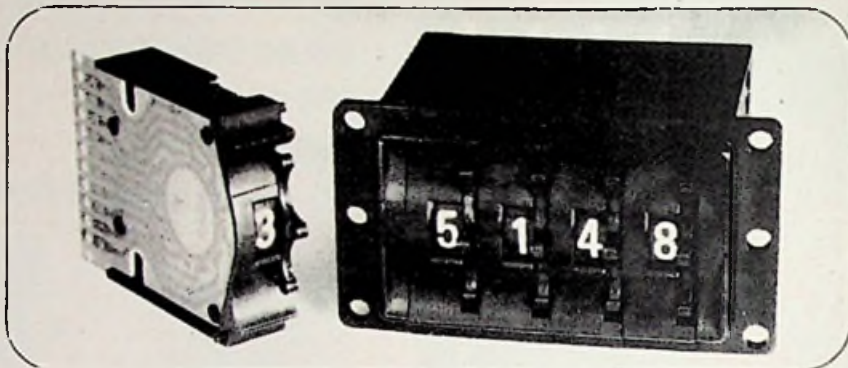
Natuurlijk staan wij u met onze jarenlange  
ervaring graag bij voor 'n technisch advies.



# C&K Benelux

## houdt de prijzen onder de duim

ook van de  
nieuwe  
duimwiel-  
schakelaars



vraag gratis

overzichtelijke catalogus met prijslijst



C&K BENELUX

Dealers

MUCO Amsterdam B.V.  
Bilderdijkstraat 124  
Amsterdam (020) 38 66 68

Reinaert Electronics  
Blasiusstraat 14-16  
Amsterdam (020) 94 72 18

Valkenberg  
Kinkerstraat 250-258  
Amsterdam (020) 18 40 22

Post Electronics  
Adm de Ruyterlaan 56  
Miversum (02150) 4 78 18

Skiltronics B.V.  
Vegelinstraat 19  
Leeuwarden (05100) 2 58 71

B.V. Techn Handelmitj  
Van Dam Elektronika Spooringsingel 49  
Rotterdam (010) 67 00 22

Hamat Electronics  
Bloemerstraat 44  
Nijmegen tel.: 080-231176

Nederland, Arnhemsebovenweg 40, Driebergen, telefoon (03438) 2332, telex 40519  
Belgie, Schuttersvest 44, Mechelen, telefoon (015) 41 98 68

# Echo

HOOFDTELEFOONS



Type HS-1000 DT

Gevoeligheid: 120 dB bij 1000 Hz, 1 mW  
Frequentiebereik: 15 - 24.000 Hz  
Impedantie: 8 - 16 Ω 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 : 8Ω  
Frequentiebereik :  
30 - 8.000 Hz  
Resonantie-  
frequentie : 40 Hz

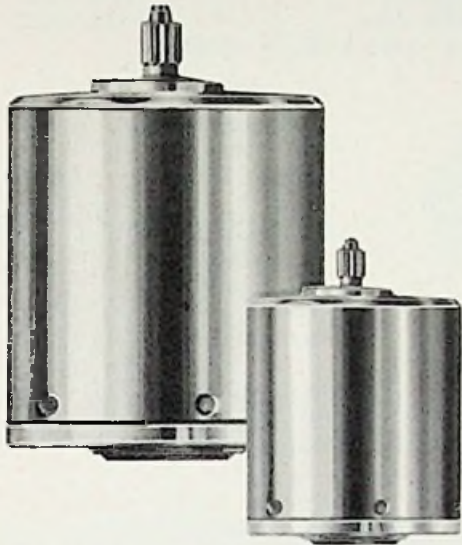
Vraag brochure



**Theal b.v.**

Keizersgracht 520 - Amsterdam  
Tel. 020-242011

# Portescap voor miniatuur gelijkstroom- motoren

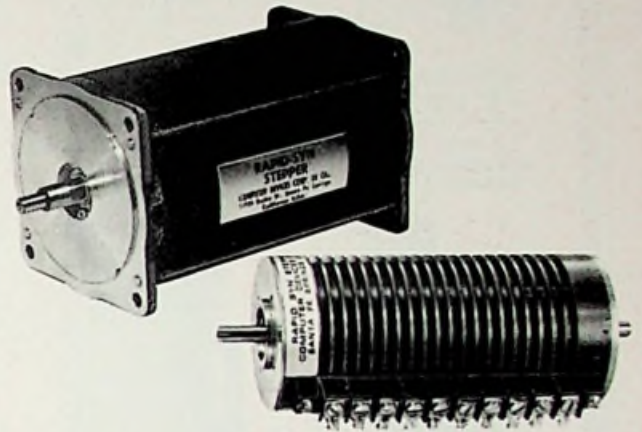


De micromotoren ESCAP zijn door hun speciale konstruktie bijzonder geschikt voor toepassingen in servosystemen of applicaties waaraan hoge eisen gesteld worden.

Enkele voordelen:

- hoog vermogen in verhouding tot de afmetingen (tot  $0,3 \text{ W/cm}^3$ )
- zeer hoog rendement (80 % en meer)
- snelle start (tijdconstante vanaf 10 msec.)
- 300 start-stop cyclussen te realiseren per seconde
- lage startspanning (20–200 mV)

# Computer Devices stappen- en synchroonmotoren



Computer Devices biedt U een groter verscheidenheid in modellen, afmetingen, spanningen en staphoeken. In de standaardreeks heeft U de keuze uit PM, VR of hybride uitvoeringen - 2, 3, 4 en 5-fasige motoren - met staphoeken van  $1,8^\circ$  -  $2,25^\circ$  -  $5^\circ$  -  $7,5^\circ$  -  $11,25^\circ$  -  $15^\circ$  -  $45^\circ$  en  $90^\circ$ .

Deze motoren leveren een statisch koppel variërend van 57 gcm tot 36 kgcm. Alle standaardtypes zijn ook leverbaar met speciale uitgangssassen, lagers, wikkelingen of afwijkende elektrische parameters. Indien U een "motor" met 5 poten zoekt, kunnen wij hem misschien standaard leveren.

# telereX B.V.

Anna Paulownastraat 46 – DEN HAAG  
Tel. 070/46.93.36 - Postbus 3500 - Telex: 33 270



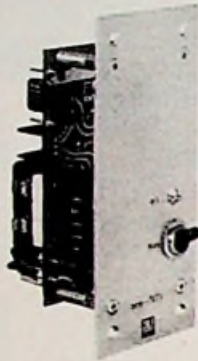
VVL stereoversterker met led oversterings-indicatie



FMT stereo FM ontvanger



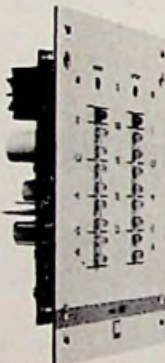
SV som en ingangsversterker



NT 1 netdeel



EMS-KL klankregel unit



AML uitsturingmeter met leds (programmapijk)

RIM elc mini mengpanelen!

'n greep uit het programma..

gebouwd en als bouwset leverbaar (zie R.E. aug. '75). prijzen en nadere dokumentatie zenden wij u gaarne toe. Zie ook Pop. electronics no. 9

Electro Voice Crown Spotmaster ELA-LJUD-AB SESCOM



lemke roos import hogeweg 33/52 amsterdam-o tel 020-353555

# Wij leveren uit voorraad!

## SPRAGUE

Hermetic-seal Tantaalelkos	type 150D
Druppel-tantaalelkos	type 196D
Monolytische keram. Condens.	type 2C
Printelkos	type 504D
Axiale elkos	type W13D
Elko's 2200/4700 $\mu$ F - 40/63 V	

## RCA

Transistoren  
Triacs  
CA- en CD-serie

## FAIRCHILD

Transistoren  
Lineaire IC's  
7400-serie TTL  
7-Segment Displays

## SIEMENS

Transistoren  
Lineaire IC's  
Led's  
7-segment Displays  
MKM-kondensatoren

## CORNING (sovcor)

Metaalfilmweerstanden

## MOLEX

IC-kontakten

## LCC

Keramische kondensatoren

## PFEIFER

Instrumentkasten van klein tot 19"

Voorts houden wij in voorraad:  
Koolfilmweerstanden  
Instelpotentiometers kool  
Instelpotentiometers cermet  
Kool- en draadgewonden potmeters

Uitvoerige prijslijst op aanvraag.  
Levering alleen aan handel, industrie en instellingen.

# TEXIM ELECTRONICS B.V.

POSTBUS 518

ENSCHEDÉ

Tel.: 053-325937-322771

Telex: 44808

OFFICIAL SUBDISTRIBUTORS

**RUDOLF SCHADOW GmbH-Berlijn W.**

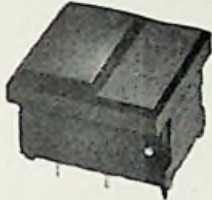
## DIGITAST

een probleemloos schakel-bouwelement (dendervrij omschakelkontakt) voor de DIGITAL-Techniek (Dual-in-Line Raster)

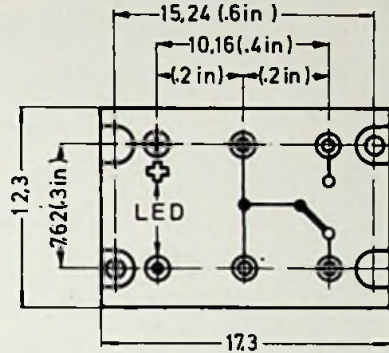
Type SR - SRL+  
afmetingen 17,1 x 11,3 mm



Type ST - STL+  
afmetingen 17,1 x 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.

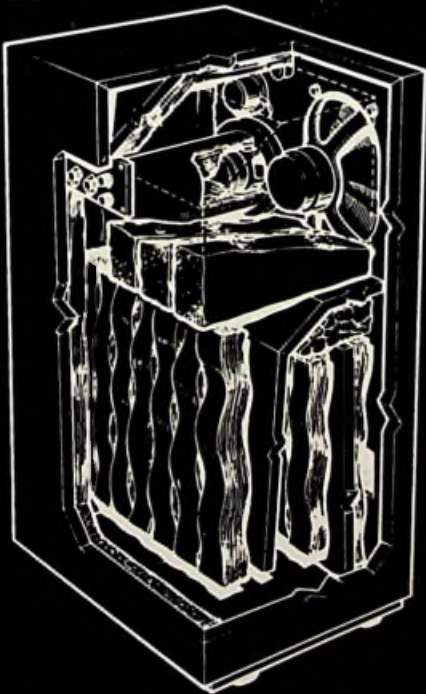


**Technisch Bureau Uylenburg BV Haarlem.**  
Spaarnwouderstraat 26 Postbus 176 Tel. 023-315 709.

PROF. MONITOR ★ SUP. COMPACT ★ ALS —40 ★ TLS—50

**IMF**

PROF - TRANSMISSION LINES



Alleen importeur voor Nederland  
**BAKKER EN DE HAAN B.V.** - Tel. 02907-4192  
IJKweg 78 - Postbus 181 - Antwoordnummer 7  
Zwanenburg.

## 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

*Scherpe vergroting - juiste belichting!*

## 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 alleensimporteur

**VEZA HANDELMAATSCHAPPIJ N.V.**

PALMGRACHT 71  
AMSTERDAM - TEL 020-248094





## „ELPOWER“ GASDICHTE OPLAADBARE ACCU'S REEDS MILJOENEN TEVREDEN GEBRUIKERS!

Vereisen geen onderhoud  
Functioneren in elke positie  
Veelzijdige toepassing  
Zeer betrouwbaar- lange levensduur  
Half jaar garantie  
Levering uit voorraad

**Elpower**  
Couwenhovenstraat 64-72  
Schiedam  
tel.: 010-263061

## even uw aandacht

Verrassend hoge prestaties  
Verrassend lage prijzen  
Verrassend snel leverbaar

*Smitt miniatuurrelais  
type RABK*

met amerikaanse U.L. keur



printvoetje



soldeervoetje

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



Snelmontagerail

Schaal 1:1





## America's number one recording group.



1856 Facsimile-Type  
Linescan Recorder.



1858 Multi-Channel  
System for Analog Data  
Recording.



1806A Recording Oscillograph  
for Facsimile and X-Y-Y'-Z  
Plot Recording.

## Three Great Direct-print Fiber-Optic CRT Visicorders from Honeywell.

### THE HONEYWELL MODEL 1806A

Our Model 1806A is the state-of-the-art... a fiber-optic CRT recorder with writing speeds of over 1,000,000 inch/second and frequencies to one MHz, with z axis modulation to 10MHz.

In fact, the 1806A means you can now record - on 6 inch paper - continuous or one-shot signals that used to require magnetic tape or oscilloscope camera recording techniques.

The single-channel, 4-axis 1806A offers both X-Y-Y' and video capability. It also features a 350 nano-second rise time, 11 paper speeds, 19 sweep speeds and much, much more.

### THE HONEYWELL 1856 LINESCAN RECORDER

Looking for clean, precise fax-type records? Then look no further. The Honeywell 1856 offers high resolution (greater than 100 line pairs/inch, a broad gray scale recording capability,

Intensity modulation to 8 MHz, variable sweep rates (2  $\mu$ sec/cm to 2.5 sec/cm) and vertical deflection capability to 75kHz.

The Model 1856 is designed and priced to be used in a wide variety of applications...infrared mapping, thermography, oceanographic and ultrasonic displays, spectrum analyzer readouts or special applications. It even has the ability to read out magnetic tape data fast: a 3,600 ft tape, which requires six hours to tape record at 1 1/2 ips can be read out by the 1856 in just 12 minutes, at 60 ips.

### THE HONEYWELL 1858 SYSTEM

The Honeywell Model 1858 isn't just another recorder. It's the ultimate... a data acquisition system that offers up to 18 channels, and built-in signal conditioning... in a package that's just 8 1/4 inches high.

The Honeywell 1858 system gives you the most useable and accurate record available. Yet, it's no more difficult to use than an oscilloscope, with everything together in one convenient package, including the signal conditioning and paper take-up. In addition, the CRT 1858 has a superb rise time (each channel has dc to 5,000 Hz response) plus 42 discrete paper speeds up to 120 ips. A variety of plug-in signal conditioning modules are also available for you to choose from.

Voor nadere Inlichtingen: bel of schrijf HONEYWELL B.V., afd. Proces en Laboratorium Instrumentatie, Postbus 9183, Amsterdam. Tel. 020 - 15 93 43, toestel 142.

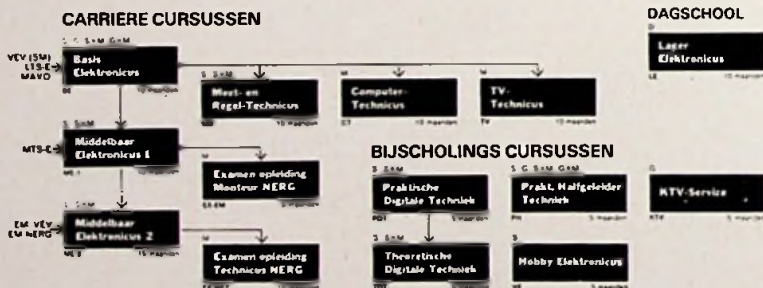
# Honeywell

TEST INSTRUMENTS DIVISION



# Bel Ineke..(085/451641)

Bij ons kunt u op verschillende manieren studeren, nl. schriftelijk(S); schriftelijk + mondeling (S + M); of mondeling (M)! Vraag om een studie-gids, (bel 085/451641 of stuur de bon in). De mondelinge begeleiding bij onze cursussen start altijd begin september of medio januari.



## Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem  
Tel. 085/451641

Erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen.

of vanuit België:  
00/31 85 45 16 41

### Studiemethoden:

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

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

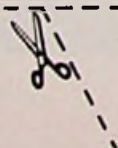
BE  LE  MR  CT  TV  ME  
 EX-EM  PDT  TDT  PH  KTV  
 EX-ET  HE

Naam .....

Adres .....

Woonplaats .....

Vooropleiding .....



## Digitale computers in de procesindustrie

Eigenlijk is het allemaal begonnen in de tweede helft van de vijftiger jaren, toen een Amerikaanse firma voor het eerst een digitale computer in de procesindustrie ging toepassen. Toentertijd was het meer nog een vervanging van de conventionele meet- en regelapparatuur; en in feite de bedoeling om ervaring op te doen in de zin van: wat kan zo'n computer doen, hoe betrouwbaar is hij in vergelijking met conventionele apparatuur en dergelijke. Er zijn toen proefinstallaties uit voortgekomen en voorspellingen geuit over de toepassing van de digitale computer in de procesindustrie. Vanzelfsprekend volgde daaruit een groot aantal discussies over de betrouwbaarheid van een computer versus conventionele regelapparatuur. De computer, waarbij alles op één kaart werd gezet en de conventionele regelapparatuur, waarbij elke regelkring in principe zijn eigen regelaar heeft en waarbij het falen van één regelinstrument niet zo'n ontzettend grote invloed behoeft te hebben op het totale proces. Deze ontwikkeling is tijdens de zestiger jaren doorgegaan, hoewel men zich toen al bezighield met een andere toepassing van digitale computers, namelijk het op een hoger niveau beheersen van industriële processen. Daaruit is weer wat ervaring gekomen van hoe een computer meer zinvol zou kunnen worden ingezet dan voor de pure vervanging van conventionele regelapparatuur. Want die conventionele apparatuur bleek eigenlijk „erg goed“ te zijn, althans ruimschoots voldoende voor de meeste toepassingen!

Gebleken is toen, dat bij het gebruik van digitale procescomputers een aantal toepassingen mogelijk is, waarbij een digitale computer superieur is aan conventionele meet- en regelapparatuur. In die gevallen waarin men méér wil doen dan alleen het conventionele regelen (met het doel een proces te stabiliseren), zou men een stap verder kunnen gaan en het gestabiliseerde proces vervolgens naar een punt voeren waarbij de productie meer optimaal gaat worden. Naar aanleiding daarvan werden verschillende optimalisatieprojecten opgezet.

Al die tijd is men echter uitgegaan van centrale computers tesamen met de totale randapparatuur, opgesteld in een centrale ruimte, waarbij dan de in- en uitgangen van en naar het proces óf via de regelkamer en de conventionele regelapparatuur óf rechtstreeks naar de computerkamer werden gevoerd. Dat betekent een enorme hoeveelheid bekabeling van het veld naar de computer, respectievelijk de instrumentatie. Gebaseerd op ervaringen uit het verleden, is men nu zo langzamerhand tot de conclusie gekomen, dat de digitale technologie zich toch wel leent voor méér en andere toepassingen dan alleen vervanging van regelkringen en optimalisatie. Uiteindelijk moet de proces-operator met de instrumentatie het proces beheersen, terwijl tussen die instrumentatie en de operator een „interface“, een uitwisseling van informatie, gaande is.

Eveneens in de zestiger jaren en mede door de experimentele toepassingen van de proces-computers, is men tot de conclusie gekomen, dat de uitwisseling van informatie heel goed op een wat intelligentere basis zou kunnen geschieden; op een basis, waarbij de proces-operator zinvoller informatie krijgt

toegevoerd, d.w.z. reeds voorverwerkt materiaal waarop hij wat beter zijn beslissingen kan baseren. Digitale computers lenen zich uitstekend voor dat doel omdat ze grote hoeveelheden informatie kunnen verzamelen, verwerken, correleren, beslissingen nemen, kortom, verwerkte informatie presenteren aan een operator ... maar niet alleen aan de operator, óók aan de bedrijfsleiding en hoger niveau!

Een ander punt, dat direct daarna aan de orde komt, is de communicatie. Communicatie tussen de computer en het proces enerzijds, tussen de computer en de operator anderzijds en tussen computers onderling. Die communicatie is ook aan ontwikkelingen onderhevig geweest; de gedachtengang die zich nu begint te ontwikkelen – en al een hele tijd geleden is uitgesproken! – is om gedistribueerde systemen te gaan maken, waarbij ergens een centraal computersysteem staat, maar waarbij niet noodzakelijkerwijs alle ruwe informatie uit het proces direct naar die centrale computer moet worden gevoerd. Men verlangt dan tussenverwerking, waarbij ergens op locale plaatsen in het veld semi-intelligente eenheden staan, die de gegevensverzameling verzorgen en op een vaste basis eventueel ook gegevensverwerking (dus gegevens-reductie) verrichten, waardoor de informatiestroom van de locale eenheden naar de centrale computer wordt voorverwerkt. Op die manier wordt de stroom informatie kleiner, maar zinvoller!

In dat geval spreekt men van „gedistribueerde netwerken“, van gedistribueerde functies, waarbij de verschillende functies over het veld – of over het proces – zijn gedistribueerd en die communiceren dan met een centraal systeem. Zodoende kunnen aan het centrale systeem andere functies worden toebedeeld, die alweer op een hoger niveau staan ... hetgeen de rechtvaardiging van die systemen wat gemakkelijker maakt door de mogelijkheid van een effectievere bedrijfsvoering. De hiërarchie van computersystemen boven elkaar – met conventionele instrumentatie aan de onderzijde – werd al lang geleden geopperd, alleen de technologie leende zich daar niet zo erg voor. In het verleden pleegden computers dure instrumenten te zijn. De techniek stond nog in het beginstadium. Als men een computer kocht dan was dat een duur ding.

De z.g. „hardware“, daar betaalde je echt veel geld voor én dan kwam er nog eens een keer de „software“ bij, opdat het apparaat kon doen wat ervan werd verwacht. Mankracht was toentertijd relatief goedkoop, hardware relatief duur! Dat beeld is tegenwoordig totaal gewijzigd. Door de voortgaande elektronica technologie is de hardware relatief zeer goedkoop, terwijl mankracht erg duur is geworden.

Vrij programmeerbare computers zijn fijne dingen; men kan zijn functies specificeren, programmeren en laten uitvoeren! Maar dat kost mankracht. Op een gegeven moment zou je ook kunnen besluiten: ik ga een standaardfunctie specificeren, daar ga ik een computer mee programmeren en ik verkoop dat totaal als een „black box“, als een instrument! En dat instrument doet die functie en niets anders! Welnu, daar was vroeger een computer veel te duur voor. Met de ontwikkeling van de geïntegreerde circuits is dat veranderd. Eerst kregen we de IC's op kleine basis, van heel kleine eenheden zoals versterkers, logische basisschakelingen e.d. Die technologie is verder ontwikkeld; verschillende aspecten van de elektronische eigenschappen van de materie werden onderzocht en daar is gebruik van gemaakt. Op basis daarvan is het nu heel goed denkbaar om een „processor“ – het centrale deel van een computer – op een heel kleine chip op te dampen, waarbij functies kunnen worden gerealiseerd waarvoor men vroeger, in de begintijd, kamers vol elektronenbuizen of kasten vol met transistoren nodig had. Maar, daarmee zijn we er nog niet.

## piekertermenbaak

### purple plague

(Eng.) (inwendige aansluitingen op halfgeleiders) – *purperen pest*: [vorming van] een purperkleurige (scheikundige) goud-aluminiumverbinding (AuAl<sub>2</sub>) aan het contactvlak van aluminium-metallisatielaagjes op een halfgeleiderstructuur en daarop gehechte gouden aansluitdraadjes; treedt op bij temperaturen boven 200 °C. Het (mogelijk door katalytische werking van silicium) gevormde materiaal is een goede elektrisch-geleider, maar werd en wordt nog wel, wegens vermeende broosheid, beschouwd als oorzaak van het uitvallen van aansluitcontacten op halfgeleiderplaatjes – m.n. in geïntegreerde schakelingen. Zie ook: →white plague.

### white plague

(Eng.) (inwendige aansluitingen op halfgeleiders) – *witte pest*: [vorming van] een witte (scheikundige) goud-aluminiumverbinding (Au<sub>2</sub>Al) aan het contactvlak van aluminium-metallisatielaagjes op een halfgeleiderstructuur en daarop gehechte gouden aansluitdraadjes; treedt op bij temperaturen boven 200 °C. Het (waarschijnlijk door katalytische werking van silicium) gevormde materiaal is een slechte elektrisch-geleider en is bovendien zeer bros; wordt daarom wel beschouwd als oorzaak van het uitvallen van aansluitcontacten op halfgeleiderplaatjes – m.n. in geïntegreerde schakelingen. Zie ook: →purple plague.

### verbindingshalfgeleider

(ook: *samengestelde halfgeleider*): halfgeleidermateriaal op basis van een scheikundige verbinding, met gelijke aantallen atomen, van [doorgaans] twee elementen – waarvan [tenminste] één een metaal is; (uitzondering vormen halfgeleidende metaalverbindingen als titaanoxide (TiO<sub>2</sub>) en koperoxyduul (Cu<sub>2</sub>O) die andere atoomverhoudingen hebben). Het meest gangbaar zijn verbindingen tussen drie- en vijfwaardige elementen, b.v. gallium-arsenide (GaAs) en indium-fosfide (InP).

### LS-TTL

(Eng.; afk.: Low-power Schottky Transistor-Transistor Logic) (geïntegr. logischschakelingen) – *kleinvermogen Schottky-transistor-transistor-logica, kleinvermogen Schottky-TTL*: categorie transistor-transistor-logischschakelingen met het kleinste vermogen × tijd verliesprodukt; en wel wegens zeer geringe vermogensverliezen, in combinatie met zeer kleine signaaldoorgeeftijden door het feit, dat bepaalde transistoren zijn uitgevoerd met [geïntegreerde] anti-verzadigings schottky-dioden (Zie: *Schottky* – [geïntegr. verzadigings-logischschakelingen, RE 1976, no. 4]). Genoemde hoedanigheden zijn [mede] bereikt door toepassing van vervaardigingstechnieken die transistoren opleveren met grotere stroomversterkingsfactor en betere schakeleigenschappen en door optimalisering van de schakeling. De ingangstransistor (met één of meer emitters), waaraan transistor-transistor-logischschakelingen hun naam ontleen, is gewoonlijk vervangen door één resp. meer schottky-dioden, in het laatste geval in logisch-EN schakeling; eigenlijk is hier dus sprake van *diode-transistor-logischschakelingen*. De klemdioden aan de ingang[en] zijn eveneens uitgevoerd in schottky-techniek.

Het is dan wel een relatief goedkope processor geworden, maar de randapparatuur moet er toch nog wel bij en randapparatuur is niet zodanig in kostprijs verlaagd als de centrale processor. Een systeem bestaat namelijk niet uit een processor alleen.

De gedachte is nu om micro-processoren met vaste programma's in z.g. „read-only memories” (dat zijn geheugens waarin vaste programma's zijn opgeslagen) ergens in te zetten met een vaste toepassing en wel tegen zodanige kosten dat die zijn gerechtvaardigd. Die subsystemen worden vervolgens op diverse plaatsen in het veld ingezet; men laat ze al naar behoefte communiceren met een centrale eenheid die zorg draagt voor een verdere verwerking van de gegevens. Zodoende verkrijgt men een intelligentere presentatie van de gegevens aan de proces-operator en eventueel ook voor communicatie naar computers in een hogere hiërarchie en naar het management.

In het recente verleden zijn er vrij veel publicaties geweest op het gebied van de gedistribueerde netwerken. De meeste komen uit instituten van hoger onderwijs en universiteiten, onderzoekcentra e.d. Daarin wordt méér ingegaan op de mogelijkheden, de filosofie van deze dingen evenals hier en daar op een researchproject. Er zijn ook wel enkele gebruikers die zich op dit gebied bewogen hebben – ook in Nederland – en die zelf wat praktische toepassingen hebben ontwikkeld met gebruikmaking van microprocessoren die als elektronica componenten op de markt zijn. Verder zijn er aanwijzingen, dat men bezig is met het ontwikkelen van een systeem gebaseerd op de idee van gedistribueerde functies, zodat we op niet al te lange termijn van diverse leveranciers, uit verschillende landen, nadere aankondigingen op dit gebied mogen verwachten.

De idee ligt namelijk nogal voor de hand. De technologie maakt het vandaag de dag heel goed mogelijk en dan is de algemene ervaring „dat het dan ook gebeurt!”. De wijze waarop dat gaat gebeuren hangt natuurlijk helemaal af van de benadering door de diverse producenten én van de contacten die zij hebben met gebruikers en van de filosofieën die daar zijn ontstaan. Wanneer de verschillende systemen eenmaal worden uitgebracht, kunnen we toch wel eens een vrij behoorlijke overeenkomst zien tussen de verschillende gedachtegangen.

Op het gebied van de toepassing van digitale processoren mogen we op korte termijn wel wat nieuwe ontwikkelingen verwachten. Daarbij dienen we wel een onderscheid te maken tussen computers die vrij programmeerbare processoren zijn en de micro-processoren met een vastgestelde functie die in een „read-only memory” zit en die ook als functiekllok kunnen worden ingezet. Het voordeel van read-only memories is, dat men er een vast programma in kan opslaan als het eenmaal goed is getest. Dan is en blijft het goed. Het staat altijd ter beschikking.



Twintig kilometer ten noorden van München werd in drie schachten een handvol elektronica ondergebracht, ter voorbereiding van een technische premiëre: het 12,7 km lange telefoontraject tussen Freising en Neufarn werd uitgerust met een nieuwe transmissietechniek, teneinde congestieproblemen op te kunnen vangen. Vooral voor verkeer over kortere afstanden kan zo aanzienlijk beter de bestaande capaciteit worden benut. Een speciale techniek, namelijk tijdmultiplexing, maakt op twee leidingen ruimte voor dertig gesprekken, die in meer dan twee miljoen impulsen per seconde worden „verknijpt”. Middels het nieuwe systeem „PCM 30” kunnen telefoonnetten zonder uitbreiding van de kabels qua capaciteit worden vergroot. (foto: Siemens)

Op die manier kan men met de huidige mogelijkheden van de elektronica relatief goedkope oplossingen zoeken voor problemen waarvoor vroeger computers moesten worden gebruikt, maar waar door de hoge kosten vaak geen computers werden toegepast.

De beoogde centralisatie van de bediening en decentralisatie van gegevensverzameling en -verwerking, alsmede besturing van industriële processen, is een uitsplitsing van functies, een betere taakverdeling. De computer, die voorheen werd gebruikt voor relatief simpele functies, kan nu worden vrijgemaakt voor wat hoger-niveau functies, waardoor ook zijn rechtvaardiging wat beter komt te liggen. Die simpele functies kunnen worden overgeheveld naar andere eenheden, die bovendien door communicatiemogelijkheden verspreid in het veld of proces kunnen worden opgesteld. Dat biedt een aantal voordelen. Zo kunnen o.m. de kabelingskosten worden gereduceerd; bovendien bestaat er een mogelijkheid om lokaal informatie ter beschikking te stellen wanneer daar behoefte aan bestaat.

Een digitale computer biedt de mogelijkheid logische beslissingen te nemen op basis van gegevens in een bepaald programma. De digitale computers lenen zich uitstekend voor toepassing in die gebieden, waarin snel moet worden gereageerd op een veelheid van verschijnselen en waar snel resultaten uit moeten komen, het z.g. „real-time” gebeuren. In het algemeen gesproken: om de efficiency van een proces – welk proces dan ook – te verhogen. Daarbij kan de digitale computer – mits goed geprogrammeerd – heel goede resultaten boeken.

## beeldplaatcongres

Van 13..15 april zal er in het Royal Lancaster Hotel in Londen een congres worden gehouden over beeldplaten. De organisatie berust bij het Engelse bureau van de Zweedse uitgeverij Essetale Bonnier. Gedurende de drie congresdagen zal er worden gepraat over alle aspecten die met de komst van de beeldplaat samenhangen.

## topografische kaart als digitaal radar signaal

LMT, de Franse ITT is betrokken bij de ontwikkeling van een radar simulatie project. Met behulp van een lichtstraal van 50  $\mu\text{m}$  worden nauwkeurige topografische kaarten, die op een trommel zijn gemonteerd, afgetast, er ontstaat een digitaal signaal dat wordt opgeslagen in een geheugen. Dit signaal, dat mede door een nieuw software pakket wordt samengesteld, is bij weergeven een typisch radar signaal, waarbij masten, torens en hoge gebouwen een extra accent hebben gekregen.

Om dit beeld ook bruikbaar te maken voor training van b.v. jager-piloten die met een snelheid van twee maal het geluid op lage hoogte over het terrein vliegen, is het nodig dat het beeld elke seconde wordt aangepast. Daartoe is een snelle geheugentoeegangstijd noodzakelijk, hetgeen heeft geleid tot het parallel werken van vier computer systemen gestuurd door een universele computer. LMT hoopt volgend jaar de gehele kaart van Frankrijk, als digitaal radar signaal te kunnen aanbieden.

## zoekradar in friendship

Fokker VFW (Schiphol) heeft een F27 Friendship aangepast en omgebouwd tot maritieme verkenner. Aan de onderzijde van het vliegtuig is een radome aangebracht, die is uitgerust met een zoekradar van Litton (Canada). De X-band

zender heeft een vermogen van 100 kW en is goed voor een bereik van ongeveer 400 km. Om onafhankelijk te zijn van radio navigatie op langere afstand is tevens een Litton LTN72 inertial navigatie systeem aangebracht (traagheidsnavigatie). Met behulp van extra brandstoftanks blijft de F27 ongeveer 12 uur in de lucht. Voor visuele waarneming is aan beide zijden een zeer groot raam aangebracht in de F27. De IJslandse regering heeft er al één besteld.

## euro-net, de Europese tele-informatiedienst

Met ingang van juni 1977 zal Euronet binnen 3 seconden antwoord geven op de vragen die worden gesteld aan meer dan 20 gegevensbases op het gebied van natuurkunde, scheikunde, ruimtevaart, energie, kerntechniek, metallurgie, geneeskunde, landbouw, rechtswetenschappen, economie, enz.

Op initiatief van de Europese Commissie hebben de PTT-directies van de negen EEG-landen besloten tot oprichting en exploitatie van Euronet. Dit net is in het bijzonder bedoeld om te voorzien in de behoeften aan informatie van onderzoekcentra, industriële ondernemingen, alsmede van overheidsorganen. Euronet zal 4 schakelcentra (in Rome, Frankfurt/Main, Parijs en Londen) en 4 concentrators (in Brussel, Amsterdam, Kopenhagen en Dublin) omvatten, alsmede toegangsfaciliteiten in Luxemburg waar het informatiecentrum van de Commissie is gevestigd. Zodra de aansluiting een feit is, kunnen de databases van dit centrum ter beschikking komen van het net.

De overeenkomst met de posterijen betekent een Europese première. Voor het eerst zal namelijk in Europa een datatransmissienet tot stand komen onder gebruikmaking van een zelfde schakeltechniek en van standaardiseerde of compatibele apparatuur.

## computergestuurde railremmen



Op het rangeerterrein van Mannheim zorgt een Siemens-procescomputer voor het automatisch samenstellen van goederentreinen. Van groot belang daarbij is dat de van de rangeerheuvel rollende wagons met een zodanige snelheid tegen de buffers van de reeds gereedstaande wagons stoten dat geen schade aan de lading ontstaat. In een verdere toekomst is die snelheidsbeheersing van nog groter belang als de goederenwagons met automatische koppelingen zullen zijn uitgerust. De procescomputer berekent daartoe aan de hand van het bruto wagongewicht, het type wagon (rolweerstand) en de over de rails af te leggen weg tot de al „geheuvelde“ wagons welke aanvangssnelheid de wagon moet krijgen. Wijkt die aanvangssnelheid af van de gewenste snelheid, dan bekrachtigt de computer een stel railremmen (de dikke balken in plaats van rails) ook nog de sensoren in de rails te zien.

## nationaal amerikaans digitaal datanet

Een dochteronderneming van ITT heeft aan de federale telecommunicatie commissie van de VS het voorstel gedaan om te komen tot een binnenlands digitaal datanet. Volgens het voorstel zou het datanet alle bestaande en toekomstige informatieverwerkende apparatuur verbinden, ongeacht merk, ontwerp of werkwijze. Het ITT-systeem, dat de naam COM-PAK heeft gekregen, zou bestaan uit tien centrales met processorbesturing en 14 kleinere schakelsystemen, zogenaamde concentrators, die in 24 steden worden geplaatst. In eerste instantie zal een netwerk tussen 13 steden worden opgezet, dat in juni 1977 in gebruik kan worden genomen. Vervolgens kunnen in 1979 zes nieuwe steden worden aangesloten. Het gehele net zou dan in 1980 in werking kunnen zijn.

Het voorgestelde systeem, een packet-switching systeem, maakt gebruik van de meest recente besturingsprocessors voor communicatiesystemen en speciaal daartoe door ITT ontwikkelde interface processors, die door snelle datatransmissiekanalen met elkaar worden verbonden.

## motorola second sources AM-2900

Advanced Micro Devices Inc. en Motorola Semiconductors Inc. zijn overeengekomen dat de laatste het produktprogramma AM-2900 als second source op de markt zal mogen brengen.

## Philatronica

### Spoorweg-cybernetica

Het gebruik van computer-ondersteunde cybernetica („stuurkunde“) werd in de laatste jaren in het bijzonder voor de spoorwegen ontwikkeld. Met deze technieken is het mogelijk internationale treinen in het binnenlands verkeer in te passen, de veiligheid en regelmaat van het spoorverkeer te verhogen, de verkeersintensiteit op een tracé te verbeteren en tegelijkertijd capaciteit en comfort van het reizigersvervoer op te voeren.

De onderlinge afstand tussen twee treinen kan worden gehandhaafd door een elektronisch „brein“ in de trein, die signalen analyseert van sensoren onder de locomotief. De bestuurder krijgt zo informatie over de bezetting van het baanvak voor hem, terwijl het „brein“ de trein automatisch laat stoppen als een rood signaal wordt genegeerd. In het algemeen worden de mogelijke gevolgen van een menselijke fout opgevangen.

Voor zover de cybernetica betrekking heeft op de verkeersintensiteit bewaakt de computer het gehele nationale en internationale goederenverkeer, programmeert de verkeersstroom, berekent de meest geschikte samenstelling van treinen op rangeerterreinen, verzamelt gegevens over onderhoud van rollend materieel, waarschuwt dat een bepaalde wagon in onderhoud moet en stelt de rekeningen voor de verzenders van stukgoederen samen. Dit verkeersbeheer is mogelijk dankzij een systeem van wagennummers, welke door elektronische sensoren langs de lijn kunnen worden gelezen. Deze informatie wordt automatisch naar de centrale computer overgeseind. Zo ontwikkelde British Railways een systeem waarbij het wagennummer in binaire code op de zijwand van elke wagon of locomotief is aangebracht. Automatisch reserveren van plaatsen heeft de reisomstandigheden aanzienlijk verbeterd; een uitbreiding van zo'n reserveringssysteem is het automatisch uitschrijven van de benodigde kaartjes. In april 1974 werd te Washington het vierde internationale symposium over spoorweg-cybernetica gehouden; de Belgische postzegel van 100 Bfrs getuigt daarvan.



M. Landrieu, Honeywell Bull-Frankrijk

• PTT heeft onderzocht of straalverbindingen kunnen worden toegepast voor telefonie met Engeland via kunstmatige eilanden (relaisstations) in de noordzee als aanvulling op het gebruik van zeekebls. Dit lijkt economisch en operationeel een aantrekkelijk alternatief te zijn.

• Als proef zullen dit voorjaar op elf postkantoren via terminals verbindingen tot stand worden gebracht met de girocomputers. Het betreft hier een gezamenlijk experiment van de PCGD, de RPS en de Post.

• Op 1 september '75 begon in Amsterdam een proef met lokale semafofonie. D.m.v. een ontvangapparaat ter grootte van een sigarettapakje kan de gebruiker in de gehele stad en directe omgeving worden opgeroepen. Deze dienst blijkt een goede aanvulling te zijn op de landelijke semafoondienst.



## nieuws in het kort

• National Semiconductor brengt onder typenr. MM 5777 een IC voor rekenapparaten met 6 cijfers en zwevende komma.

• De LM 3911 is een IC van National Semiconductor voor temperatuurregeling. Op de chip is een gecalibreerde temperatuurvoeler ondergebracht, evenals een spanningreferentie en OpAmp.

• Een 4k RAM van National Semiconductor, type MM 5720, heeft slechts 18 pennen door de „tri-state“ in- en uitgangen, gecombineerd met „tri-share“ faciliteit. Dit houdt in, dat slechts één pen nodig is voor: a) kiezen tussen lezen en schrijven, b) logische selectie van de RAM-chip in een systeem en c) selectie van de ingebouwde spanningregelaar, die wordt gebruikt voor de uitgangstuurtrappen – en dit maakt dit circuit uniek.



## Volgende generatie van communicatiesatellieten: Intelsat-V

*Meer dan negentig landen zijn momenteel bij het Intelsat-systeem aangesloten, waarvan de satellieten een wereldwijd verbindingssysteem vormen. Door de gestadige groei van het internationale berichtenverkeer zal in afzienbare tijd de capaciteitsgrens van het huidige Intelsat-IV en IV-A-systeem worden bereikt, zodat nieuwe en nog sterkere satellieten in bedrijf moeten worden gesteld.*

Zoals reeds het geval was bij de vroegere satellieten van het Intelsat-systeem, waaraan AEG-Telefunken met het leveren van communicatieapparatuur en zonnecelgeneratoren deelnam, kan deze firma nu ook belangrijke componenten voor de nieuwe generatie van Intelsat-satellieten leveren. In een internationale offertegroep, welke wordt geleid door de Amerikaanse firma Lockheed en die zich met de Intelsat-V bezig houdt, is AEG-Telefunken vertegenwoordigd met de nieuwe lopendegolfbuis en de energieverzorging (zonnecel-generator en energiedistributie).

De over drie assen gestabiliseerde satellieten, ontworpen door Lockheed, zullen voor de verzorging met elektrische energie van achtdelige zonnecelgeneratoren worden voorzien, elk met twee uitvouwbare vleugels. Rond 18500 zonnecellen zullen (zelfs tegen het eind van de operationele periode van 7 jaar), nog een vermogen van 1,3 kW kunnen afgeven. Het regelen verdeelsysteem voor de diverse elektronische trappen wordt verzorgd door de Hamburgse tak van AEG-Telefunken. De zonnecellen bestaan uit siliciummateriaal van hoge capaciteit, 2 x 4 cm groot en 0,2 mm dik, waarvan het rendement ten opzichte van de conventionele typen belangrijk is verbeterd.

De buizengroep van de firma te Ulm kan voor de Lockheed-versie van de Intelsat-V in totaal 150 lopendegolfbuizen (TWT's) van het type TL-4010 leveren. Deze buizen werken in het gebied van 3,7 tot 4,2 GHz, hebben een rendement van 40% en een uitgangsvermogen van 10 watt. Qua constructie zijn zij een voortzetting van de ontwikkeling van het type TL-4003, dat werd geleverd door de Frans-Duitse communicatiesatelliet „Symphonie“.

Ook het zgn. „vliegwiel“ van de Symphonie werd ten behoeve van de Intelsat-V verder uitontwikkeld. De gyrowerking van een dergelijk rad maakt het stabiliseren van de satelliet over drie asrichtingen mogelijk.

De lancering van de eerste Intelsat-V is gepland voor 1979; de gehele serie zal uit zeven stuks bestaan.

## Accu-batterij van de „Helios“

De zonnesonde „Helios“ werd gestart op 10 december 1974 en sindsdien werd een traject afgelegd dat tot op een afstand van 37 miljoen km van de zon voerde. Dat is minder dan een derde van de totale afstand van zon tot aarde en werd tot op heden nog door geen enkel ruimtevaartuig bereikt. De technische eisen aan de apparatuur zijn dienovereenkomstig hoog, te stellen bijv. aan de zilverzink-batterij voor het boordnet. De stoot- en vibratiebelastingen die bij de lancering optreden, bedragen ca. 35 g, waartegen de batterijspecificaties bestand dienen te zijn. Hiertoe waren intensieve constructie- en ontwikkelingsactiviteiten nodig, waarbij o.a. de cellen werden ingebed in een schok- en trillingsvrije massa.

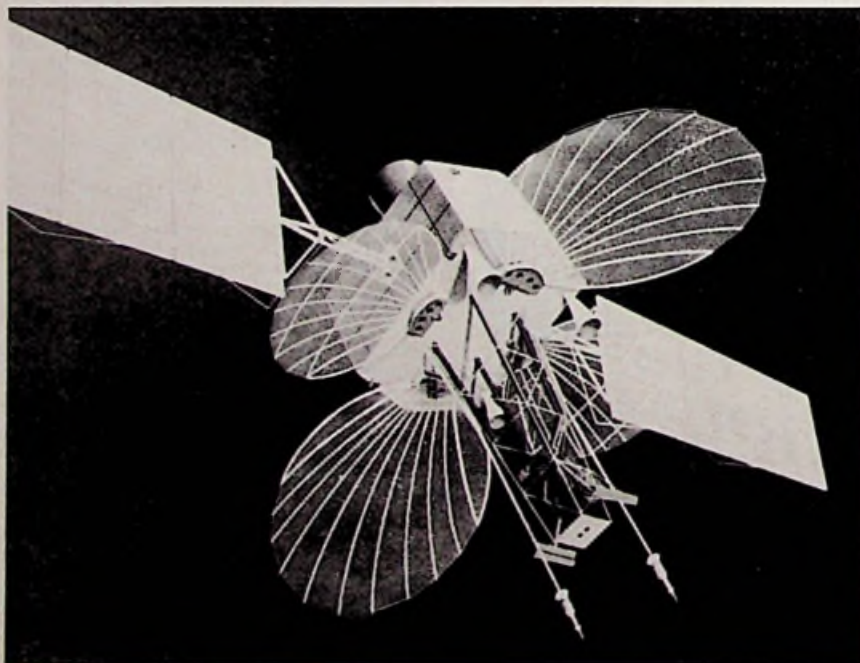
Een van de opdrachten aan de sonde is het meten van interplanetaire magnetische velden, hetgeen magnetisch reïne onderdelen vereist. De zilverzink-batterij van Silberkraft voldoet zonder speciale maatregelen aan deze eisen. Om zonnewinddeeltjes te onderzoeken, was het noodzakelijk om een batterij met extreem lage ontgassingswaarde toe te passen. De vereiste lekwaarde van  $1.10^{-6}$  Torr l/s voor die batterij is dan ook volkomen begrijpelijk. De stralingsbelasting van de sonde bestrijkt een gebied van 0 tot 11 solarconstanten.

Tot aan de eindfase van de productie van het prototype werden zes volledige modellen gebouwd. Zij dienden voor ontwerpstenen en inbouwcontrole, voor gegevens inzake de thermische gedragingen, de magnetische reinheid, de onderlinge beïnvloeding van de bouwgroepen en de resistentie tegen ruimtebelastingen.

## India maakt ook van de „symphonie“ gebruik

Eén van de twee Duits/Franse geostationaire communicatiesatellieten „Symphonie“, welke momenteel operationeel zijn op ca. 11,5° westlengte, zal vanaf 1977 voor een periode van twee jaar aan de regering van India worden uitgeleend ten behoeve van de ontwikkeling van een eigen verbindingssatelliet. Voor dit doel zal de satelliet naar een andere baanpositie moeten worden gedrift, welke binnen het bereik van de Indische grondstations ligt. In 1977 zal India de beschikking hebben over drie stations, nl. te New Delhi, Madras en Ahmedabad.

Tot aan het begin van de „Symphonie“-periode zal India gebruik kunnen blijven maken van de Amerikaanse ATS-6, welke momenteel boven Kenya staat en via welke educatieve programma's over India worden gedistribueerd.



De gestadige groei van het internationale communicatieverkeer zal door nieuwere en sterkere satellieten dienen te worden opgevangen. Op deze foto is een model afgebeeld van de over drie assen gestabiliseerde satelliet Intelsat-V, welke rond 1979 in bedrijf zou kunnen worden gesteld. Binnen een internationale offertegroep, geleid door Lockheed, verzorgt AEG-Telefunken het energieverzorgingssysteem en de moderne lopendegolfbuis (TWT). (foto: AEG-Telefunken)

## Communicatie-ontvanger met frequentiesynthese



De principes die hieraan ten grondslag liggen en een beschrijving van de RACAL ontvanger 1772.

Dank zij de toestemming verleend door de auteur en door de redactie van „Wireless World”, kunnen wij onze lezers thans een vertaling aanbieden van een artikel dat in het oktober 1974-nummer van WW werd gepubliceerd. Het is niet alleen belangrijk omdat hierin wordt aangetoond aan welke extreem hoge eisen een communicatie-ontvanger in het overbelaste frequentie-spectrum moet voldoen en hoe ze kunnen worden gerealiseerd maar vooral ook omdat hierbij nieuwere fundamentele inzichten over het ontstaan van zijband-storingen worden beschreven en toegepast. In een naschrift zal de vertaler/bewerker dit nader toelichten.

Bij radio-communicatie moet er steeds naar worden gestreefd een verbinding voor het grootst mogelijk percentage van de beschikbare tijd in stand te houden. Naarmate men de mogelijkheden, die de HF-band voor communicatie over lange en de langste afstanden steeds beter ging beseffen, nam het gebruik hiervan snel toe. Zelfs in een tijdperk waarin voor verkeer met grote dichtheid zee-kabels en communicatie satellieten worden toegepast, blijft HF-communicatie populair. Het is hierbij relatief goedkoop een verbinding tot stand te brengen, er is weinig ruimte voor nodig en deze is zeer geschikt voor verkeer met middelbare dichtheid of persoonlijk verkeer.

Voor militaire toepassingen is het een voordeel, dat een multi-frequentie HF-verbinding moeilijk is te storen. Het maritieme verkeer neemt toe, omdat bij mobiliteit ook grote afstanden moeten worden overbrugd. Om deze redenen is de HF-band zeer sterk bezet en dit zal vermoedelijk wel zo blijven. De omroep, common-carrier verbindingen, diplomatieke en persoonlijke resp. amateur-kanalen zijn slechts enkele van de vele gebruikers. Om al deze verbindingen zo effectief

mogelijk te maken moet er tegen worden gewaakt, dat er geen beperkingen van de gegeven mogelijkheden ontstaan door tekortkomingen van de apparatuur zelf, iets dat veelal niet als zodanig wordt herkend.

Met een goede antenne krijgt een HF-ontvanger een uitermate groot aantal signalen aangeboden over een gebied van 30 000 kHz, waarbij de niveaus minstens een factor  $10^6$  uiteen kunnen lopen. Hierbij moet een selectiviteit van een fractie van 1 kHz worden geëist. Geen wonder dat dit een zeer moeilijke opgave is, vooral indien het gewenste signaal zeer zwak is. De gespecialiseerde ontvangers die thans in gebruik zijn hebben een beperkte flexibiliteit. Dit is niet het geval met de ontvanger die wij thans zullen beschrijven en die aan alle te stellen eisen voldoet.

### Frequentie selectie

Daar de meeste verbindingen op vaste kanalen werken, kunnen kwarts kristallen voor de lokale oscillator worden gebruikt. Dit heeft het voordeel van zeer grote frequentie-stabiliteit maar die wordt verkregen ten koste van de flexibiliteit. Wil men

deze behouden of heeft men een groter aantal kanalen te ontvangen, dan wordt frequentie-synthese aantrekkelijk.

Synthesizers die berusten op „directe synthese” laten nog veel te wensen over: zij maken gebruik van een aantal deeltappen en filters om de kleinste gewenste stappen te verkrijgen om vervolgens door optelling, menging en vermenigvuldiging, via nog meer filters de gewenste discreet variabele frequentie te verkrijgen. Dit is een zeer gecompliceerde en dure oplossing. Ze wordt nog wel toegepast maar, ofschoon actieve filters de afmetingen wel wat hebben verkleind, ze blijft duur en wordt slechts gebruikt waar zeer snelle frequentie-wisseling een vereiste is.

Het systeem van „indirecte synthese” werd ingevoerd om de behoefte aan filters, die aan zeer hoge eisen moeten voldoen, te beperken. Een type-systeem gebruikt een door spanning geregelde oscillator (VCO) op de uitgangsfrequentie, waarna deze „naar beneden” wordt gemengd met één uit een „kam” van frequenties, in vergelijking met een standaard frequentie, wat de arreteringspanning (locking voltage) oplevert.

Het systeem kan worden uitgebouwd om de kleinste gewenste frequentie-stappen te verkrijgen en wel door een proces van herhaald delen en optellen. Ofschoon dit systeem goed werkt, worden er meerdere filters en fase-gearreterde lussen (phase-locked loops) in gebruikt en, zoals met de meeste lineaire schakelingen het geval is, kan het met de gangbare geïntegreerde schakelingen, niet gemakkelijk worden gerealiseerd, althans indien men niet over bijzondere uitvoeringen hiervan beschikt.

De komst van digitale geïntegreerde-schakelingen gaf de aanzet om een andere methode van „indirecte synthese”, te onderzoeken. Hierbij wordt de fase-gearreterde oscillator-frequentie gedeeld door een variabele deler tot een vaste frequentie, die is afgeleid van de standaardfrequentie. Bij het eenvoudigste systeem is de vergelijkingsfrequentie tevens de kleinste frequentie-stap zodat de gehele synthesizer slechts één fase-gearreterde lus bevat. Bij gebruik van digitale IC's kan het geheel zeer compact zijn en ideaal voor verplaatsbare toestellen. Bij de huidige stand der techniek is het

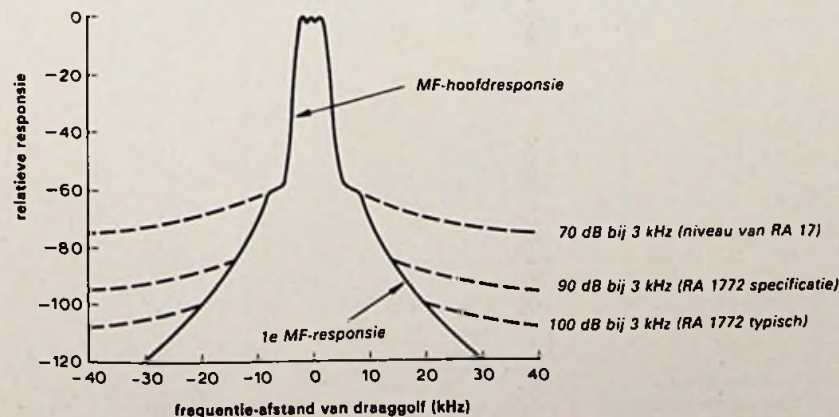


Fig. 1. Responsie van dubbel-superhet, waarin het effect van reciproke menging wordt getoond.

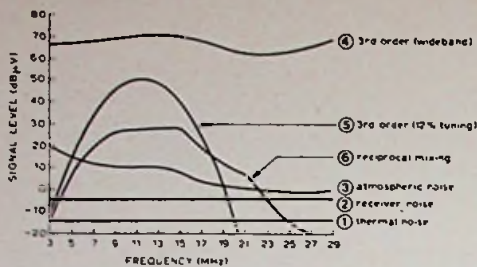
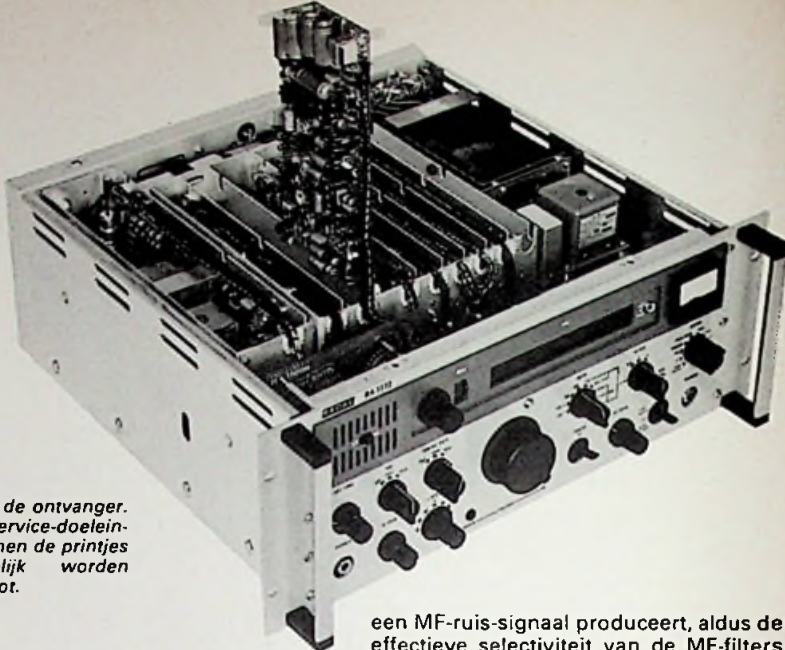


Fig. 3 Benodigde middelbare signaalsterkte voor een 10 dB signaal/ruis verhouding, waarbij het effect van derde orde intermodulatie-producten en reciproke menging wordt getoond, bij een rhombische antenne.



Kijkje in de ontvanger. Voor service-doeleinden kunnen de printjes gemakkelijk worden omgeklapt.

mogelijk variabele frequentiedeling te verwezenlijken van ca. 50 MHz naar 100 Hz en aldus 100 Hz stappen te verkrijgen. Hogere frequenties tot bijv. 100 MHz zouden een vóór-deeltrap 2 : 1 vereisen, waarbij, bij behoud van dezelfde vergelijkingsfrequentie, de kleinste frequentiestap 200 Hz zou zijn. Een nog geraffineerdere vorm voor een synthesizer wordt verkregen met een stap kleiner dan de vergelijkingsfrequentie, indien alweer, een deel-en-optel systeem wordt gebruikt. Het voordeel van kleine afmetingen blijft hierbij gehandhaafd, zodat het mogelijk is het geheel in de ontvanger op te nemen.

#### Oscillator zuiverheid

Gebruikt als locale oscillator, biedt de synthesizer flexibiliteit van frequentiekeuze maar het is ook nodig, dat de output „zuiver” genoeg is om aan de door de ontvanger gestelde eisen te voldoen, want elke oneigenlijke frequentie in de uitgang heeft ongewenste ontvanger-responsiesengevolge. Gelukkigerwijze is het bij zorgvuldig ontwerpen van de schakeling mogelijk een zuiverheid van 100 dB bij de hoofd-output te bereiken. Bovendien is het aantal oneigenlijke processen bij een digitale synthesizer zeer gering, vergeleken met die in een meer traditioneel systeem van het mengingstype.

Ruis in de output van de synthesizer is een andere vorm van oneigenlijk signaal. Deze kan ook tot een minimum worden

teruggebracht door er voor te zorgen dat het terugkoppelcircuit van de output-oscillator een zo hoog mogelijke Q heeft als praktisch bereikbaar en door deze op het hoogst mogelijke niveau te bedienen. Deze vereisten zijn nogal in tegenspraak met de eigenschappen van een halfgeleider-schakeling, in het bijzonder indien varactors worden gebruikt. Bij toepassing van de veld-effect transistor BFW 10 en door er voor te zorgen dat de Q van de complete schakeling 50 bedraagt, is het mogelijk een relatief verzwakkingsniveau van 100 dB te bereiken, gemeten bij een bandbreedte van 3 kHz en een versterving van 20 kHz.

#### Reciproke menging (reciprocal mixing)<sup>1)</sup>

Reciproke menging is een andere factor voor zijbandgeruis dat optreedt indien een sterk ongewenst signaal, naast het gewenste, wordt gemengd met de ruis-zijbanden van de oscillator en zodoende

1) Dit is een nieuwe term, die in het naschrift nader zal worden toegelicht.

een MF-ruis-signaal produceert, aldus de effectieve selectiviteit van de MF-filters verminderend als getoond in fig. 1.

Een risico dat moet worden herkend bij de eenvoudige enkele-lus synthesizer is de relatief „slappe” wijze van instelling. Omdat de lus een deler met groot deeltaal bevat, is de versterking gering. Dit heeft tengevolge, dat elke verstoring, werkend op de afgestemde oscillator kringen zoals bijv. door plotseling optredende temperatuur-sprongen, niet ogenblikkelijk kan worden gecorrigeerd, iets dat het geval is in elk systeem met lange intervallen tussen de correcties.

Correctie kan alleen plaats vinden op de intervallen van de vergelijkingsfrequentie en snellere fouten of die van zeer korte duur blijven ongecorrigeerd. Voor geraffineerde zend-systemen zoals „Kineplex” is een enkel-lus systeem niet goed genoeg, zodat een meervoudig lus-systeem is vereist om correctie met hoge snelheid te verkrijgen en het deeltaal per lus te verkleinen. Een ander voordeel van het behoud van een hoge vergelijkingsfrequentie is, dat de snelheid van arret op een nieuwe frequentie ook hoog is.

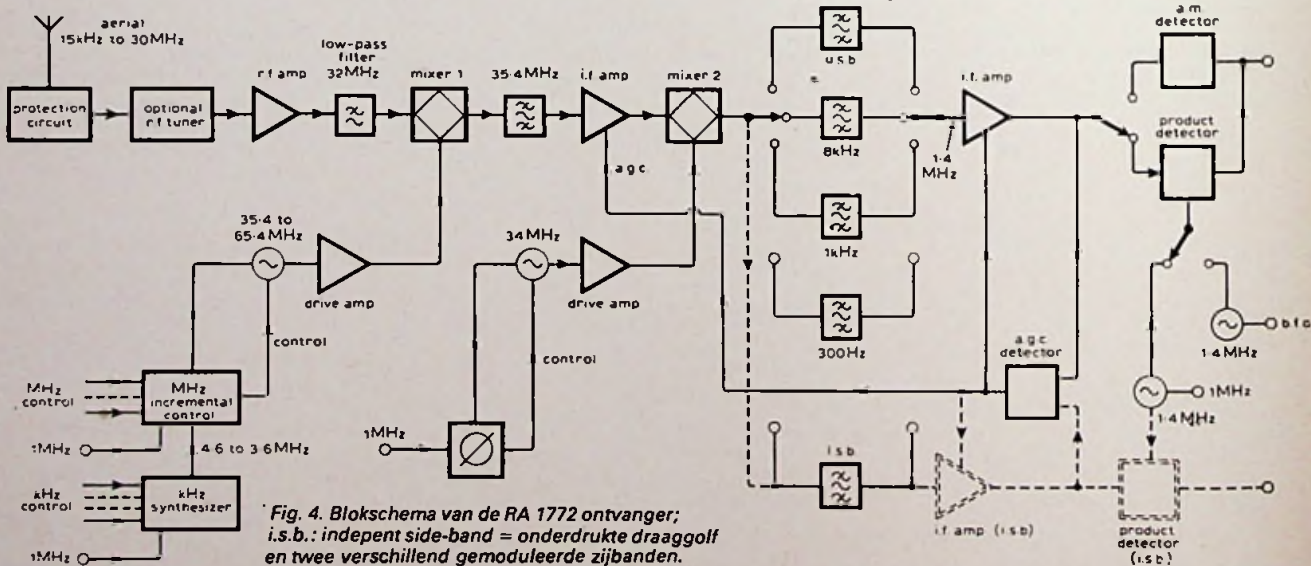


Fig. 4. Blokschema van de RA 1772 ontvanger; i.s.b.: independent side-band = onderdrukte draaggolf en twee verschillend gemoduleerde zijbanden.



### Vrij-afstembare synthesizer

Een ontvanger met synthesizer die de HF-band in 10 Hz stappen bestrijkt moet 7 decadische schakelaars hebben, wat het zoeken en het afstemmen van een SSB-signaal moeilijk maakt. Een andere wijze van selectie die in de RA 1772 ontvanger wordt toegepast (afb. 2), wordt gevormd door een as-codeerder die met een VFO-achtige knop is gekoppeld. De codeerder wijzigt de frequentie van de synthesizer met grotere, kleinere en kleinste stappen, afhankelijk van de snelheid waarmee de knop wordt gedraaid.

Bij praktisch gebruik, wordt de illusie van een VFO verkregen omdat de synthesizer zeer snel arretereert en de stappen zeer klein zijn. Voor zoeken en luisteren bestaat de mogelijkheid van vrije afstemming terwijl tegelijkertijd volstrekte frequentie-nauwkeurigheid wordt gehandhaafd.

### Ontvanger eigenschappen

Het is belangrijk, dat de ontvanger een grote gevoeligheid heeft voor zwakke signalen, ofschoon de thermische ruis van de ingangskringen hieraan een fundamentele grens stelt. De gevoeligheid staat rechtstreeks in verband met het bedrag waarmee de thermische ruis van de equivalente ingangsweerstand van de ontvanger wordt verhoogd door de ingangskringen; dit bedrag geeft het „ruisgetal“.

Een ruisgetal tot 10 dB is het laagste niveau dat redelijkerwijze kan worden verlangd van een HF-ontvanger uit een lopende productie ofschoon 7 dB typisch zou kunnen zijn voor een dergelijk apparaat. Dit zou overeenkomen met een signaal + ruis/ruis verhouding van 15 dB voor een 1  $\mu$ V signaal bij een 3 kHz MF-bandbreedte of, indien de ruis na het filter onbetekenend is, 5 dB voor een 0,1  $\mu$ V signaal bij een bandbreedte van 300 Hz. Laatstgenoemde getallen maken de voortdurende populariteit van C.W. bij moeilijke verbindingen begrijpelijk. In de praktijk echter, is het gewoonlijk niet het ruisgetal van de ontvanger dat het vinden van het kleinste gewenste signaal begrenst, maar de gelijktijdige aanwezigheid van atmosferische en industriële ruis in de antenne.

Een veel ernstiger begrenzing ontstaat echter door sterke, ongewenste signalen die tevens aanwezig zijn en waarvan het effect dikwijls niet als zodanig herken-

baar is. Het is niet voldoende voor een hoge graad van enkel-kanaals selectiviteit te zorgen: de dynamische selectiviteit (d.i. ten opzichte van signalen ver van afstemming. Vert.) moet ook van hoge orde zijn.

Kruismodulatie is een bekend verschijnsel waarbij een sterk, ongewenst signaal zijn modulatie overbrengt op het kleinere gewenste signaal. Het is een brede-band effect, veroorzaakt door niet-lineariteiten in het ingangsgedeelte van de ontvanger en treedt in vele apparaten reeds op bij ongewenste signalen van enkele millivolt. In dit opzicht is een transistor-ontvanger duidelijk in het nadeel vergeleken met de oudere buizen-ontvangers omdat een bi-polaris transistor fundamenteel niet-lineair is.

Enige verbetering kan worden verkregen met voorselectie om het aantal sterke signalen, dat de ontvanger binnenkomt, te verkleinen, maar echte bescherming kan slechts worden verkregen door een ontwerp voor zeer goede lineariteit. In de RA 1772 wordt deze verkregen door het gebruik van hoog-niveau FET's, waarbij niveaus van 300 mV worden bereikt. Bij dit niveau is het effect niet langer een probleem, tenzij er lokale zenders zijn voor duplex-verkeer of indien een kilometerlange Beverage antenne gericht is langs een omroepstation.

Blokking is ook een brede-band effect, dat een verzwakking van het gewenste signaal door een sterk dichtbij gelegen signaal tengevolge heeft. Gewoonlijk stelt men zich tevreden met een niveauvermindering van 3 dB bij het gespecificeerde stoorniveau. Dit is echter zo hoog, minimum 500 mV, dat andere effecten door versluiering het onmogelijk kunnen maken meer dan 1 dB vermindering vast te stellen.

### Intermodulatie

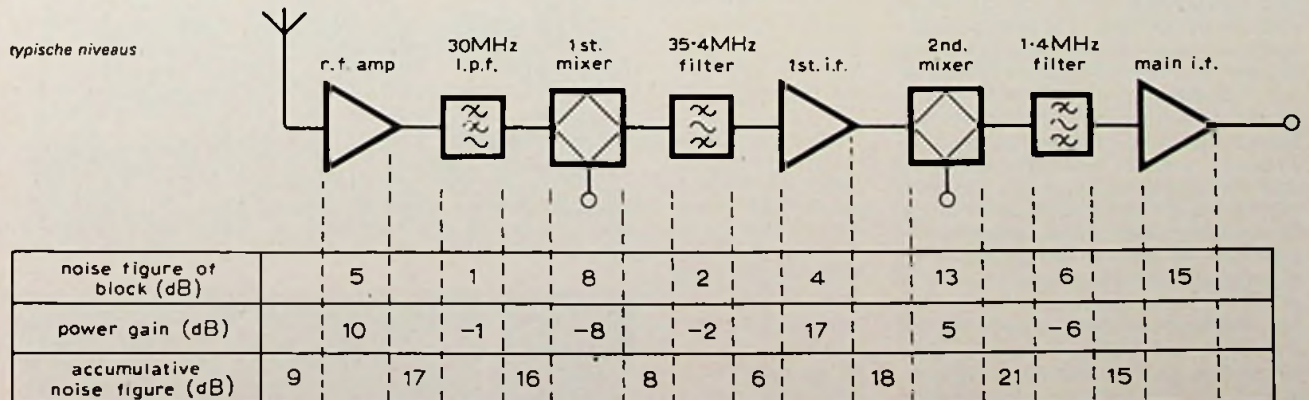
Een nog verraderlijker effect dan de reeds genoemde, wordt veroorzaakt door intermodulatie-vertorming tussen twee of meer ongewenste signalen die ongewenste producten op discrete frequenties geven. Intermodulatie producten van de 2e orde treden op voor  $f_1 \pm f_2$ , bijv. op 10 MHz voor ongewenste signalen op 4,5 en 5,5 MHz of op 10,02 en 20,02 MHz. Gelukkigwijze moet een van de twee ongewenste signalen minstens een octaaf verwijderd zijn van de plaats van het product, dat, indien het stoort, de ingestelde

afstemming is, zodat HF-afstemming de sterkte van één signaal kan verminderen en dus ook die van het product. Halve-octaf filters zijn voldoende voor dit doel en die worden gewoonlijk ook gebruikt. Derde orde intermodulatie-producten zijn moeilijker te verwijderen. Deze treden op bij  $2f_1 \pm f_2$ , bijv. op 10 MHz voor signalen op 10,02 MHz en 10,04 MHz of 9,98 MHz en 9,96 MHz. Het is duidelijk, dat deze frequenties met conventionele LC-afstemming niet kunnen worden verwijderd en dat de enige bevredigende oplossing kan worden gevonden door te zorgen voor een zeer laag niveau van de derde orde vertorming. De specificaties hiervoor lopen nogal uiteen, maar het meest aanvaard is die, waarbij het niveau van de twee ongewenste signalen tezamen een ongewenst product leveren van 0 dB $\mu$ V (1  $\mu$ V). De meeste bestaande ontvangers, indien zonder voorselectie gemeten, zouden een niveau van 70 dB $\mu$ V (3 mV) geven.

De equivalente prestatie van de RA 1772 is een orde beter nl. 90 dB $\mu$ V (30 mV). Aangezien echter de 3e orde intermodulatie-producten, driemaal zo snel in sterkte toenemen als het niveau van de ongewenste signalen, is het ongewenste niveau van een 70 dB $\mu$ V ontvanger, gevoed met signalen van 90 dB $\mu$ V, gelijk aan 60 dB $\mu$ V (1 mV). ( $3 \times [90-70]$  Vert). Op deze schaal gemeten is de verbetering drie orden.

Het totale effect van derde orde intermodulatie kan slechts worden vastgesteld door analyse van het patroon van de antenne-signalen. Indien bijv. een grote rhombische antenne wordt gebruikt, kunnen er enige duizenden signalen worden ontvangen met niveaus tot 100 mV en deze zullen allen in het ingangsgedeelte van de ontvanger worden gecombineerd en vele duizenden mengproducten kunnen leveren.

Het is mogelijk uit het patroon van de antenne-signalen en uit de graad van voorselectie af te leiden waar en op welk niveau de mengproducten zullen vallen. In fig. 3 wordt het resultaat getoond van zulk een analyse aan een rhombische antenne, waarbij het hoogste signaalniveau van 30...100 mV, tussen 9 en 15 MHz ligt. De grafiek toont de signaalsterkte die nodig is om boven de verschillende effecten uit te komen bij een 10 dB s/r verhouding en bij een bandbreedte van 3 kHz.



De voor de hand liggende conclusie is, dat de 70 dB $\mu$ V intermodulatie-produkt ontvanger met een brede band, niet op zulk een grote antenne zou kunnen worden gebruikt; zelfs met 12% afstemming (voorselectie. Vert.) (zie kromme 5), moet op omstreeks 11 MHz een sterker dan 300  $\mu$ V, middelbaar signaal aanwezig zijn.

Indien een verbetering van de lineariteit tot 90 dB $\mu$ V kan worden verkregen, zakken de krommen 4 en 5 met 60 dB, waarbij het niveau wordt verlaagd tot dat van de atmosferische ruis.

Kromme 6 toont het effect van „reciproke menging”, waaruit blijkt, dat indien de IMP's (intermodulatie produkten) zouden worden verbeterd, zonder verbetering van het reciproke mengingsniveau, dit laatste overheersend zou worden, maar dat bij verbetering hiervan een niveau-vermindering van 30 dB kan worden bereikt, zodat opnieuw de atmosferische ruis overheersend wordt. Een algemeen toegepast regelingsorgaan in de meeste HF-ontvangers is de antenne-verzwakker. Deze verzwakker, die het niveau van alle signalen die de ontvanger binnenkomen verlaagt, wordt gebruikt omdat de IMP's sneller afvallen dan het gewenste signaal. Deze is echter van weinig nut indien het gewenste signaal reeds zwak is en bijna ondergaat in het ruisniveau. Gelukigerwijze kan bij het bovenbeschreven systeem, deze regeling geheel worden gemist. Een verder uitgewerkte analyse met resultaten wordt gegeven in de literatuur vermeld onder 1).

Het is lang niet altijd duidelijk, dat begrenzingen, gesteld door de ontvanger, ontvangst onmogelijk maken; zoals eerder gezegd, zijn de effecten dikwijls versluierd. Een voorbeeld hiervan is een sterk, ongewenst signaal dat geïntermoduleerd met een verruist signaal of met luchtstoringen, in afstemming een ruisachtig signaal geeft. Slechts een zeer ervaren gebruiker kan onderscheiden, dat dit een tekortkoming van de ontvanger is en niet slechts een geval van storing.

#### Ontwerp van de ontvanger

Het loont de moeite om een aantal mogelijkheden te onderzoeken hoe de ontvanger kan worden verbeterd op het punt van vrijwaring van de genoemde problemen. De HF-superhet ontvanger heeft als laatste MF een frequentie die geschikt is voor grote, stabiele en regelbare versterking, typerend tot 100 dB. Deze frequentie moet zo zijn gekozen, dat het mogelijk is daarvoor smalle filters met nauwkeurig vastgestelde eigenschappen te construeren. Algemeen worden kristal-filters toegepast omdat ze stabiel zijn en geen bijregeling nodig hebben tijdens de levensduur van de installatie. Een standaard frequentie is niet in gebruik, maar 1400 kHz is een goed compromis omdat bij deze frequentie de kristallen relatief klein zijn en vier- of achtpolige filters verkrijgbaar zijn in een behuizing van 76 x 28 x 31 mm. Enkel-superhet ontvangers hebben meestal een 1400 kHz MF maar het is een probleem om de spiegel-frequentie, die 2800 kHz van de afstemming verwijderd ligt, kwijt te raken; smal-

le HF-filters zijn hiervoor noodzakelijk. Het is dikwijls gemakkelijker en meer flexibel om spiegels op de HF-band geheel te vermijden, door een dubbel-superhet ontvanger te bouwen met een hoge eerste MF.

Een eerste MF van 35,4 MHz betekent een spiegel-frequentie van 70,8 MHz naast de afstemming, waarbij de MF ook buiten de HF-band ligt. Een enkel laag-doorlaat filter vóór de eerste mixer, dat boven 30 MHz afsnijdt, is dan alles wat nodig is om spiegels en MF overspreken tot het gespecificeerde niveau, typerend 90 dB, terug te brengen (fig. 4).

Ofschoon het soms van voordeel is voor de frequentie-selectie, als de bandbreedte van de eerste MF groter is dan die van de laatste trap is dat voor de prestatie van de ontvanger nimmer gunstig.

De grootst mogelijke enkel-kanaals en dynamische selectiviteit zijn nodig en beide worden verkregen als de bandbreedte zo snel mogelijk smal wordt gemaakt. Er kan voor worden gezorgd, dat alle frequentie-selectie processen in de eerste mengtrap plaats vinden, met de injectie van vaste frequentie(s) in de volgende mengtrappen, zodat een smal eerste filter kan worden gebruikt. Dit filter kan ook een kristal type zijn, dat echter breed genoeg moet zijn voor de doorlaat van de grootste verlangde bandbreedte, gewoonlijk ca. 6 kHz. Tegen signalen verder van afstemming dan 10 kHz geeft dit bescherming van de volgende trappen en zeer goede bescherming bij 20 kHz naast afstemming. Met zulk een bescherming kunnen we ons dan concentreren op het verkrijgen van een zeer goede lineariteit in de brede-band trappen, in het bijzonder de eerste mengtrap en HF-versterker.

#### Ingangsgedeelte

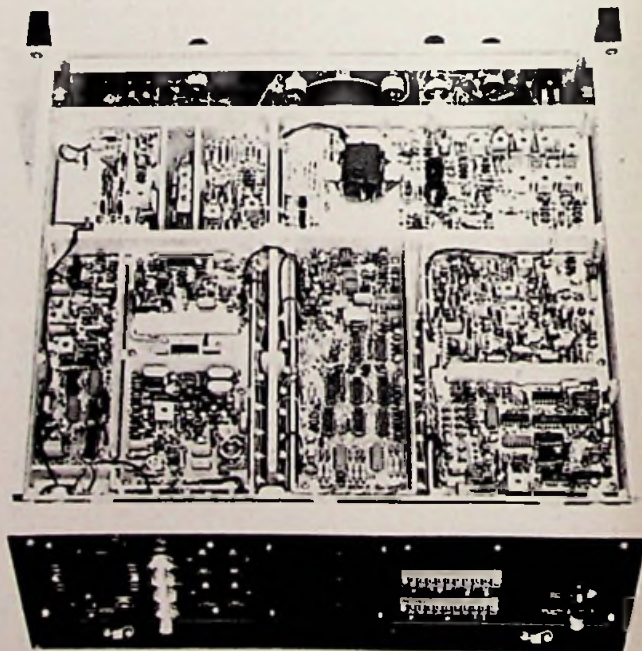
De grootste hoeveelheid ontwikkelingswerk in de laatste jaren werd gericht op de eerste mengtrap. Het probleem was: menging tot stand te brengen en lineari-

teit voor ingangs-signalen te handhaven in een functie die principieel niet-lineair is. De mengtrap moet niet-lineair zijn ten opzichte van signalen op twee ingangen, maar lineair voor signalen op elke afzonderlijke ingang. Een oplossing is mogelijk met het schakelende type van de gebalanceerde mengtrap, waarbij de ingangs-signalen afwisselend in- en uit-fase worden doorgeschakeld naar de uitgang, met de herhalingsfrequentie van de lokale oscillator (zie toelichting in het naschrift). Het is belangrijk dit lineaire schakelen te handhaven, zelfs bij ingangsspanningen van honderden millivolt, waarbij meerdere volt schakelspanning nodig zijn.

Voor de graad van lineariteit zijn bij het ontwerpen alle delen van de mengtrap belangrijk. De transformatoren voor de mixer moeten zorgvuldig worden gebalanceerd en niet-lineaire ferieten vermeden. Indien de te bestrijken frequentieband groot is, zijn transformatoren van het transmissielijn-type<sup>2)</sup> nuttig om de inductantie te handhaven en de kern-eigen capaciteitsverliezen laag te houden. Balancering is belangrijk, niet alleen om het niveau van rechtstreekse MF-ruis van de lokale oscillator te verminderen maar ook, om het niveau van de oscillatorspanning, die aan de antenne-ingang optreedt, te verkleinen. Het niveau van deze „straling” moet in een communicatiecentrum, in het bijzonder als meerdere ontvangers op een centraal-antennesysteem zijn aangesloten, zeer laag worden gehouden (CCIR aanbeveling: 10 $\mu$ V max).

Een ander voordeel van de hoge MF is, dat het low-pass filter aan de input een groot sper-effect heeft voor terugwerking van alle lokale-oscillator frequenties, daar deze buiten de HF-band vallen. Voor een goede lineariteit wordt bij het ontwerpen dus aandacht gevraagd voor alle delen van het systeem, ook indien ze, normalerwijze gesproken, geen aanlei-

*Na verwijdering van de onderplaat valt de fraaie montage van de verschillende printjes op.*



2.) Zie Lit. 2)

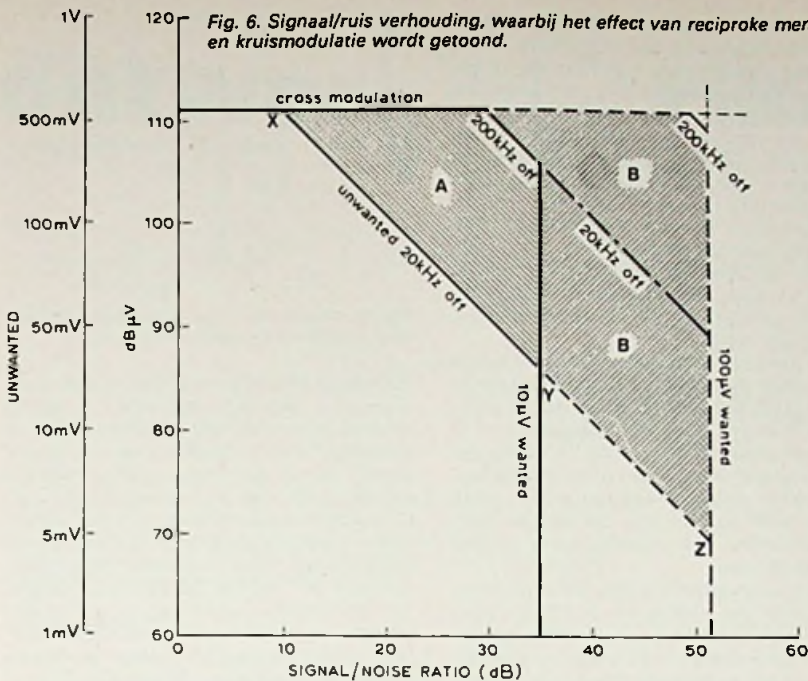


Fig. 6. Signaal/ruis verhouding, waarbij het effect van reciproke menging en kruismodulatie wordt getoond.

ding geven tot het optreden van IM-produkten. Een voorbeeld is het eerste MF-kristalfilter; daar dit slechts zuiver passieve componenten bevat, zou men kunnen denken dat daar geen problemen kunnen optreden. Dit bleek verre van waar te zijn bij de RA 1772, niet alleen moesten alle ferriet-transformatoren worden verwijderd en vervangen door typen met poederijzer-kern maar ook moesten de kristallen met bijzondere zorg worden gefabriceerd, waarbij elke onregelmatigheid van de kwarts-metallisatie moest worden vermeden.

Ook moet men de karakteristiek kennen van de mixer, van LF tot UHF omdat er mengprodukten tot frequenties van 1000 MHz en hoger ontstaan, waarvan slechts één enkele nodig is. In de meeste gevallen waarin de ontvanger direct is aangesloten op een ontvangantenne zou een ruisgetal in de buurt van 15 dB acceptabel zijn, zeker tot 20 MHz, omdat het systeem tot hertoe wordt begrensd door atmosferische of industriële storingen. Indien de ontvanger niet direct is aangesloten, is een lager ruisgetal wenselijk. Om, in het ongunstigste geval een ruisgetal van 10 dB te bereiken, is een HF-versterker noodzakelijk die ook weer een goede lineariteit en signaal-verwerkingsvermogen moet hebben. In ons geval bedraagt de versterking, zoals fig. 5 toont, 10 dB zodat de eerste mengtrap moet zorgen voor IM-produkten, beter dan 90 dB voor twee 100 mV signalen.

### MF-trappen

De trappen, die volgen na het eerste MF-filter zijn beschermd tegen signalen naast afstemming, maar moeten in staat zijn lineaire versterking te geven van signalen in de doorlaatband. Een maat voor de lineariteit is het vervormingspercentage in het audio-signaal, na detectie. De produkt-detector, zoals gebruikt voor

SSB-demodulatie, geeft een betere lineariteit dan de omhullende-detector en over het geheel kunnen waarden van 1 à 2% worden bereikt. AM wordt aldus dikwijls ontvangen met gebruik van zijbandfilters en een produkt-detector met als extra voordeel, de mogelijkheid tot keuze van één zijband, om storingen te verminderen.

Een andere maat voor de vervorming zijn de IM-produkten binnen de band, waar het geaccepteerde minimum 40 dB bedraagt. Deze grens ontstaat omdat in een multikanaal VFT (voice frequency transmission) systeem ongewenste mengprodukten zich tot in de toonfrequenties van een ander kanaal uitbreiden en zo storingen veroorzaken. Het is een vereiste over een groot gebied AVC te hebben en, terwijl men het er over eens kan zijn dat de variatie van het uitgangsniveau zo klein mogelijk moet blijven, is er meningsverschil over de tijdconstante. Voor AM en FSK (frequency-shift keyed) signalen moeten de stijg- en afvaltijden kort zijn, in de orde van enige tientallen milliseconden terwijl voor CW- en SSB-signalen de afvaltijd lang moet zijn. In het ideale geval zou er tot het einde van de uitzending geen afvallen van de AVC bij SSB-ontvangst moeten zijn omdat anders tussen de lettergrepen van de woorden het achtergrondgeruis zeer hinderlijk opkomt.

Een oplossing is een „vasthoud” periode of een afvaltijd die 2 seconden duurt, gevolgd door een vrij snelle afval van 1 seconde. Het „vasthouden” kan zonder moeite worden gerealiseerd door de AVC-spanning op te slaan in een condensator die een FET (of MOSFET) met hoge ingangs-impedantie voedt tot het einde van de vasthoud-periode, waarbij een ontladingsweerstand wordt ingeschakeld. De AVC is niet werkzaam bij de eerste MF-versterker tot het signaal 300

µV bereikt. Dit heeft tot gevolg, dat de signaal/ruis verhouding snel toeneemt tot 50 dB zijn bereikt. Verdere vereisten zijn een behoorlijk lineaire en vastgelegde spannings/versterkings karakteristiek, zodat de stabiliteit van de AVC gehandhaafd blijft, zelfs met kleine filter bandbreedten, opdat indien twee ontvangers in diversity worden gebruikt, hun AVC leiders kunnen worden verbonden waardoor regeling van de ontvanger met de grotere signaalsterkte wordt verzekerd.

### HF-verzwakking

Zoals reeds eerder gezegd, wordt vóór de mengtrap geen AVC of verzwakking toegepast omdat dit bij een goede lineariteit niet nodig is. Dit betekent, dat een gewenst zwak signaal nimmer wordt verzwakt. Een methode om de kruismodulatie-specificatie van een ontvanger te verbeteren is een ingangs-verzwakking die wordt bepaald door het niveau van het nabijgelegen ongewenste signaal. Dit is noodzakelijk, als het natuurlijk niveau van de kruismodulatie lager is dan dat van de verwachte signalen, maar het resultaat is noodzakelijkerwijze een compromis.

In fig. 6 wordt het signaal/ruis niveau getoond, dat wordt bereikt bij twee gewenste-signalen niveaus naast ongewenste signalen, met verschillende verstemmingen. De diagonale grenzen zijn een gevolg van reciproke menging. De ingangsverzwakking zou zo moeten worden gedimensioneerd dat de 20 kHz-lijn wordt gevolgd indien het kruismodulatie-niveau van nature lager zou zijn dan 300 mV en gespecificeerd bij 20 kHz. Het nadeel zou zijn, dat ongewenste signalen, verder van afstemming dan 20 kHz, ook de verzwakker in werking zouden stellen en de extra signaal/ruis van gebied A niet zou worden verkregen. Bovendien zou, indien de verzwakker niet tevens was gekoppeld aan het gewenste niveau, lijn XY zich voortzetten naar 2 en gebied B' zou ook verloren gaan.

Een meer conventionele weergave in fig. 7 toont het maximum niveau van een ongewenst signaal voor een 20 dB signaal/ruis verhouding, als functie van het gewenste signaal. Hetzelfde effect, zo blijkt uit fig. 6, wordt duidelijk, nl. dat er geen echte vervanging is voor een zeer hoog echt kruismodulatie-niveau dat past bij een zeer laag niveau van reciproke menging.

### Literatuur:

- 1) Winn, R. F. E., „Effect of Receiver Design in Communication Systems”. I.E.R.E. Proceedings of the Conference on Radio Receivers and Associated Systems, 4th-6th July, 1972, pp. 193-204
- 2) Ruthroff, C. L., „Some Broad-Band Transformers” Proceedings of the I.R.E., August 1959, pp. 1337-1342

### Naschrift

Alvorens tot een verklaring van enige ongebruikelijke termen in dit artikel over te gaan en de „geschakelde gebalanceerde mixer” te beschrijven, kan het nuttig zijn nog eens bijzondere aandacht te vragen voor een aantal onaangename maar belangrijke waarheden die hieruit naar voren komen. Wij hebben geleerd te leven met „zijband-geruis” en „storingen” (QRM, QRN), in het professionele en

amateur-verkeer en hebben dit beschouwd als een onontkoombare beperking.

Dit nu blijkt niet het geval te zijn! Een zeer belangrijke verbetering is mogelijk, zelfs ook in omroep-ontvangers met de principes en methoden als in het artikel beschreven. Met de moderne halfgeleider-technieken: FET's, MOSFET's en IC's zijn er een groot aantal mogelijkheden bij gekomen om dit praktisch te realiseren. Nu de toelichtingen:

### Reciproke menging

In een persoonlijke mededeling zegt de auteur hierover het volgende: „Reciproke menging” is een nieuwe term voor ruis-zijbanden die nevenkanaal ruis-effecten geven. Het is waar, dat menging altijd reciprook is, maar de term bedoelt dat de hoog- en laag-niveau ingangen naar de mixer elkaar wederkerig beïnvloeden, ofschoon de conversie-steilheden hiervoor verschillend kunnen zijn. RM ontstaat door de aanwezigheid van ruis-zijbanden van de locale oscillator. Deze ruis heeft verschillende componenten:

1. eigen ruis van buis of transistor
2. ruis van de oscillator-kring
3. het spectrum van ongewenste frequenties, dat ontstaat door het niet zuiver sinusvormig zijn van de oscillatorspanning en/of door het optreden van parasitaire frequenties zowel bij LC-kringen als bij kristallen. Deze frequenties kunnen zelfs in het honderden MHz-gebied liggen.
4. Weerstand-ruis en batterij-ruis resp. netbrom.

Indien nu een sterk ongewenst signaal, bijv. 20 kHz naast het vrij zwakke, gewenste signaal ligt, zal het sterke signaal met de ruis-zijbanden van de oscillator worden gemengd en evenals het gewenste signaal in de doorlaat-band van de 1e MF-transformator terecht komen, met een niveau dat met dit van het gewenste vergelijkbaar is.

Als het ongewenste signaal +80 dB heeft boven het gewenste, moet de ruis minder zijn dan -80 dB, ten opzichte van het oscillator-niveau. Deze storing kan natuurlijk niet worden verwijderd door welke volgende afstemming dan ook en het resultaat is een bederf van de effectieve selectiviteit van de ontvanger. De enige oplossing bestaat dus uit het maken van een „schone” oscillator-spanning.

Een punt dat hierbij wel eens over het hoofd wordt gezien is de Q van de oscillator-kring. Het is waar, dat deze zelfs bij een vrij slechte Q nog wel oscilleren wil, maar de verliezen kunnen als de serie- en parallelweerstand worden opgevat, die de natuurlijke bandbreedte van de kring vergroten en dus verhinderen, dat parasitaire frequenties worden onderdrukt.

Ook de instelling van buis of transistor kan grote invloed hebben op de golfvorm. Oversturing is soms aanwezig met de bekende gevolgen. Het loont de moeite de oscillator-spanning eens op de oscilloscoop te bekijken.

### Geschakelde gebalanceerde mengtrap

Om dit onderwerp, ook in de literatuur, te kunnen volgen moet men zich realiseren, dat het onderscheid dat in leerboeken en naslagwerken, tussen meng-schakelingen en modulator-schakelingen wordt gemaakt, min of meer kunstmatig is. De processen die zich in feite beide afspelen zijn dezelfde, alleen de ingangs- en uitgangsfilters kunnen verschillend zijn. Gebalanceerde modulatoren zijn reeds sedert de 20-er jaren bekend. Voor het eerst werden ze beschreven door Peterson en Keith in Bell System Techn. J., 7, 131 van 1928.

Deze schakelingen waren toen bedoeld voor SSB-systemen. De gebalanceerde modulator-schakeling heeft enige gelijkis met een push-pull schakeling en is in staat automatisch, hetzij de draaggolf (of oscillator frequentie) of de modulatie-frequentie (signaal-frequentie) te elimineren evenals vele van de intermodulatie-produkten. De werking komt op het volgende neer:

indien de draaggolf (oscillator)-spanning in-fase en de modulatie (signaal)-spanning in push-pull aan de roosters (bases of sources) van de twee buizen (transistoren) wordt aangelegd, wordt de draaggolf (oscillator spanning), in een push-pull belasting uitgebalanceerd. De output bevat dan de bekende som- en verschiltermen waarvan één door afstemming kan worden gekozen.

Een uitvoerige analyse van deze schakelingen en ook van de „chopper-modulator” wordt gegeven in het boek van Clarke-Hess: „Communication Circuits-Analysis and Design” (bij Addison-Wesley, 1971).

Bij de chopper-modulator (geschakelde

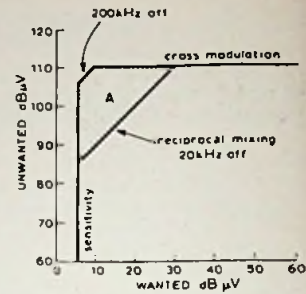


Fig. 7. Maximum ongewenst signaalniveau voor een 20 dB signaal/ruis verhouding.

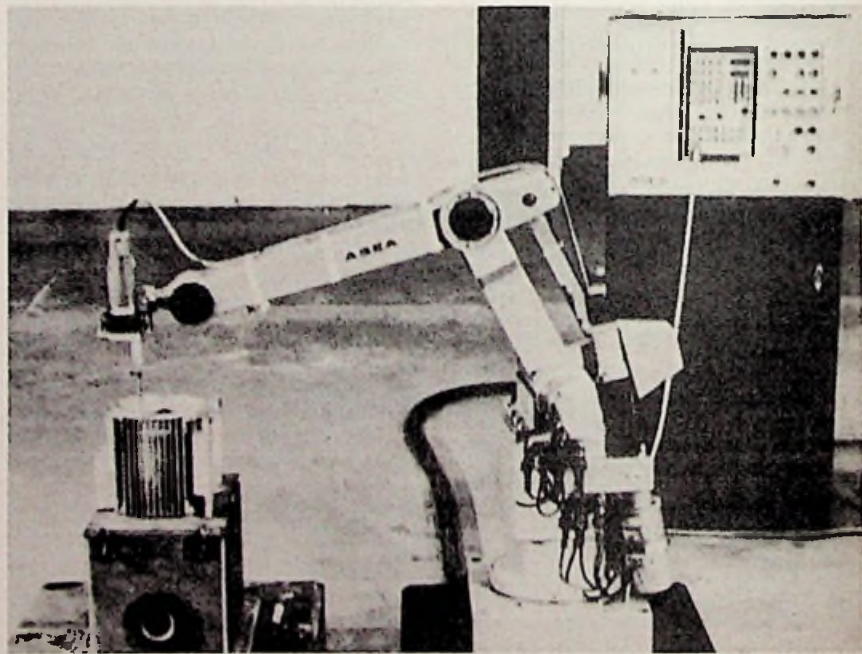
mengtrap of ook demodulator) wordt de draaggolf (osc.sp.) door een zeer snelle schakelaar met de frequentie geopend en gesloten, waarvoor FET's en in het bijzonder die in geïntegreerde vorm (voor exacte gelijkheid en kleine afmetingen) een vrijwel ideale oplossing geven. Uit de analyse volgt dat op deze wijze amplitudemodulatie kan worden verkregen, waarbij een aantal parasitaire componenten wordt onderdrukt. In het artikel hierboven wordt beschreven, dat dit gebeurt om de mengtrap lineair te maken zowel voor de signaal-spanning als voor de oscillator-spanning, waardoor de intermodulatie-produkten verdwijnen.

M. Leeuwin

### Literatuur:

- 1) R. P. Rafuse, „Symmetric MOSFET Mixers of High Dynamic Range” 1968 International Solid-State Circuits Conference Univ. of Pennsylvania, Feb. 26, 1968
- 2) J. H. Lange Jr., „The FET as a Wide Dynamic Range Mixer and Amplifier” MIT SB Thesis, Jan, 1968

Racal 1772: Koning & Hartman, Den Haag.



ASEA ontwierp een robot, die voor velerlei doeleinden kan worden ingezet. De besturingseenheid, die los van de robot is opgesteld, bevat een geheugen met vier programma's; het geheugen kan worden vergroot met een hulpgeheugen. De basis-programmeercapaciteit bedraagt 250 positieve instructies. Het maximale gewicht dat de robot kan hanteren is 30 kg; de bewegingen worden uitgevoerd met een nauwkeurigheid van  $\pm 0,2$  mm.

# ontwerprikkels

(deel 2)

De opgenomen schakelingen zijn suggesties. Opmerkingen en bijdragen van lezers worden op prijs gesteld.

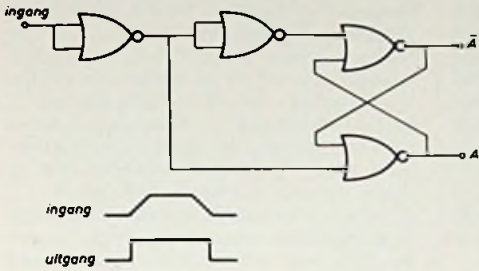


Fig. 11. Flankverbetering voor langzame schakeltijden, waarbij de stijgtijd van de ingangsfanken max. 100 ms bedraagt. De uitgangsfanken zijn ca. 100 ns. Voor CMOS worden stijg- en daaltijden van ca. 15  $\mu$ s bij 5 V en ca. 5  $\mu$ s bij 10 V voeding aanbevolen. Voor nog langzamere circuits kan bovenstaande suggestie dienen.

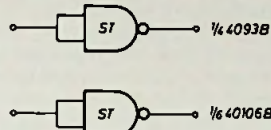


Fig. 12. Alternatief voor fig. 11 met gebruikmaking van schmitt-triggers.

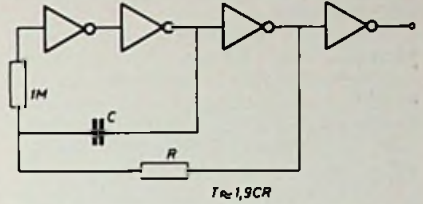


Fig. 13. Astabiele multivibrator voor langzame frequenties.

blokeert bij logische "0"

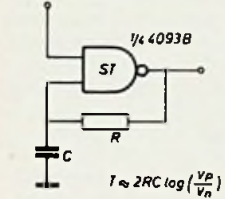


Fig. 14. Schmitt-trigger oscillator in CMOS. De weerstand R, die bij TTL minimaal 270  $\Omega$  (7413) is, mag hier nog kleiner zijn.  $V_p$  en  $V_n$  zijn de drempelspanningen van de trigger.

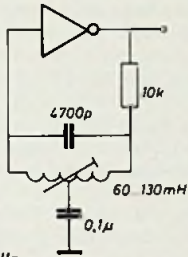


Fig. 15. CMOS oscillator met variabele inductantie.

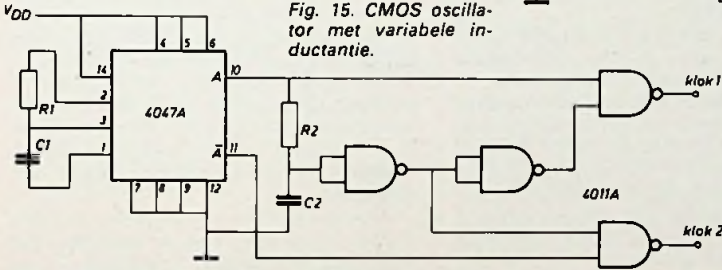


Fig. 17. Tweefase klokgenerator in CMOS met monostabiele oscillator.

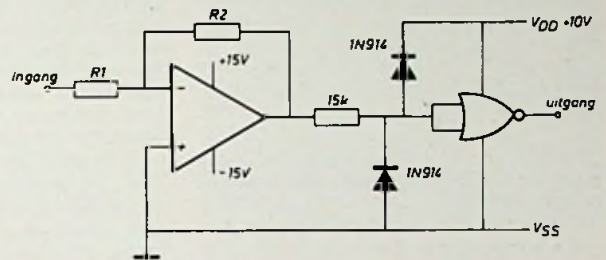


Fig. 16. Koppeling van een OpAmp met dubbele voedingsspanning aan een CMOS circuit met enkelvoudige voeding.

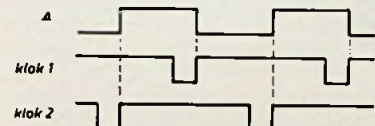


Fig. 19. Basis logaritmische versterker met de ICL 8007 (Intersil) of NE 536 (Signetics).

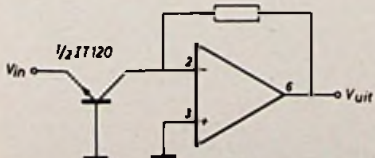


Fig. 20. Basis anti-logaritmische versterker met de 8007.

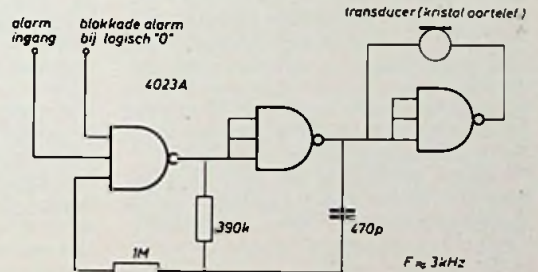


Fig. 18. Eenvoudig alarmcircuit in CMOS.

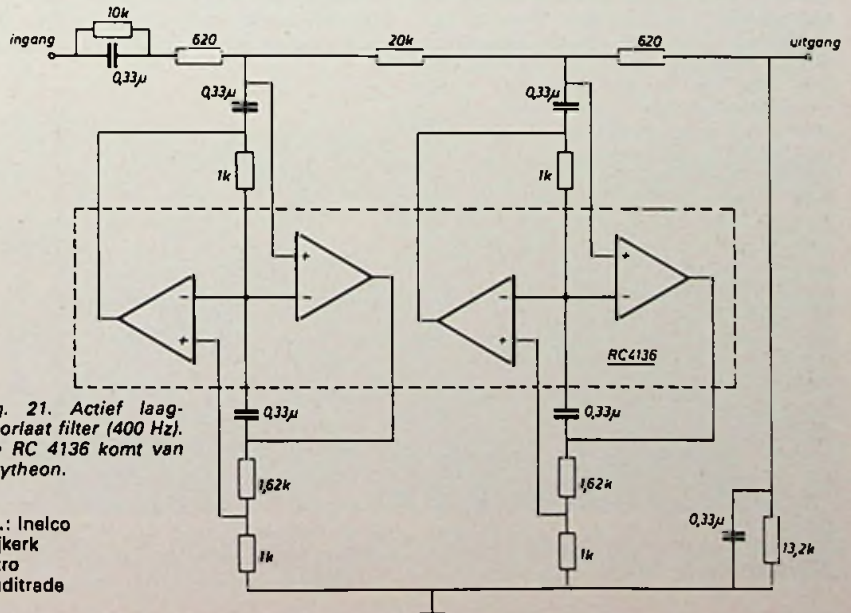


Fig. 21. Actief laagdoorlaat filter (400 Hz). De RC 4136 komt van Raytheon.

Inl.: Inelco  
Nijkerk  
Ritro  
Auditrade

# Camera zonder bewegende delen

Het Pairlrag laboratorium in Nieuwenzwam (NOP) heeft een ontwikkeling ter hand genomen welke een omwenteling belooft te gaan worden in de fotografische industrie.

Kort na elkaar werden in twee researchlaboratoria, waar dit laboratorium nauwe verbindingen mee onderhoudt, drie vindingen op chemisch gebied gedaan. Deze hebben geleid tot het prototype van een camera zonder bewegende delen. Achtereenvolgens werden ontdekt, een manier om met behulp van elektriciteit de brekingsindex van een stroopachtige vloeistof te kunnen regelen. Deze vloeistof wordt tussen twee hulplenzen gebracht welke zijn voorzien van een zeer dun geleidend, doorzichtig laagje. De nu gevormde lens kan maximaal een factor 2 in brandpuntsafstand worden gevarieerd.

De beide andere vindingen werden bijna tegelijkertijd gedaan, waarvan de eerste in het Pairl laboratorium in Ontario Canada. Het betreft een chemische verbinding, trichlorhexamine genaamd, welke de eigenschap bezit volledig ondoorzichtig te zijn. Brengt men echter over deze vloeistof een veldsterkte aan die ligt tussen de 4800 en 4950 V/cm bij  $\approx 50$  kHz, dan wordt een transmissie bereikt van  $\pm 70\%$ . Om polarisatie te vermijden moet met wisselspanning worden gestuurd. De stijgtijd van nul naar max. transmissie ligt in de buurt van de 0,5 ms. De daaltijd duurt  $\approx 2,5$  ms. Hierdoor zijn zeer korte tijden van lichtgeleiding mogelijk.

De derde vinding is wel de meest belangrijke van het drietal. Het bleek, dat de ladingsstructuren van silicium-nitride derivaten de eigenschap hebben onder invloed van licht redelijk lineair te veranderen, onder het uitreden van elektronen, die daar voor de eerste opname waren aangebracht. Geconstateerd werd, dat nagenoeg geen lek optrad gedurende enkele maanden in het donker van het ene naar het andere molecuul. Deze chemische verbinding is aangebracht op een doorzichtig polyamide dragermateriaal en onder een doorzichtig plastic folie, wat bij ontwikkeling van de „negatieven” moet worden verwijderd. Het is duidelijk, dat een geprojecteerd beeld ladingsvariaties heeft veroorzaakt in de laag siliciumnitride derivaat.

Bij ontwikkeling van het beeld gaat men als volgt te werk: het belichte negatief wordt eerst van zijn beschermfolie ontdaan. Daarna wordt het in een ruimte gebracht, waar bijzonder fijne geioniseerde koolstofdeeltjes rondzweven. De koolstofdeeltjes worden des te sterker aangehouden, naarmate de ladingstoestand van een bepaalde plaats hoger is. (Dit principe is bekend van de stoffige hoogspanningeleidingen in een TV), zodat een variabele zwarting optreedt en het beeld zichtbaar wordt. Fixatie geschiedt met

een plastic spray. Een voordeel van deze film is de veel geringere korrelgrootte welke wordt bepaald door de afmetingen van de koolstofkorrels. Immers het beeld is op moleculair niveau vastgelegd in het silicium nitride derivaat. De gevoeligheid van deze film ligt op ca. 40 ASA, maar de onderzoekers geloven, dat zij deze grens zonder veel moeilijkheden nog extreem kunnen verhogen. Een verandering t.o.v. zilverbromide is, dat het beeld na ontwikkeling positief is gevormd. Voorlopig is kleurenweergave nog niet mogelijk.

Uit deze componenten en wat ontwikkelingswerk op het gebied van de elektronica en optica is door het Pairlrag laboratorium een camera ontwikkeld zonder bewegende delen. De afstandscherpstelling wordt verzorgd door een 50 kHz sonar welke de drie dichtsbijzijnde voorwerpen in de openingshoek van de camera detecteert en het lenzenstelsel scherp stelt. Dit kan naar keuze op het 1e, 2e of 3e voorwerp. Wil men deze mogelijkheid niet, dan is de 4e stand een fixed focus stand met scherpte vanaf 1,5 m tot  $\infty$ . Men heeft plannen tot de bouw van een zoomlens m.b.v. lenzen met elektrisch instelbare brekingsindex.

Het diafragma wordt gestuurd op de conventionele wijze d.m.v. lichtmeting m.b.v. een LDR. Het diafragma zelf is allerminst conventioneel, want dat bestaat uit de reeds genoemde stof trichlorhexamine, welke tussen twee glazen plaatjes is aangebracht. Op een van de plaatjes bevindt zich een geleidend laagje, terwijl het andere plaatje een sporen patroon draagt. (fig. 1). Voor de sturing van deze schakeling met alle andere regelingen, zijn een tweetal IC's speciaal voor deze camera ontwikkeld. De diafragma's lopen in acht stappen van 2,8...22.

Het fotooestel heeft zestien sluiters (ook van trichlorhexamine) omdat men dan bij een bepaalde constructie van de achter-

ste lens geen verplaatsbaar fotogevoelig materiaal nodig heeft. Het is daarom nodig de achterste lens, samen met de zestien sluiters te bespreken. Het fotogevoelige siliciumnitride derivaat is aangebracht op een enigszins holle, doorzichtige polyamide drager. Er kunnen in een 4 bij 4 configuratie 16 foto's worden genomen. Fig. 2 geeft een tekening van de achterste lens van het lenzenstelsel.

Fig. 3 toont een detail van een op de grote lens geplaatst lensje met sluiters. Tussen de grote lens en de zestien kleine lenzen is een folie geplaatst met 16 lichtdoorlatende gaten. Over deze folie is een tweede folie geplaatst, dan een laagje siliciumnitride derivaat en tenslotte een derde folie. Op de plaatsen van de gaten in de eerste folie is op de tweede folie een patroon opgedampt volgens fig. 3 en op de derde folie een patroon (gestippeld) maar dan verticaal, zodat bij een zekere aansturing van de acht lijnen een bepaald lensje doorzichtig wordt. Het beeld wordt nu op de holle siliciumnitride laag geprojecteerd op een plaats, behorende bij het nummer van het lensje. Een teller in een van de IC's houdt bij, welk lensje open moet na het drukken op de „ontspannerknop”. Deze bestaat uit een aanraakschakelaar, welke bij gebrek aan brom werkt op het principe van de afstaande oscillator bij aanraking van de ontspannerknop. Deze knop heeft als voordeel dat bibberwaas bijna niet meer voorkomt in vergelijking met conventionele camera's met een omslagmoment in de ontspanknop.

Bij het inbrengen van de cassette, met dan nog ongevoelig materiaal, in de camera wordt het siliciumnitride derivaat opgeladen d.m.v. een piezo-elektrisch kristal, wat voldoende spanning levert bij

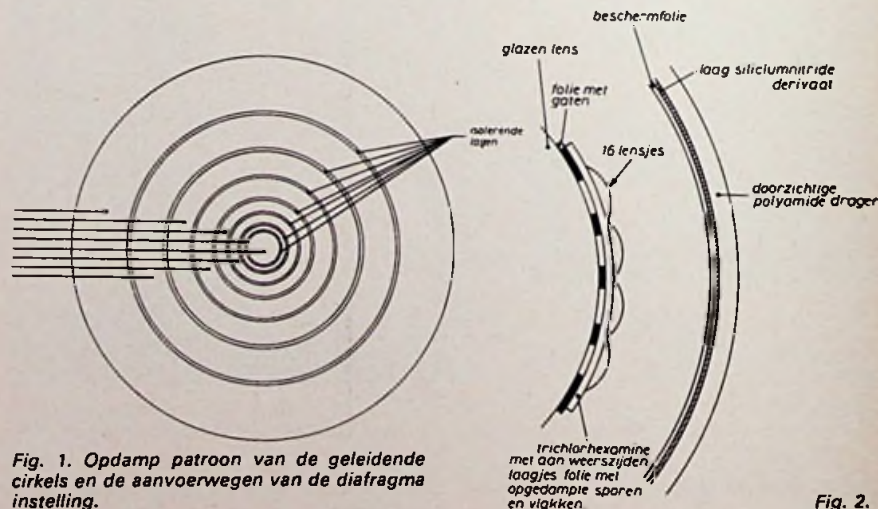


Fig. 1. Opdamp patroon van de geleidende cirkels en de aanvoerwegen van de diafragma instelling.

Fig. 2.

## Microgolf-landingsystemen

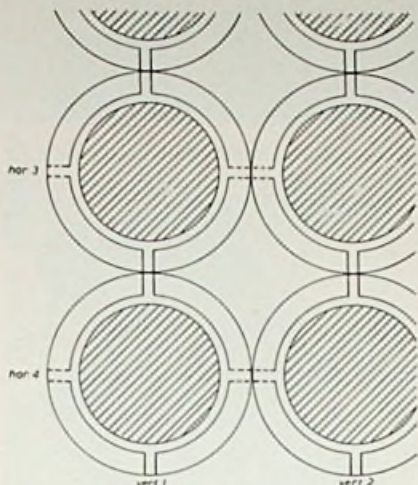


Fig. 3. De grootste cirkel is een klein lensje. De kleinste cirkel is een gat in folie 1, de middelste cirkel is een opgedampte geleider op folie 2 en gestippeld een geleider op folie 3.

### Gegevens van de IC's

De CMOS MO-2000-P bevat de volgende schakelingen.

- 50 kHz oscillator
- 50 kHz detector/versterker en tijdsverschil detector voor de afstandinstelling
- LDR stroomversterker
- aanraakschakelaar oscillatoren
- vier bits fotonummer teller

### Het 2e CMOS IC MO-2001-P bevat:

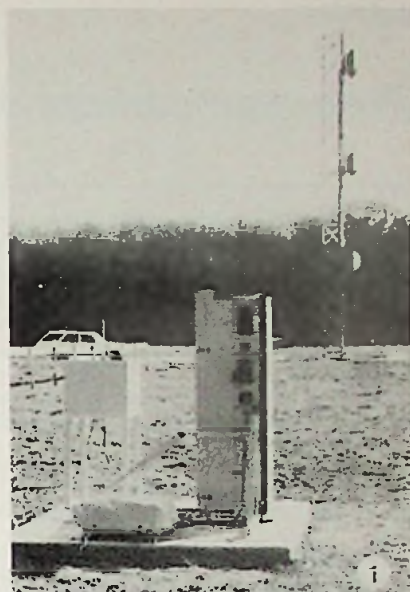
- 50 kHz pulsgever
- generator voor sturing van de brekingsindexlens (0...800 V m.b.v. uitwendig trafo'tje + gelijkrichter en afvlakcondensator)
- A/D omzetter t.b.v. diafragma sturing
- 50 kHz generator (96 V) i.v.m. laagdikte van 0,2 mm
- 4 bit naar 8 lijnen sluiterssturing d.m.v. bovengenoemde generator

het dichtklappen van de achterklep. De voordelen van deze camera zijn duidelijk:

- mechanische slijtage ontbreekt
- zilver, wat zeldzaam (duur) begint te worden, wordt niet meer gebruikt in de „foto-emulsie“
- siliciumnitride derivaten zijn veel goedkoper en natte ontwikkeling ontbreekt
- het „negatief“ geeft een positief beeld, zodat voor papierafdrucken gebruik kan worden gemaakt van fotopapier op zinkverbindingbasis, dat ook positief reageert
- gewerkt wordt aan een papieroort met siliciumnitride derivaten, analoog aan het negatief
- opvallend is, dat onbelichte, niet-geladen cassettes, gerust in daglicht kunnen worden bewaard, maar dat de cassette wel in het donker moet worden uitgenomen
- naar men ons meedeelde wordt er hard gewerkt aan de constructie van een cassette, welke ook in daglicht uit de camera kan worden genomen.

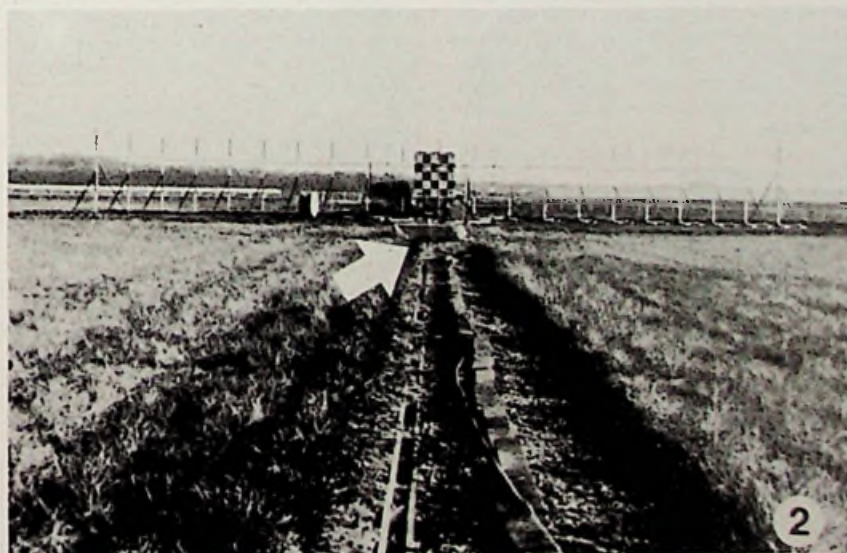
De Franse overheidsinstelling voor de burgerluchtvaart STNA (Service Technique de la Navigation Aérienne) heeft gegevens verzameld over microgolf-landingsystemen (MLS), die een basis kunnen vormen voor voorstellen aan de internationale organisatie voor burgerluchtvaart ICAO. Een door de ICAO ingestelde werkgroep moet een nieuw microgolf-landingsstelsel kiezen voor de vervanging van het instrument-landingsstelsel (ILS), dat nu in gebruik is op luchthavens over de hele wereld. Voor de MLS hebben de Mullard Research Laboratories, (die deel uitmaken van de internationale Philips Research) boord- en grondzenders en ontvangers, werkend op de 5 GHz, ontworpen en gebouwd. Hoekmetingen geschieden in de ontvangers op interferometrische wijze, analoog aan die in het MADGE-systeem, dat door The MEL Equipment Co. Ltd., in ontwikkeling is genomen. De andere onderdelen van het nieuwe systeem werden vervaardigd in Frankrijk (de 1,6 GHz-verbinding voor digitale datasignalen door TRT, de boordcomputer door SFENA en de grondcomputer door CII).

Men verwacht, dat voor de regeling van het toekomstige luchtverkeer een digitale data-verbinding tussen vliegtuig en grondstation nodig zal zijn. Het nieuwe systeem gebruikt zo'n verbinding voor het overzenden van loods-informatie voor het landen. Ieder vliegtuig wordt op zijn beurt door het grondstation „onder-vraagd“ en het antwoordt met 5 GHz-pulsen. Het azimut en de hoogte van dit antwoord-sig-naal worden gemeten door de op de grond gestationeerde interferometers en de afstand wordt afgeleid uit het tijdsverloop tussen het zenden en het ontvangen van de pulsen. De aan de ontvanger gekoppelde computer vertaalt deze informatie over de positie van het vliegtuig in rechthoekige coördinaten en de aldus vertaalde positiegegevens worden, via de data-verbinding, naar het vliegtuig teruggeseind. De boordcomputer verzorgt het binnenloodsen zowel volgens het gangbare rechtlijnige aan-vliegen als voor de nadering volgens rechtlijn-segmenten die voor de toekomst wordt ver-wacht.



Afb 1 Het microgolfmeetsysteem voor de elevatiehoek (links) is veel kleiner dan de gangbare overeenkomstige ILS-unit (rechts).

Een vluchtenprogramma is in de periode april-juni 1975 met succes uitgevoerd in het test-centrum te Brétigny, Frankrijk. Het binnenloodsen van een vliegtuig volgens in een horizontaal en volgens in een verticaal vlak gelegen „gesegmenteerde“ banen is gedemonstreerd aan de ICAO-werkgroep. Ofschoon de interferometers, waarmee de hoeken worden gemeten, maar twee meter lang zijn, bleek de hiermee verkregen nauwkeurigheid die van een standaarduitvoering van het ILS van categorie III gemakkelijk te evenaren.



Afb 2 Het microgolfmeetsysteem voor het azimut (zie pijl) is geplaatst vóór de veel grotere overeenkomstige ILS-eenheid. De meetwagen, waarin zich de grondcomputer en registratie apparatuur bevindt, is achter de ILS-eenheid opgesteld.

D. Winia

## Programmeerbare zakrekenapparaten

In dit artikel gaan wij een aantal aspecten van programmeerbare apparaten toelichten. Terloops zij hier opgemerkt, dat een programmeerbaar apparaat met conditionele mogelijkheden een onuitputtelijke bron is voor rasechte puzzelaars, om bestaande wiskundige vergelijkingen of problemen, zo efficiënt en elegant mogelijk op te lossen.

Programmeerbare zakrekenapparaten hebben in een aantal toepassingsgebieden de volgende voordelen:

- het snel kunnen berekenen van een vergelijking met één of meer variabelen
- een eenmaal uitgezocht of bekend programma kan vanuit een bibliotheek snel weer worden ingetoetst
- bij gebruik van programma's maakt men minder fouten en komt daardoor sneller tot het gewenste resultaat.

Tegenover deze onmiskenbaar positieve mogelijkheden moet wel worden overwogen, dat:

- het analyseren, maken en intoetsen van een programma, zeker van uitgebreide samengestelde vergelijkingen, ook tijd kost
- men geen programmeerbaar apparaat moet kopen, met het doel om te programmeren, doch om het apparaat te gebruiken als middel om het gewenste doel te bereiken.

### Programmeerbaar

Een aantal fabrikanten van zakrekenapparaten brengen ook zogenaamde programmeerbare apparaten in hun assortiment. Dit betreft vrijwel altijd wetenschappelijke, financiële of statistische apparaten. Dit is niet zo vreemd, daar in deze vakgebieden de meeste toepassing wordt gevonden.

De werkwijze van de meeste van deze apparaten is zodanig, dat de voor een berekening noodzakelijke intoetsvolgorde in een geheugen wordt vastgelegd. Dit opgenomen programma kan direct daarna worden weergegeven voor een volgende serie bewerkingen met nieuwe variabelen. Op grond van deze eigenschap drukt de naam „repeteer“-apparaat de functie beter uit dan programmeerbaar.

### Programmeertaal

Voor zakrekenapparaten wordt in vrijwel alle gevallen in machinetaal geprogrammeerd. Dit betekent, dat elke opdracht een geheugenplaats inneemt en dat de beschikbare geheugenruimte snel is verbruikt. Tussen de apparaten onderling bestaan wel verschillende mogelijkheden, zoals wij in het vervolg van deze beschouwing zullen zien.

Met de hogere programmeertalen zoals BASIC, ALGOL of FORTRAN kunnen met een eenvoudige opdracht een serie bewerkingen worden uitgevoerd, die overigens wel meer geheugenruimte vragen dan in zakrekenapparaten beschikbaar is.

### Machinetaal

Hoewel wij een zakrekenapparaat moeilijk als een machine kunnen zien, is het

begrip machinetaal zo algemeen bekend, als zijnde de meest elementaire opdrachten, die een rekenapparaat kan uitvoeren, dat wij ons bij dit begrip aansluiten. In zakrekenapparaten wordt het toetsenbord in de meeste gevallen bedraad in de vorm van een matrix zoals in fig. 1 is getekend. In alle gevallen wordt de informatie op deze wijze aan de reken-IC toegevoerd. Elk cirkeltje stelt een toets voor. Door de toets in te drukken worden de beide kruisende draden eronder doorverbonden. Deze informatie wordt aan de rekeneenheid doorgegeven en als een bepaalde opdracht herkend. Met de rij- en kolomnummering is elk kruispunt, dus elke opdracht aan het rekenapparaat herkenbaar gemaakt.

Door nu een extra geheugen-IC in het rekenapparaat op te nemen, kan een serie van deze getallen (opdrachten) worden vastgehouden. Het volgende voorbeeld verduidelijkt dit.

Voor de vergelijking  $y = \ln x^2$  willen wij de waarde van  $y$  kennen voor  $x = 1,75$ . In de volgende programmering is onder de leesbare vorm de code in machinetaal gegeven. Hierin geeft het eerste cijfer het rijnummer aan en het tweede cijfer het kolomnummer.

Intoetsen: 1 7 5 x<sup>2</sup> ln  
Machinetaal: 71 82 51 62 43 34

### Werking

Het vast te leggen programma wordt opgenomen in een zogenaamd schuifregister. Bij het indrukken van de starttoets, waarmee wordt aangegeven, dat het nu volgende programma moet worden bewaard, schuift het eerste lege vakje voor.



In zo'n vakje (= register) kan een getal worden bewaard.

Een schuifregister is een reeks geheugenplaatsen die meestal achter elkaar in een gesloten keten zijn gegroepeerd. Wij kunnen dit vergelijken met een straat met eengezinshuizen. In elk huis kan een bewoner, in ons geval een getalsinformatie, worden gehuisvest. De postbode die de informatie langs komt brengen, gaat nu van huisnummer 1 tot aan het laatste huis in de straat. Wil hij nu weten welke informatie in huis 1 is achtergelaten, dan moet hij snel naar nummer 1 terugkeren. Om efficiency-redenen blijft de postbode echter aan het begin van de straat staan en laat hij de huizen als op een lopende band langs komen. Wanneer hij informatie in het laatste huis heeft achtergelaten, staat nummer 1 weer voor.

In de verschillende op de markt zijnde (en komende) apparaten komen echter wel variaties voor, die in fig. 2 zijn getekend. In de Novus 4515 wordt een lange keten van 100 plaatsen gebruikt (een straat met eengezinshuizen). Hierin kunnen dus 100 opdrachten worden genoteerd. In de weergeefstand nemen deze getalsinformaties in de geheugenplaatsen de toetsopdrachten over.

In de Sharp PC1001 zijn acht korte straten met elk acht eengezinshuizen opgenomen. De informatie wordt hier ingelezen te beginnen met het laatste huis in de laatste straat. Elke straat heeft bovendien de functie van adresseerbaar geheugen en wordt met de namen M0 tot en met M7 aangeduid. Voor één geheugen zijn dus acht huizen nodig.

In de HP25 van Hewlett-Packard, wat overigens een apparaat is met meer en andere programmagemogelijkheden, is de organisatie van de geheugenplaatsen in het schuifregister weer anders. Hier heeft de straat negenenveertig huizen, maar elk huis heeft drie woonlagen, waarin een



# ZAKREKENAPPARATEN

serie bij elkaar behorende opdrachten in één huis kunnen worden opgeslagen. Hoewel de HP25 dus „maar“ 49 huisnummers kent, kunnen wel 147 informaties worden opgeslagen.

## Inzet en praktisch gebruik

De toepassing van programmeerbare apparaten heeft vooral daar zin, waar een vergelijking of probleem voor verschillende waarden van een variabele moet worden berekend. Deze variabele kan bestaan uit achtereenvolgens een serie meetwaarden die een bewerking moeten ondergaan of ook uit een meetkundige of rekenkundige reeks. In het laatste geval, waarbij de volgende waarde van de variabele in een bepaalde relatie tot de vorige bestaat, zou een „FOR“-uitdrukking, zoals die in hogere programmeertalen voorkomt, veel waarde hebben. In een aantal apparaten kan een dergelijk hulpmiddel met wat uitgekend programmeren worden ingebracht. Hier komen wij nog op terug.

Men moet zich realiseren, dat het maken van een programma, met name voor het oplossen van samengestelde vergelijkingen, voor dit soort rekenapparaten de nodige tijd vraagt. Dit is zeker het geval voor die apparaten, die geen correctiemogelijkheid hebben via de stap voor stap methode. Bij het constateren van een fout moet het programma geheel opnieuw worden ingetoetst.

Als een bepaalde vergelijking dikwijls terugkeert, heeft een nauwkeurige analyse en programmeren vanzelfsprekend zijn nut. Het eenmaal gemaakte programma noteert men dan op papier om dit later snel te kunnen intoetsen.

## Analyse

In de meeste gevallen wordt de zoge-

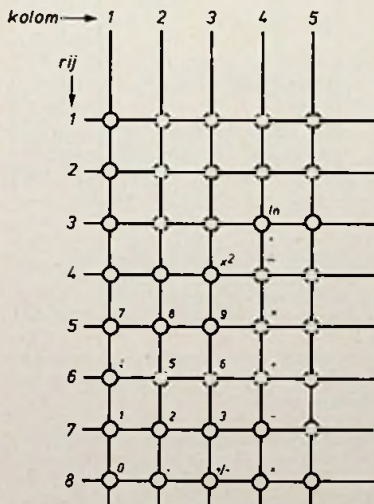


Fig. 1 Voorbeeld van toetscodering voor machinaal van programmeerbare zakrekenapparaten.

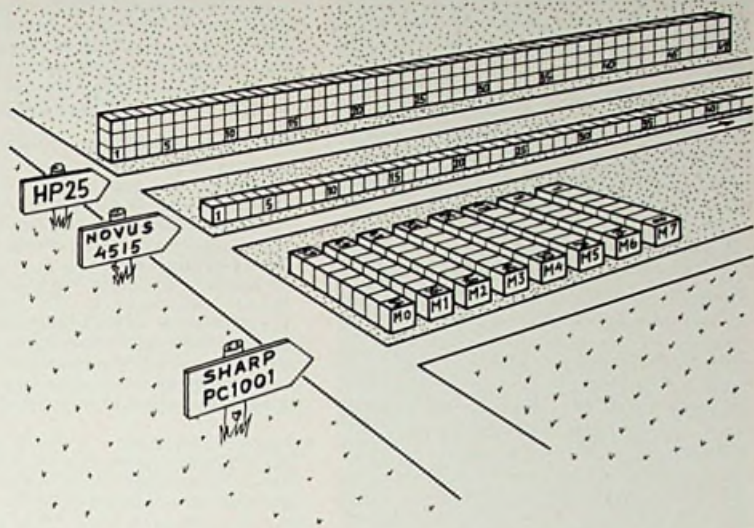


Fig. 2 Opbouw van programmeergeheugens van enkele programmeerbare zakrekenapparaten.

naamde „learn“-methode aanbevelen om het programma in het rekenapparaat vast te leggen. Dit betekent in feite niets anders dan dat tijdens het intoetsen van het programma de eerste waarde van de variabele wordt gebruikt. Aan het einde van de opname is het resultaat van de eerste berekening ook beschikbaar. De tweede en volgende variabele(n) wordt bij het aflopen van het opgenomen programma verwerkt. Deze methode kan het beste met „oefen“-methode worden omschreven. In de praktijk is een dergelijke oefenmethode niet altijd even gemakkelijk en even direct uit te voeren als in de handleiding wordt gesuggereerd.

Bij vooral wat ingewikkelde of samengestelde vergelijkingen met één of meer variabelen, die op meerdere plaatsen in het programma worden gebruikt, is een analyse vooraf noodzakelijk. Men kan de beschikbare geheugenruimte dan zo goed en zo efficiënt mogelijk benutten. Het belangrijkste voordeel schuilt echter in het feit, dat de variabele slechts eenmaal hoeft te worden ingetoetst. Hierdoor wordt de rekentijd verkort en voorkomt men onnodige vergissingen. Nadat het programma op deze wijze is geanalyseerd en op een logische wijze is opgeschreven, kan men het inderdaad volgens de oefenmethode opnemen.

Om deze programmeerbare apparaten met succes te kunnen inzetten, moet men de interne organisatie goed kennen. Ook moet men een zeker puzzelinstinct hebben of bereid zijn dit aan te leren.

## Foutenopsporing en correctie

In de Engelstalige literatuur wordt deze activiteit met „debugging“ aangeduid. Hiermede wordt het volgende bedoeld: Na de analyse en het schrijven van het

programma wordt dit in het programmeergeheugen ingetoetst.

Aan het einde van het intoetsen blijkt het programma een fout te bevatten. Men wil nu nagaan, waar de fout zit. In eerste instantie controleert men de analyse en de programmering op papier. Nadat men de fout heeft gevonden, kunnen, afhankelijk van het type apparaat, de volgende mogelijkheden aanwezig zijn:

- als het apparaat geen stap voor stap controle heeft, zal men het gecorrigeerde programma opnieuw moeten intoetsen
- als stap voor stap controle wel mogelijk is, kunnen wij weer twee soorten apparaten onderscheiden:

- met de stap voor stap controle kan worden gecontroleerd welk getal in welk geheugen van het schuifregister is ondergebracht. Men kan volgens onze beeldspraak in elk huis binnenkijken wie er woont. Men kan echter niets aan de inhoud veranderen. Het programma moet opnieuw worden ingetoetst
- met de stap voor stap controle kan naar een bepaald adres worden gestapt en men kan daarna de inhoud veranderen. Het zal duidelijk zijn, dat deze mogelijkheid het gebruik van het programma flexibeler maakt. Men kan bijvoorbeeld ook elke eerder ingebrachte constante een andere waarde geven zonder dat het gehele programma opnieuw moet worden ingetoetst.

## Bewaren van programma's

Wanneer men door zorgvuldig analyseren een goed werkend programma heeft gemaakt, is het nuttig om dit zorgvuldig te noteren. Voor een volgende keer heeft men het programma slechts „klakkeloos“ in te toetsen. Via een duidelijke notatie kan men ook het programma weer snel inlezen als dit verloren is gegaan, wanneer het apparaat uitgescha-

keld is geweest, of de accu's plotseling zijn leeg geraakt.

Slechts enkele apparaten hebben de mogelijkheid om het programma op magneetkaartjes vast te leggen. De HP65 van Hewlett-Packard en sinds december 1975 ook de SR52 van Texas Instruments. Beide firma's leveren ook kant en klare programma's op magneetkaartjes.

Uit een oogpunt van techniek en efficiency is een systeem met magneetkaartjes aantrekkelijk. Voor particulier gebruik is de prijs dikwijls te hoog. Met een beetje handigheid en systematiek kan iedereen een bibliotheek van veel voorkomende vergelijkingen samenstellen.

#### Geavanceerde programma's

Het begrip „repeteer“-apparaat verliest grotendeels zijn waarde wanneer sprongopdrachten mogelijk zijn. Wanneer dit samengaat met een aantal zogenaamde conditie-afhankelijke criteria, krijgen wij zakrekenapparaten met een computerachtig karakter. Met deze mogelijkheden kan in een programma een lus („loop“) worden gemaakt, waarin een aantal bewerkingen met een verandering van de variabele net zolang kan worden herhaald, totdat aan de opgegeven conditie is voldaan. Enkele apparaten van HP hebben dit soort programmering.

#### Half-automatische programmalussen

De conditionele opdracht, zoals die hiervoor werd genoemd, is in de meeste repeteer-apparaten niet aanwezig. Men zal visueel moeten beoordelen of het eind resultaat aan de gestelde eisen voldoet. Deze repeteer-apparaten kennen ook geen lussen („loops“). Met een beetje handig programmeren en een „START“-opdracht kan men deze echter in veel gevallen wel half-automatisch laten verlopen. Wij willen dit aan de hand van een voorbeeld toelichten.

Van de vergelijking

$$y = \log(x^2 + \sqrt{x^2 + 1})$$

willen wij de grafiek tekenen voor de waarden van  $x = 1$  tot en met  $x = 15$  met stappen van  $x = 2$ . Voor de Novus 4515 kan dit als volgt worden uitgevoerd:

#### Analyse:

- wij zien, dat  $x^2$  op twee plaatsen in de vergelijking moet worden gebruikt. Daar de Novus 4515 de RPN rekenmethode gebruikt met drie werkregisters in een stapelgeheugen, willen wij dit volledig gebruiken voor de berekeningen
- het ene adresseerbare geheugen gebruiken wij als stapverhoger voor de  $x$ -waarden.

De complete programmering ziet er nu als volgt uit:

<u>1 CHS MS C↓</u>	<u>LOAD start</u>	
1	2	
<u>2 F M+ MR halt</u>	<u>F x<sup>2</sup> ENT↓</u>	
3	4	
<u>1 +</u>	<u>√ + log</u>	<u>RUN</u>
5	6	7

Per onderstreepte sectie dient de volgende toelichting:

- voordat met de opname van het programma wordt begonnen, wordt het getal -1 in het geheugen MS geplaatst. Met C↓ wordt het gebruikte X-register weer schoongemaakt
- door de schakelaar op LOAD te zetten en de toets start in te drukken, wordt het eerste adres van het schuifregister klaar gezet. Bij het weer aflopen van het straks opgenomen programma begint de weergave bij de eerste opdracht die na start is ingetoetst
- de eerste bewerking die elke weergave van het programma zal zien, is het optellen van het getal 2 bij hetgeen reeds in het geheugen staat. Bij de eerste doorloop wordt dit getal  $-1 + 2 = 1$ . Dit is de gewenste waarde voor  $x = 1$ . Bij de tweede doorloop wordt hier weer 2 bij opgeteld en zal  $x = 3$  worden. Met de opdracht MR wordt het getal in het geheugen gekopieerd in het X-register en wordt zichtbaar op het afleespaneel. Met de opdracht halt stopt het programma tijdens het weergeven. Wij kunnen dan de waarde van  $x$  noteren en het programma vervolgen, door weer op de start toets te drukken
- met de opdrachten F x<sup>2</sup> wordt de waarde van  $x$  gekwadeerd en in het X-register geplaatst. Met de opdracht ENT↓ wordt dit getal in het Y-register gekopieerd

- met de intoetsing van het cijfer 1 wordt de inhoud van het Y-register (= x<sup>2</sup>) naar het Z-register geschoven en de inhoud van het X-register (eveneens x<sup>2</sup>) naar het Y-register. In het X-register staat de nu ingetoetste 1. Met de + toets wordt de inhoud van de X- en Y-registers samengevoegd tot  $x^2 + 1$  in het X-register. De inhoud van het Z-register schuift naar het Y-register
- met de √-toets wordt de vierkantwortel van  $x^2 + 1$  getrokken en weer in het X-register geplaatst. Dit wordt met de nu volgende + toets opgeteld bij de inhoud van het Y-register (x<sup>2</sup>) en in het X-register geplaatst. Ten slotte wordt de log. van dit getal genomen en wordt als antwoord op het afleespaneel zichtbaar
- door de schakelaar LOAD/RUN op RUN te zetten, wordt het opnemen van het programma beëindigd en staat het apparaat klaar voor het weergeven.

Fabrikant Type	prijs	plaatsen in programmageheugen	adresseerbare geheugenplaatsen	rekenmethode	correctiemogelijkheid in opgenomen programma	conditionele mogelijkheden	progr. opname
Compucorp 326	f 2250,-	160	12	A + HK(4)	ja	ja	cass
Hewlett-Packard HP25	f 675,-	49 × 3	8	RPN(4)	ja	ja	MK
HP55	f 1340,-	49	20	RPN(4)	ja	ja	
HP65	f 2761,-	100	9	RPN(4)	ja	ja	
Novus 4515 (Math.)	f 399,-	100	1	RPN(3)	-	-	-
4525 (Scient)	f 599,-	100	1	RPN(4)	-	-	
Prinztronic Program	(f 425,-)	100	1	RPN(3)	-	-	-
Qualitron 1421	f 540,-	102	1	RPN(3)	-	-	-
Sharp PC1001	f 1080,-	64	8	A	-	-	-
Sinclair Scientific Prog.	(f 250,-)	24	1	RPN	-	-	-
Texas Instruments SR52	f 1350,-	224	20	HA+HK(9)	ja	ja	MK

#### Opmerkingen bij overzicht van programmeerbare zakrekenapparaten

##### kolom 1

De afmetingen van Compucorp 326 en Sharp PC1001 zijn iets groter dan de gangbare zakformaten. De Compucorp wordt met een aparte cassetterecorder geleverd.

Novus 4525 is in Nederland nog niet leverbaar

##### kolom 2

Tussen haakjes is het aantal niveaus vermeld, daar definitieve prijzen nog niet bekend waren.

##### kolom 4

Bij PC1001 consumeert elke acht plaatsen in het programma-geheugen één adresseerbaar geheugen.

##### kolom 5

A = algebraïsch HK = haakjesmethode

RPN = omgekeerde poolse notatie

HA = hiërarchisch algebraïsch

Tussen haakjes is het aantal niveaus vermeld.

##### kolom 6

In een eenmaal opgenomen programma kan per adres een correctie of wijziging worden aangebracht.

##### kolom 7

Afhankelijk van bepaalde voorwaarden kunnen lussen (herhalingen van programma onderdelen) worden uitgevoerd. Hierdoor krijgt een programmeerbaar zakrekenapparaat een computerachtig karakter.

##### kolom 8

Programma kan op cassette of magneetkaartjes worden opgenomen en bewaard.

Bij de volgende start toets begint de weergave en wordt de opgenomen cyclus herhaald voor  $x = 3$ . Om de grafiek op te nemen, behoeven wij niets anders te doen, dan de start toets te bedienen en de op het afleespaneel verschijnende getallen te noteren. Dit principe is voor de meeste vergelijkingen met een constant verschil per stap mogelijk. Per apparaat kan de procedure verschillen. In fig. 3 is bovenstaande procedure in beeld gebracht.

### Stapelen van getallen

Hoewel het stapelen van getallen niet specifiek voor programmeerbare apparaten is, kan men deze mogelijkheden hier wel dikwijls met succes toepassen. Onder stapelen verstaan wij het samenvoegen van twee getallen tot één getal, om deze later weer uit elkaar te rafelen. Deze methode wordt toegepast wanneer de adresseerbare geheugenruimte niet voldoende is. Op deze wijze kunnen twee getallen in één geheugen worden opgeslagen.

Wij zullen hier niet op de praktische realisering per apparaat ingaan, doch het principe voor het gebruik weergeven. Om van dit stapelen gebruik te kunnen maken, moeten wel een aantal voorwaarden worden gesteld, die voor elke toepassing weer anders kunnen zijn. Wij gaan nu van de volgende voorwaarden uit:

- het apparaat moet geen wetenschappelijke notatie hebben, althans het moet hier niet automatisch op overgaan wanneer zeer kleine getallen moeten worden verwerkt.
- tenminste één van beide getallen moet altijd een geheel (natuurlijk) getal (integer) zijn. Het andere getal mag cijfers achter de komma hebben, doch deze moeten verwaarloosbaar zijn
- in ons voorbeeld hebben wij de beschikking over acht cijfers in het afleespaneel. De eerste vier cijfers gebruiken wij voor het gehele getal en de vier laatste cijfers voor het tweede getal, waarbij de cijfers achter de komma verloren gaan.

### Voorbeeld:

De getallen 350 en 751,2 willen wij gestapeld in het geheugen bewaren.

### Stapelen:

350 wordt vermenigvuldigd met 10 000 en in het geheugen opgeslagen.

751,2 wordt ingetoetst en opgeteld bij het getal wat zich reeds in het geheugen bevindt. Daar staat nu als antwoord:  $350000 + 751,2 = 250751,2$ .

Nieuwe getallen, die bij het eerste getal moeten worden opgeteld dienen dus eerst met 10 000 te worden vermenigvul-

digd. De tweede getallen kunnen rechtstreeks worden opgeteld.

### Ontstapelen:

Om de beide getallen weer apart terug te krijgen, gaan wij als volgt te werk: breng het gestapelde getal vanuit het geheugen naar het X-register, dus zichtbaar op het afleespaneel. Wanneer de getallen niet verder behoeven te worden verwerkt, kan men volstaan met de getallen visueel te scheiden.

Bij verder rekenen volgen wij de procedure:

#### a. voor het eerste getal

deel eerst door 10 000 000 en dan door 10 000 en vermenigvuldig met 10 000 000. Het eerste getal staat nu op het afleespaneel

#### b. voor het tweede getal

vermenigvuldig het nu zichtbare getal met 10 000 en trek dit van het getal wat zich in het geheugen bevindt af. Het tweede getal is nu op het afleespaneel zichtbaar.

De getallen die op deze wijze kunnen worden gestapeld, mogen dus hoogstens vier cijfers hebben. Voor een apparaat met tien cijfers in het afleespaneel mogen de getallen elk vijf cijfers bevatten. Combinaties van drie en zeven cijfers zijn uiteraard ook mogelijk, doch dan moeten de factoren voor stapelen en ontstapelen worden aangepast.

### Toekomstverwachtingen

#### Programmeerbaarheid

Gezien de ontwikkelingen in het microprocessorgebied enerzijds, en de tendens bij een aantal fabrikanten, om meer functies in zakrekenapparaten in te bouwen anderzijds, is te verwachten dat binnen afzienbare tijd zakrekenapparaten beschikbaar komen die in een hogere taal programmeerbaar zijn. Hierbij valt aan een eenvoudige versie van BASIC te denken.

#### Opslaan van programma's

Hiervoor zullen enkele ontwikkelingen interessant zijn.

a. Het programma wordt overgenomen op cassettes. Een voorbeeld hiervan is de Compucorp 326, die reeds langere tijd op de markt is. De afmetingen van dit apparaat zijn overigens groter dan van een zakrekenapparaat. De recorder heeft afmetingen die overeen komen met de bekende draagbare apparaatjes voor spraak en muziek. De ontwikkeling die hier kan worden verwacht is, dat het rekenapparaat als een soort plug-in eenheid in de recorder wordt geplaatst voor opnemen van het programma.



b. Een aantal programma's kan worden opgeslagen in nieuw ontwikkelde halfgeleidergeheugens, die de informatie ook vasthouden als de batterijspanning wordt uitgeschakeld. Door dit soort IC's in uitwisselbare module te plaatsen, kunnen meerdere programma's worden bewaard.

#### Weergeven van resultaten en programma's

Voor uitgebreide programma's met meerdere resultaten, is het weergeven hiervan op een papierstrook wenselijk. Ook hier valt te denken aan een „druk“-apparaat, waarin het rekenapparaat als een plug-in eenheid kan worden geplaatst.

M-geh				-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Z-reg																						
Y-reg													1	1	1	1						
X-reg	1	1	1					2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1.4	2.4	0.38	0.38
toets	1	CHS	MS	C	LSR	st	2	F	M+	MR	halt	F	x <sup>2</sup>	ENT	1	+	v	+	log	LSR		

Fig. 3 Geheugen- en registerbezetting voor half-automatische luswerking in de vergelijking  $y = \log(x^2 + \sqrt{x^2 + 1})$  voor Novus 4515.

#### IC-Colloquium TH-Delft

Gebouw Mekelweg 4, Delft, collegezaal C  
Dinsdag 13 april 1976, aanvang 14.00 uur  
ir. R. J. van de Plassche (Philips Natuurkundig Laboratorium)  
Onderwerp: nauwkeurige monolithische DA-omzetters

# IC voor bewerking van TV-chromasignalen

RCA heeft onder het typenummer CA3126Q een geïntegreerde schakeling op de markt gebracht voor de bewerking van chromasignalen in televisie-ontvangers. Deze schakeling kan de chroma-demodulator CA3067 of vergelijkbare typen vervangen, maar biedt door de verdergaande graad van integratie een aantal bijkomende mogelijkheden.

Om de functies van de chromabesturing en het opwekken van de kleurenhulp-draaggolf zo goed mogelijk tot zijn recht te doen komen, wordt een optimaal gebruik gemaakt van de informatie die in het chromasignaal aanwezig is. Hierdoor wordt een stabiele werking verkregen die bovendien gepaard gaat met een aanzienlijke vermindering van het aantal uitwendig te gebruiken componenten. Ook is de afregeling eenvoudiger geworden. De fase-detectoren voor de AFPC (=automatische frequentie- en fase synchronisatie) en de ACC (=automatische chrominantie regeling) in deze IC berusten op het principe wat het best omschreven kan worden als een integratorschakeling. De enige afregeling die bij deze IC nog nodig blijft, is de afstemming van een kristalfilter met behulp van een trimcondensator. Het chromasignaal wordt op twee manieren geregeld:

- automatische regeling als aanvulling op de ACC, die voorkomt dat bij een foutief burst signaal of een zwak chromasignaal oververzadiging optreedt.

- met de hand instelbare regeling waarmee de verzadiging naar wens van de gebruiker kan worden ingesteld.

Voor een stabiele werking van de gehele schakeling heeft de CA3126Q geïntegreerde zenerdioden als referentie niveau en vindt bovendien compensatie plaats van invloeden ten gevolge van temperatuur- en voedingsspanningsva-

riaties. In tabel 1 zijn deze belangrijkste dynamische eigenschappen weergegeven, terwijl in tabel 2 de belangrijkste statische eigenschappen zijn opgenomen.

In fig. 1 is de CA3126Q getekend met de bijbehorende uitwendig aan te sluiten componenten. Met behulp van het blokschema zal de functionele werking worden beschreven.

## Beschrijving van het blokschema

Het blokschema is in fig. 2 getekend. Via punt 1 wordt het samengestelde chromasignaal aan de eerste chromaversterker aangeboden. Van hieruit gaan de signalen naar drie richtingen.

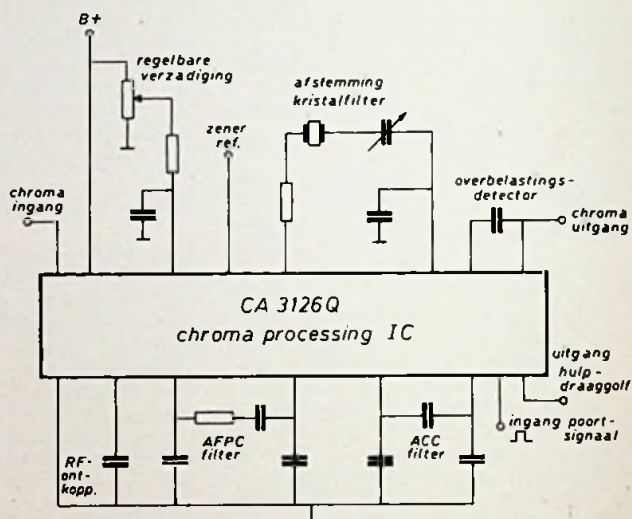


Fig. 1. Externe componenten rond het IC.

Tabel 1. Belangrijkste dynamische eigenschappen van de CA3126Q.

Functie	Nominale spanning $V_{CC}=11,2\text{ V}$	Spannings- variatie $V_{CC}=\pm 2\text{ V}$	Temperatuur- variatie $\Delta T = 50\text{ }^\circ\text{C}$
Oscillator amplitude v.d. draaggolf frequentie	$1\text{ V}_{pp}$ nominaal	$\pm 5\%$ $\mp 70\text{ Hz}$	$+ 10\%$ $-70\text{ Hz}$
AFPC 1) DC regelversterking vanggebied fase verschil ruis bandbreedte $f_{NN}$	$40\text{ Hz/gr}$ $\pm 500\text{ Hz}$  $100\text{ Hz}$	$\mp 2^\circ$	$-2^\circ$
ACC 2) en kleurdoer (killer) 100% ingangssp. (rood) $V_{IN}$	$0,25\text{ V}_{pp}$		
Uitgangsspanning met overbel. det. zonder overbel. det. -3 dB punt voor ACC kleurdoer drempel fase fout over gehele ACC-bereik fase fout bij handregeling	$0,5\text{ V}_{pp}$ $2,7\text{ V}_{pp}$ $20\% V_{IN}$ $5\% V_{IN}$ $1^\circ$ $2^\circ$	$\pm 2,5\%$ $\pm 10\%$	$-5\%$ $-5\%$

1) Automatische frequentie en fase synchronisatie  
2) Automatische chrominantie regeling

De eerste uitgang gaat naar een dubbel gebalanceerde breedband AFPC-detector. Hier wordt het burstsignaal vergeleken met de hulpdraaggolf en wordt eventueel een foutsignaal geproduceerd voor een juiste synchroni-

Tabel 2. Belangrijkste statische eigenschappen van CA3126Q

Voedingsspanning tussen punten 5 en 14 (met 1 mA door punt 14) . . . 11,9 V  
Voedingsspanning tussen punten 5 en 12 (met externe transistor; zie fig. 2) 11,2 V  
Opgenomen stroom in punt 12. 25 mA  
Maximaal toegestane spanning op punt 9 positief 3 V, negatief -5 V  
Bedrijfstemperatuur -40 tot +85 °C  
Maximale dissipatie  
bij  $T_{amb} = 55\text{ }^\circ\text{C}$  750 mW  
bij  $T_{amb} = 85\text{ }^\circ\text{C}$  500 mW  
Omhulling: 16 pens Quad-in-line plastic

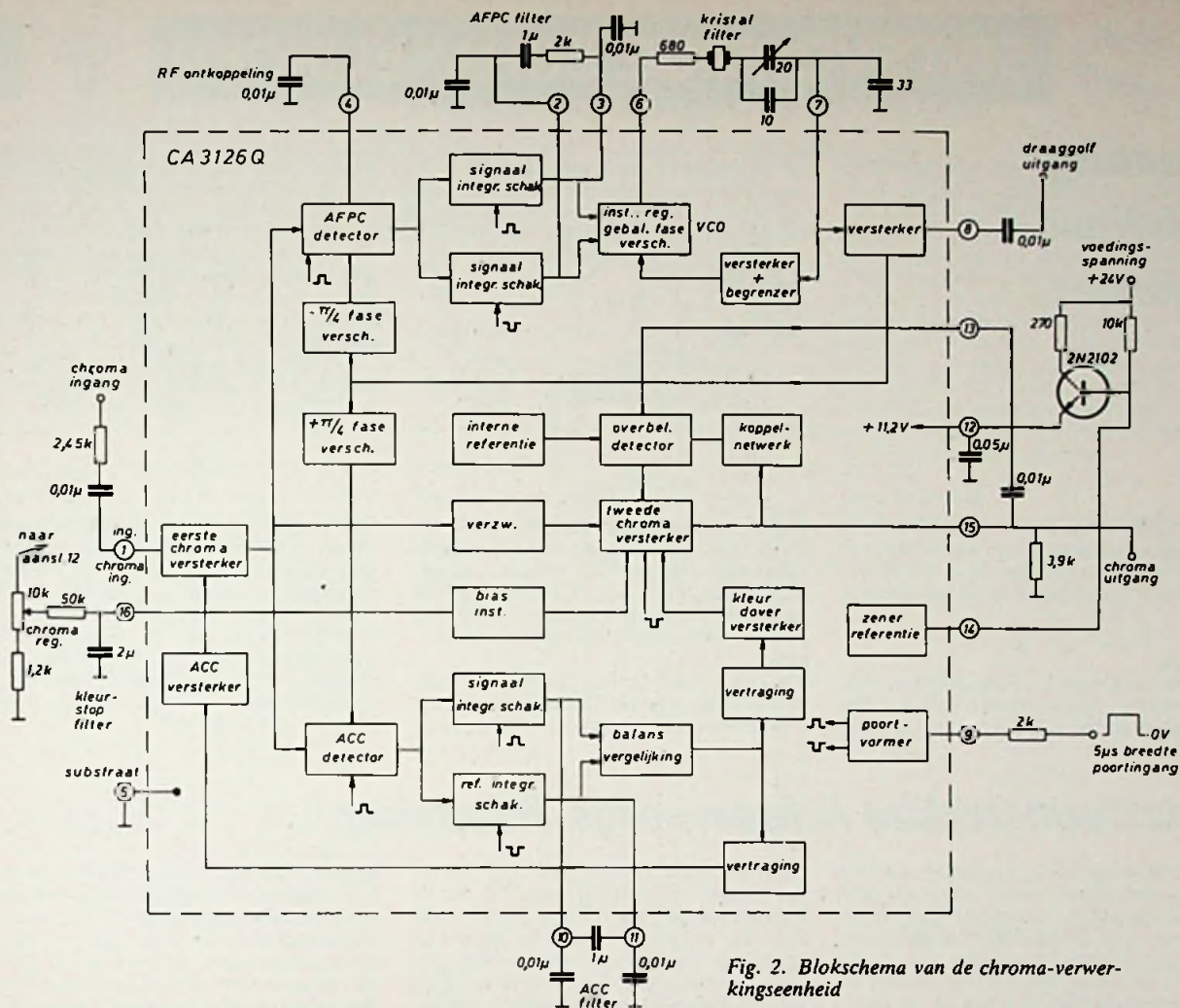


Fig. 2. Blokschema van de chroma-verwerkingseenheid

satie. Twee integratorschakelingen zorgen voor een hoog detectierendement en stabiele instellingen. Eén van deze schakelingen verzamelt de gedetecteerde signalen gedurende de impulsstijd ten gevolge van de terugslag en slaat de hoogst voorkomende piekwaarde van het foutsignaal op in een filtercondensator.

De tweede schakeling verzorgt een nauwkeurige referentiespanning, waar wij later nog op terugkomen. De stabiliteit van deze schakelingen is ruimschoots voldoende, waardoor verdere afregeling dan ook niet meer nodig is. Het gedetecteerde en gefilterde burstsignaal bestuurt een spanningafhankelijke oscillator (VCO). Deze VCO bestaat uit een versterker met begrenzing en een elektronisch faseverschuivingsnetwerk. Tussen dit netwerk en de ingang van de versterker is een kristalfilter geschakeld. Dit oscillator signaal wordt versterkt, waardoor de hulpdraaggolf voor de AFPC- en ACC-detector beschikbaar komt.

De vereiste faseverschuiving tussen de beide detectoren wordt door een +

$\pi/4$  en een  $-\pi/4$  faseverschuivingsnetwerk bewerkstelligd. De tweede uitgang van de eerste chromaversterker gaat naar de ACC-kleurdoover-detector, die qua opbouw gelijk is aan de AFPC-detector. Hier wordt de in-fase component van het burstsignaal gedetecteerd en wordt een impulsvormig signaal opgewekt dat in amplitude evenredig is met de grootte van het burstsignaal. Dit signaal gaat ook door een integratorschakeling en wordt dan toegevoerd aan de kleurdooverversterker en de ACC-versterker. Het in werking komen van deze beide versterkers wordt vertraagd, en wel zodanig dat de kleurdoving eerder is opgeheven dan de ACC-regeling in werking treedt. Op deze wijze kan de ACC-regeling volledig op de burstsignalen reageren. De ACC-versterker regelt de versterking van de eerste chromaversterker op een niveau waarbij het burstsignaal constant blijft. De kleurdooverversterker schakelt de tweede chromaversterker in of uit bij het wel of niet aanwezig zijn van burstsignalen.

De derde uitgang van de eerste chroma

versterker gaat via een verzwakker van 4:1 naar de tweede chromaversterker. Deze verzwakking van het signaal geeft de noodzakelijke ruimte aan de amplitudevariaties van het chromasignaal. Deze versterker wordt zodanig gestuurd dat het chromasignaal alleen gedurende de heengaande slag wordt doorgegeven. De versterking is via punt 16 met de hand van buiten af instelbaar. Het maximale chromaniveau komt hier overeen met de maximaal instelspanning van deze potmeter en heeft verder een lineair verband.

Een gedempelde overbelastingdetector houdt het uitgangssignaal van de tweede chromaversterker op een bepaald niveau constant. Hiermee wordt oversturing van de beeldbuis ten gevolge van extreme chromasignalen voorkomen. De positieve- en negatieve poortsignalen, die voor een aantal functies nodig zijn, zijn afkomstig van een cascadeschakeling die wordt gestuurd door de terugslag.

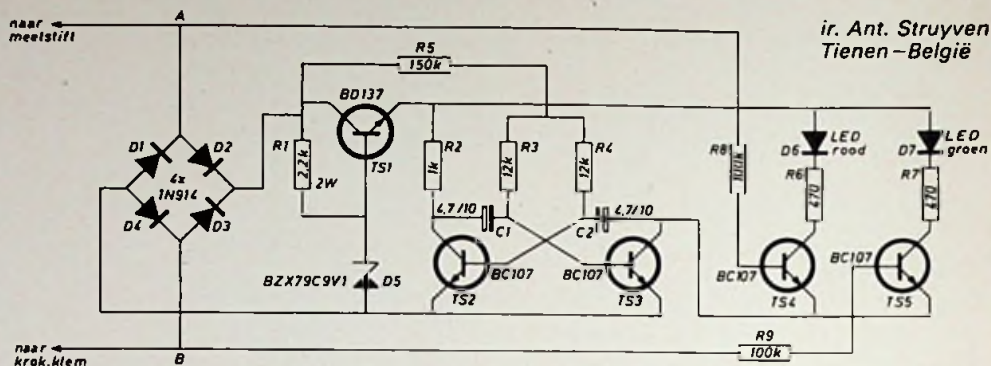
Inl.: Inelco, Amsterdam.



# SPITSVONDIGE SCHAKELINGEN



## Spanning-polariteit indicator



ir. Ant. Struyven  
Tienen - België

Deze schakeling werd speciaal ontwikkeld voor het testen van spanningen in telefooncentrales, maar ze is ook bruikbaar voor auto's (schakeling iets aanpassen).

### Werking:

De spanning over de meetstift wordt gelijkgericht en gestabiliseerd op 8,5 V. TS2 en TS3 vormen een astabiele multivi-

brator, waarvan de frequentie afhankelijk is van de grootte van de aangelegde spanning. TS4 en TS5 vormen de belasting van TS3. Als TS3 geleidt en de spanning op punt A is positief, dan zal TS4 geleiden, zodat D6 (rode LED) knippert.

Als TS3 geleidt en de spanning op punt B is positief, dan zal TS5 geleiden, zodat D7 (groene LED) knippert. Als de rode

LED knippert is de meetstift aangesloten op een positieve pool, knippert daarentegen de groene LED, dan is de meetstift aangesloten op een negatieve pool. De frequentie waarmee een LED knippert, is recht evenredig met de grootte van de aangelegde spanning. Het geheel wordt ingebouwd in een meetstift. Het spanningsbereik is  $\pm 12...60$  V, de opgenomen max. stroom is 25 mA.

## Transformatorloze lichtgevoelige schakelaar

ir. W. Trog  
Zwijndrecht - België

De schakeling van fig. 1 is opgebouwd als een potentiometerdeler. Wordt de LDR voldoende belicht, dan bezit deze een lage weerstand. Dit resulteert in een kleine spanningsval over het relais, dat op zijn beurt niet wordt bekrachtigd. Indien de lichtintensiteit afneemt, neemt de weerstand van de LDR toe, de spanning over

het relais stijgt. Op een zeker moment zal de aanspreekspanning van het relais worden bereikt, waardoor dit zal aantrekken. Bij volledige duisternis wordt de spanning over het relais alleen bepaald door de weerstand R en het relais, daar de LDR een zeer grote weerstand bezit. Nadelen: het aanspreken van het relais

gebeurt niet abrupt; het relais moet worden gestuurd met gelijkstroom; te groot verbruik door de weerstand R. Deze nadelen worden opgelost door de meer uitgebreide schakeling van fig. 2. De weerstand R is hier vervangen door een condensator, welk een impedantie vertegenwoordigt van  $1/2 \pi f C = 32 \text{ k}\Omega$ . Het energieverlies is hiermee verholpen. Het max. verbruik van de schakeling bedraagt 0,4 W! Het snel schakelen wordt als volgt verkregen: Indien de spanning over de diac de doorslagspanning heeft bereikt, slaat deze door, zodat de transistor stroom kan voeren en het relais wordt bekrachtigd. Dit schakelen gaat veel vlugger dan in het vorige geval. Deze schakeling werkt nu gedurende geruime tijd om de etalage-verlichting aan te schakelen bij avondval. De praktijk heeft uitgewezen, dat dit ontwerp voortreffelijk werkt, ondanks zijn eenvoud.

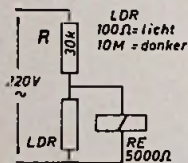


Fig. 1

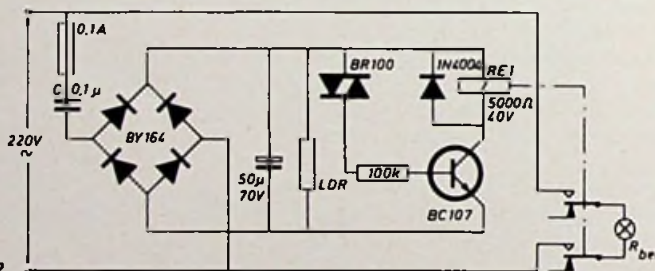


Fig. 2

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 prijs een hp-digitale multimeter met 3 1/2 digituitlezing, vijf meetfuncties en automatische bereikinstelling ter waarde van f 750,-.

Dit instrument type 3476A is ons ter beschikking gesteld door Hewlett-Packard Benelux NV te Amsterdam

### 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 blijven het geestelijk eigendom van de inzender.



## Telescopische antenne

Soms kan er de behoefte bestaan om de antenne niet alleen te draaien om de ontvangst te verbeteren, maar ook om de hoogte te kunnen veranderen. Bij dit ontwerp zal de uitgestoken mast 4 à 5 meter boven het dak uitsteken. Ingetrokken rust de antenne bijna tegen de pannen, zodat ze van de straatkant af niet meer kan worden waargenomen. De bouw is eenvoudig en goedkoop: het geheel bestaat uit twee delen; de eigenlijke mast en het support dat tegen de muur wordt verankerd.

### Geleide steun

Deze bestaat uit een 1 m lang aluminium vierkant-profiel van 80 x 80 mm, waarin 8 paar kunststoffen glijstukken zijn bevestigd van 200 mm lang. Voor deze delen kan met succes het materiaal worden gebruikt, dat dienst doet als afdichting voor ketels waarin zuren worden bewaard: het is zelfmerend en bezit zeer goede glijeigenschappen. Voor ons doel hebben we 16 stukken nodig van 200 x 15 x 12,5 mm, waarbij de dikte 12,5 mm een fictieve maat is en moet worden aangepast, zodat de mast en het support een glijdende passing vormen.

Het vastzetten van deze stukken gebeurt door in geboorde gaten (3 per stuk) schroefdraad te tappen en met koperen schroeven vast te zetten via de overeenkomstige gaten in de geleide steun. Het vastzetten van deze geleide steun aan de muur gaat het beste met drie grote keilbouten. Hoe de kabel over de buisrand wordt geleid ziet men in de constructieschets, er moet wel een gleuf van 5 x 20 mm in de geleide steun worden gemaakt om het wieltje vrij te laten draaien. Het vastzetten van het geheel (blok aluminium en het wieltje) moet bovenaan gebeuren met 2 moeren en boutjes (20 mm lang). Hoe de kabel aan het uiteinde wordt vastgemaakt volgt uit de tekening (gestippeld in geleide steun).

### Mast

De lengte van de mast is afhankelijk van veel factoren. Wanneer de mast een bredebandantenne en een rotor van normaal formaat moet torsen kan men bij een buisdiameter van 50 mm tot ± 8 m lengte gaan, wat voor de meeste gevallen ruimschoots voldoende is. Aan de onderkant van deze mast komen 2 gelijke wielblokjes met dit verschil, dat de blokjes omgekeerd worden bevestigd t.o.v. de bovenste en aan de binnenkant van de mast (vast te maken met bouten en moertjes). In het bovineinde van de mast kan een ronde buis worden ingepast en verankerd, zodat het monteren van een eventuele rotor ook geen problemen meer oplevert, 40 mm ronde buis zal het wel doen.

Aan boven- en onderkant en op een hoogte van ca. 1 m van de onderkant, dienen stootblokken te worden aangebracht. Deze hebben als functie de motor

tijdig om te polen, zodat de mast niet te hoog of te laag komt. Deze stootblokjes hebben een dikte van 12 mm en een lengte van 30 mm en dragen een opgelijmde schuimrubberen kraag van 10 à 20 mm

dikte, zodat het omschakelen van de mast reeds gebeurt, voordat het stootblokje met het schakelblokje in botsing komt. Het onderste blokje kan pas worden vastgezet, wanneer de mast in de geleide steun is gebracht en de kabel er is doorgevoerd. Het vastzetten van deze stootblokjes gaat op dezelfde wijze als bij de kunststof glijstukken, alleen van binnen uit (met een tegenoverliggend geboord gat om de schroefjes te kunnen aandraaien). Het onderste stootblokje is een beetje afgeschuind om de kabel behoorlijk te kunnen laten glijden.

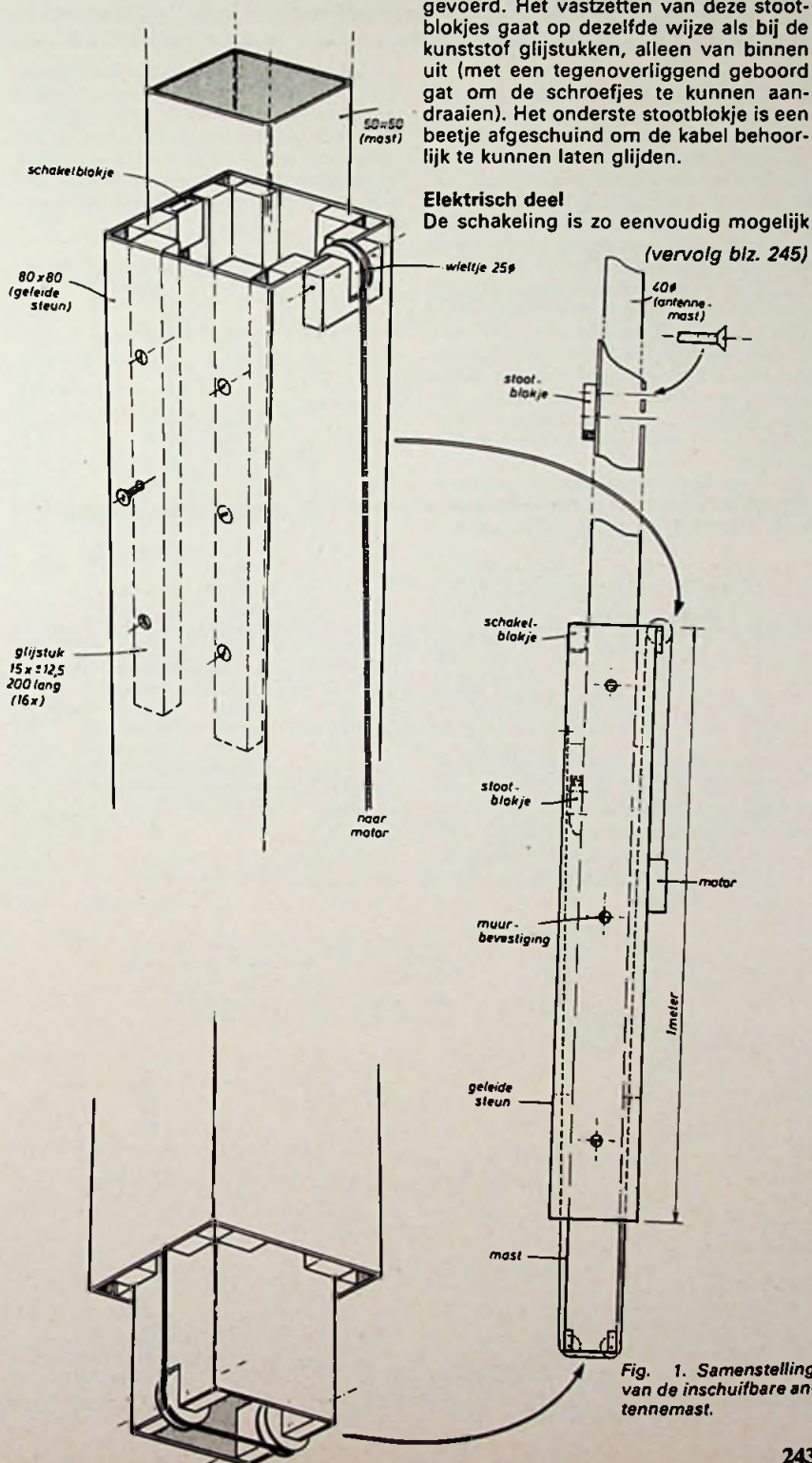


Fig. 1. Samenstelling van de inschuifbare antennemast.

# Voorversterkers met geïntegreerde schakelingen

Sinds de IC-techniek zich op de analoge schakelingen heeft geworpen, is het merendeel van alle voorversterkers in IC-vorm uitgerust met een verschilvester aan de ingang. Een voorbeeld is de  $\mu A$  739. Dat al het oude echter niet plotseling hoeft te hebben afgedaan, toont een ander IC, dat volgens het principe van de overbekende tweetrapsversterker is opgebouwd: de PA 239. Dit artikel besteedt aan beide IC's enige aandacht.



## OpAmp $\mu A$ 739

Dit type is speciaal ontwikkeld voor gevoelige voorversterkers, maar er kan bijv. ook goed een toonregeling rond worden opgebouwd. Het IC bevat twee identieke versterkers, die niet tot de uitblinkers behoren wat versterking betreft (dat is ook niet nodig), maar met name weinig ruis geven. Hoewel toepassing op een symmetrische voedingspanning (+ en - 12...15 V) in principe het beste resultaat geeft, werkt het IC ook zeer behoorlijk op alleen een positieve (eventueel een negatieve) spanning. De beschreven schakeling met dit IC zijn, met het oog op de audio-toepassing, bedoeld voor een spanning van + 15...30 V, hetgeen bij dergelijke voorversterkers een gebruikelijke waarde is.

Fig. 1 geeft een voorbeeld van een voorversterker. Tussen de punten a en b kan, zoals wel vaker wordt gedaan, ook een

omschakelbaar netwerk worden opgenomen; men krijgt dan een universele voorversterker (zie bijv. RE 8-'75 blz. 299). Ook voor een klankregeling is het IC zeer geschikt (fig. 2). De niet-inverterende ingangen kunnen met elkaar worden verbonden, zodat men drie onderdelen uitpaart.

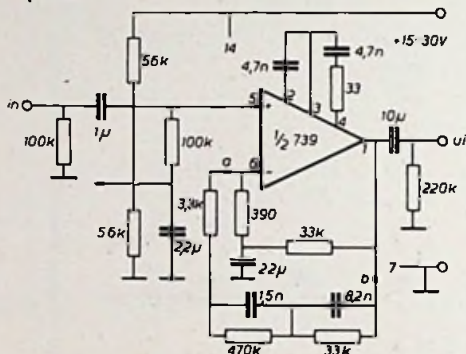


Fig. 1. Voorversterker voor MD-platenspeler met één IC. In plaats van het getekende netwerk kunnen tussen a en b nog andere netwerkjes worden opgenomen b.v. voor microfoon, bandrecorder enz.

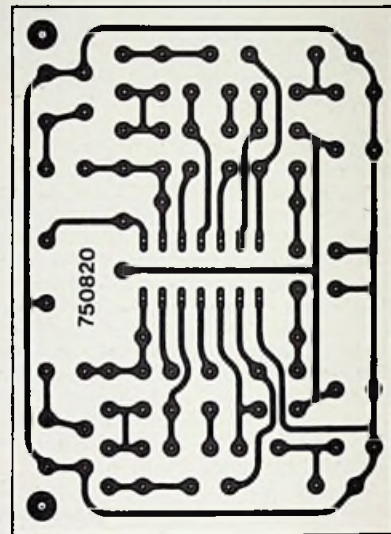


Fig. 6a.

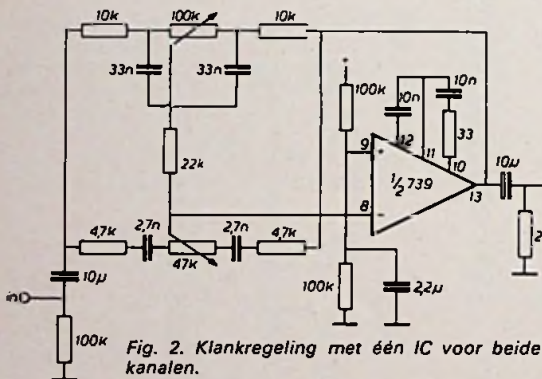


Fig. 2. Klankregeling met één IC voor beide kanalen.

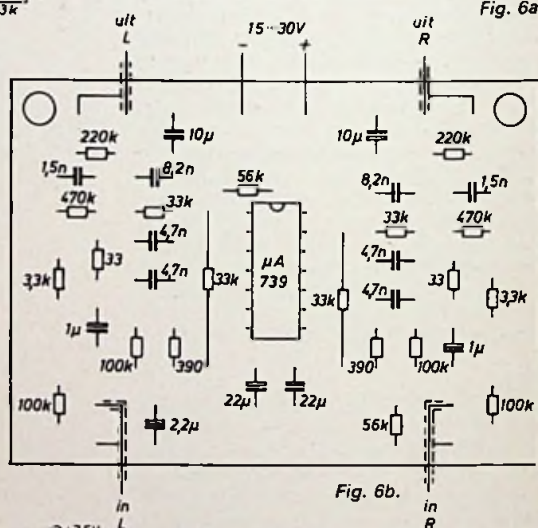


Fig. 6b.

Fig. 3. Het bekende tweetransistorversterkertje naast de schakeling van één versterkertje uit de PA 239; ondanks de veel uitgebreidere opbouw van de tweede, is de overeenkomst duidelijk.

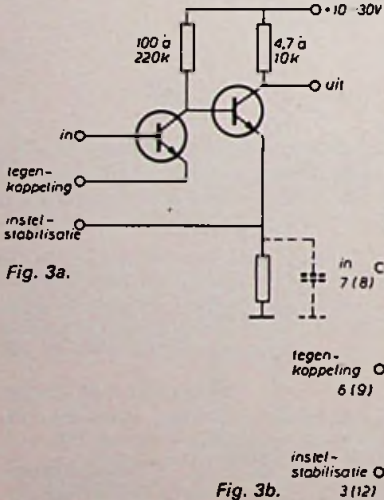


Fig. 3b.

## PA 239

Dit IC bevat een variant op het bekende tweetrapsversterkertje, (fig. 3). De schakeling bevat vooral meer halfgeleiders. Het resultaat is een zeer goede, ruisarme voorversterker, die echter niet voor doeleinden zoals een klankregeling bruikbaar is. Een voorbeeld toont fig. 4: met erg weinig onderdelen bouwt men zo een versterkertje voor een MD-platenspeler van grote klasse. Behalve de twee versterkers bevat het IC bovendien nog een stabilisatieschakeling, zodat ook een kleine rimpel op de voeding nauwelijks betekenis heeft. Deze voedingspanning mag overigens best



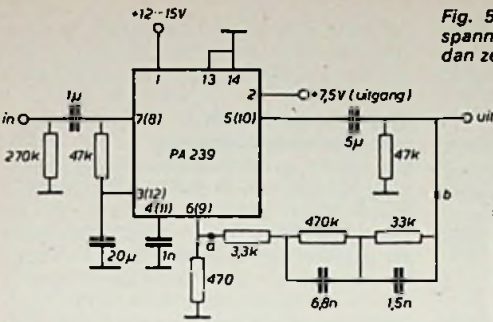


Fig. 4. Voorversterker voor MD-platenspeler. Ook hier kan men tussen a en b weer een ander tegenkoppelnetwerk opnemen. Duidelijk valt in vergelijking met fig. 1 het geringere aantal onderdelen op. Tussen haakjes de aansluitingen voor het andere kanaal.

niet hoger worden dan 16 V. Heeft men ongeveer 7,5 V nodig voor een uitbreiding, dan kan die rechtstreeks worden afgenomen van punt 2 van het IC; het stroomverbruik moet echter tot een paar mA beperkt blijven. De stabiliteit is prima. Verder heeft dit IC nog een leuke eigenschap: mocht men het onverhoeds verkeerd in het voetje steken en de voeding inschakelen, dan is het niet nodig een nieuw IC aan te schaffen: het kan ertegen.

Voor mensen, die bij deze voorversterker nog een klankregeling wensen, vindt men in fig. 5 nog een zeer goedkope, maar tevens zeer goede schakeling. Zij wordt gevoed uit de PA 239, maar kan ook op zichzelf worden gebruikt. De voedingsspanning moet dan 6 à 30 V bedragen (tja, u leest het goed: 6...30 V). Het hierin gebruikte IC, de NE 532 bevat eveneens twee versterkers, die volledig frequentie- en temperatuurgecompenseerd zijn, vandaar de eenvoudige schakeling. De ruiseigenschappen maken dit type echter niet geschikt voor een MD-versterker. In fig. 6 en 7 zijn tenslotte nog een aantal

Fig. 5. Klankregeling bij fig. 4. De voedingsspanning komt van punt 2 van de PA 239, die dan zeer goed bromvrij is.

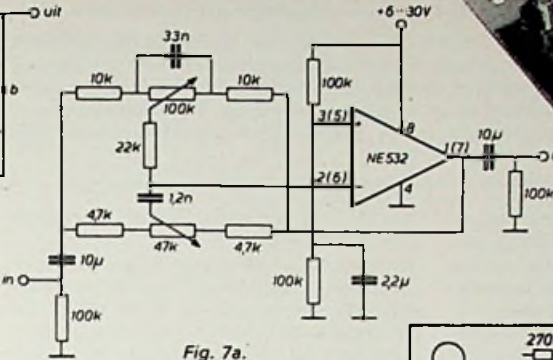


Fig. 7a.

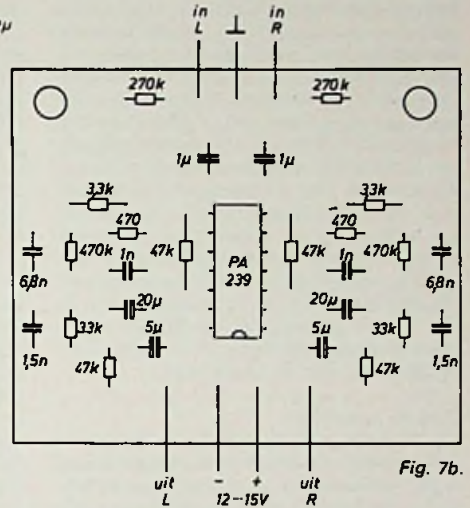
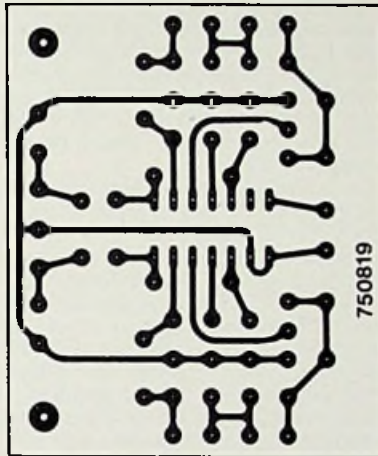


Fig. 7b.

Epoxyprinten:

750819 f 5,- (ongeboord), f 5,- (geboord)

750820 f 6,- (ongeboord), f 6,- (geboord)

te bestellen bij vooruitbetaling op bankrekening 644658614 van Slavenburg's bank, Enschede t.n.v. Cetron, Nijbroek, Postrekening bank 1196100.

µA 739: Inelco, Amsterdam.

PA 239: Ritro, Barneveld.

### Telescopische antenne

(Vervolg van blz. 243)

gehouden. Door de drukknop S1 te bedienen, zal het geheel in werking treden; de motor loopt in één richting door tot een van de pallen het schakelblokje heeft bereikt waar hij door de schakeling zal worden omgepoold. Dit omkeren kan op het controlekastje worden gevolgd daar de lampjes omschakelen. In het kastje, waarin de motor is ondergebracht, bevinden zich ook twee relais en wel een hoofdrelais Ry1 met minstens 4 wisselcontacten en het kleinere hulprelais Ry2, waarbij 1 wissel- of verbreekcontact voldoende is. Het kleinere relais heeft slechts als functie om het hoofdrelais te laten afvallen wanneer de mast de onderste stand heeft bereikt.

Tot besluit dient nog te worden opgemerkt, dat alle elektrische delen moeten worden beschermd door een waterdichte behuizing. De kabel moet als laatste op zijn plaats worden gebracht en deze dient zo te worden gespannen, dat hij nooit los hangt of wiebelt.

printplaatjes voor de getekende voorversterkers weergegeven. De twee klankregelingen zijn zo eenvoudig, dat ik een printje daarvoor aan uw eigen fantasie overlaat.

### Aandrijving

Wanneer de motorhaspel, waar de kabel wordt op- en afgewonden een gemiddelde diameter heeft van 40 mm, dan is de omtrek hiervan ca. 125 mm. Voor een rustige werking wordt de stijgtal gesteld op ca. 1 m/30 s. Het toerental van de motor is dan:

$$N = \frac{1000 \times 2}{125} / \text{min} = 16 \text{ omw/min}$$

Bij het prototype komt de gelijkstroom motor uit een fotokopieermachine (12 V) met gemonteerde reductie kast.

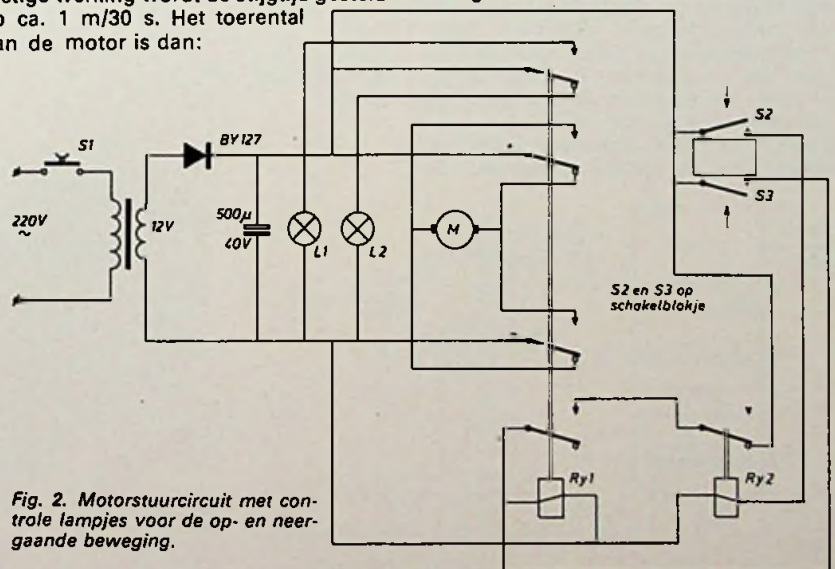


Fig. 2. Motorstuurcircuit met controle lampjes voor de op- en neergaande beweging.

# Experimentele oscilloscoop

In RE 13/14-75, staat op blz. 487/488 een inleidend artikel over de Philips EE 2000 serie experimenteerdozen, waarbij men niet behoeft te solderen. Het onderstaande vervolg gaat speciaal in op de schakeling rond de beeldbuisenheid, die compleet afgeregeld wordt geleverd in een veilige, doorzichtige kunststof behuizing. Met deze beeldbuisenheid als basis kan men het principe van de oscilloscoop (signaaloptekening en interpretatie) al experimenterend doorgronden.

## Schakeling van de beeldbuisenheid

De beeldbuis is van het type DG7/32, die een gloeispanning heeft van 6 V bij een gloeistroom van 300 mA. Verdere eigenschappen zijn: anodespanning (G2, G4) van max. 800 V, focusseerspanning (G3) 0...+150 V, de Wehneltcilinder (G1) krijgt een spanning van -20...-100 V. De afbuiggevoeligheid van de horizontale platen is 30 V/cm, van de verticale platen is dit 20 V/cm. Om de functies te verklaren, is in fig. 1 een blokschema opgenomen, dat bestaat uit zes delen, waarop tevens de nummering van de aansluitklemmen van de beeldbuisenheid is aangegeven. De totale schakeling is weergegeven in fig. 2, de gestreepte lijnen geven de verschillende blokken aan - achtereenvolgens worden ze besproken.

## Blok A-voeding

De batterijspanning van 12 V wordt via D21 (deze diode beschermt de schakeling tegen verkeerd aansluiten van de batterij) aangesloten op een gelijkspanningsomvormer, die bestaat uit vermogenstransistor TS27 en omvormertrafo T1. Met behulp van de basisspanningsdeler R40/41 en R42 kan door de wikkeling S2 een basisstroom naar de transistor vloeien. Hierdoor ontstaat er een collectorstroom, die door de wikkeling S1, TS27 en R43 vloeit. Nu wordt er in S2 een spanning geïnduceerd, die de basisstroom via R42 versterkt, zodat de collectorstroom toeneemt, enz. Zolang de collectorstroom verandert, wordt aan de secundaire kant van de trafo een spanning geïnduceerd. Op een bepaald tijdstip begrenst de spelweerstand van S1 de collectorstroom, zodat er geen stroomverandering meer optreedt. Volgens de inductiewet verandert op dit moment de polariteit van de spanning over wikkeling S2, zodat C32 zich positief oplaadt en TS27 plotseling wordt gesperd. Over de basisspanningsdeler kan

C32 zich nu omladen, waarna het spelletje zich herhaalt.

De stroom in wikkeling S1 wordt aldus periodiek onderbroken; deze stroomverandering veroorzaakt in wikkeling S3 en S4 aan de secundaire kant een wisselspanning met een frequentie van ca 1 kHz. Condensator C33 onderdrukt spanningspieken, die bij het in- en uitschakelen van TS27 ontstaan en de gelijkrichtdioden of TS27 zouden kunnen beschadigen. Het afvlakfilter C31, R20, C29 zorgt ervoor, dat de schakelpieken niet in de batterij terecht komen en vandaar op de externe schakeling.

De spanning voor de afbuigversterkers wordt direct achter D21 afgetakt en nogmaals gefilterd door R39 en C30.

Uit de technische gegevens van de beeldbuis blijkt, dat er verschillende hoge spanningen nodig zijn. Deze worden verkregen door gelijkrichting van de secundaire spanningen van transformator T1. De positieve halve perioden van wikkeling S3 worden door D22 doorgelaten, zodat C4 wordt opgeladen tot +120 V. De serieschakeling van S3 en S4 levert een wisselspanning van 220 V op. D23 richt deze spanning gelijk, zodat op C35 een spanning van +300 V ontstaat. Door D24, D25 en C36 wordt de wisselspanning nogmaals gelijkgericht, waarbij de beide halve golven worden gebruikt. Hierdoor wordt de nu opgewekte positieve spanning in serie geschakeld met de bestaande +300 V. Over de buffercondensator C37 ontstaat zodoende bijna de drievoudige spanning van +800 V.

## Blok B-beeldeenheid met spanningvoorziening

Via R60 krijgt de beeldbuis anodespanning (G2/G4) van ca 800 V. De helderheid wordt door twee elektroden van de beeldbuis beïnvloed. Dit zijn de kathode en de Wehnelt cilinder (G1). Hierdoor mag de kathode (beeldbuis aansluiting 3) dan ook niet aan de massa worden gelegd. Ze is via de weerstanden R49 en R50 met de +120 V verbonden. Deze weerstanden reduceren de kathodespanning tot ca. +90 V. Deze waarde is uitgangspunt voor alle verdere voedingspanningen van de beeldbuis. De spanning op het eerste rooster moet volgens de gegevens regelbaar zijn van -20...-100 V. Via R53/R54 ligt potmeter R55 op +120 V. Op het knooppunt tussen R54/R55 is door de spanningdeling ca. +70 V aanwezig. Door aan R55 te draaien, krijgt het eerste rooster een spanning tussen 0 en +70 V. Omdat de kathodespanning echter een grotere positieve waarde is (+90 V), is t.o.v. de kathode, de roostervoorspanning tussen +70 V - 90 V = -20 V en 0 V - 90 V = -90 V groot.

De focusseerelektrode G3 (aansluiting 4) moet een spanning hebben tussen 0 en +150 V t.o.v. de kathode. Daarom ligt R59 met potmeter R58 tussen de spanningen +300 en +120 V. R58 en R59 zijn zodanig bemeten, dat de spanning met de potmeter tussen +120 en +240 V kan worden veranderd. De voor de scherpteregeling werkzame spanning tussen kathode en G3 bedraagt zodoende +120 - 90 = +30 V (kleinste waarde) en +240 - 90 = +150 V (hoogste waarde).

Om een lichtstip van het middelpunt horizontaal en verticaal te kunnen verschuiven, moeten de beide horizontale en verticale afbuigplaten een verschillend spanningspotentiaal kunnen krijgen. De gemiddelde spanning van de afbuigplaten D1 en D1' en ook D2 en D2' behoort

A\* 1.  
Close-up van de beeldbuis-eenheid.

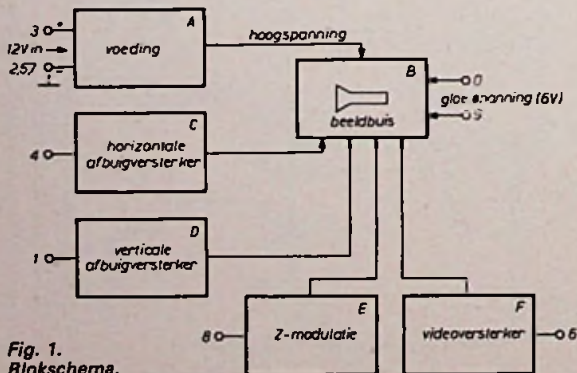
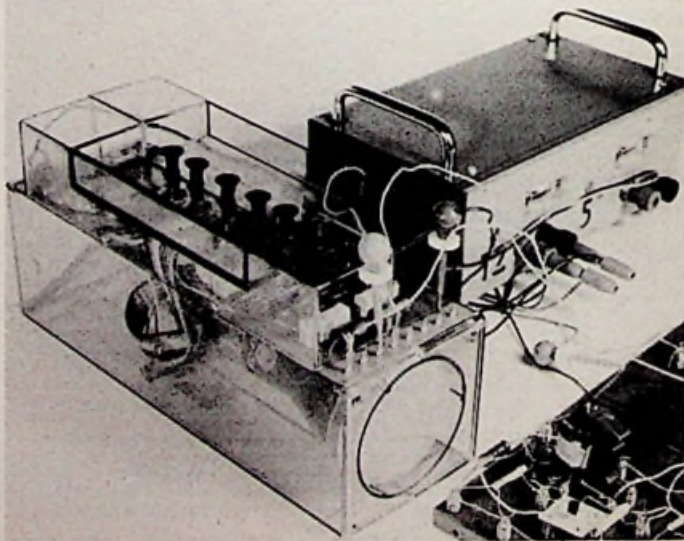


Fig. 1.  
Blok-schema.

gelijk te zijn aan VG2 – G4. Bij de afbuigplaten D1 en D1' ligt aan de looper van potmeter R71 een anodespanning van 800 V. Wanneer de looper in de middenstand staat, hebben de beide afbuigplaten een gelijke spanning. De spanningdeeler 1/2 R71/R64/R65 is gelijk aan 1/2 R71/R62/R63, zodat de lichtstip in het midden van het scherm verschijnt. Dit wordt anders, als de looper met R64 wordt verbonden: Nu staat over R64/R65 de volle anodespanning, die via R66 aan afbuigplaat D1' wordt toegevoerd. De plaat D1 krijgt via R61 een door de spanningdeeler R71/R62/R63 gereduceerde spanning van ca. 760 V, zodat de spanning op plaat D1' t.o.v. D1 ca. 40 V groter is. De elektronenstraal wordt door D1' aangetrokken en verschijnt, dankzij de afbuiggevoeligheid van 30 V/cm, ca. 1,5 cm uit het midden van het scherm. Voor de afbuigplaten D2 en D2' geldt hetzelfde verhaal.

#### Blok D- verticale versterker

De afbuiggevoeligheid van de beeldbuis is niet erg groot. Om toch met een kleine spanning het beeldscherm zoveel mogelijk te benutten, moet een versterker tussen de ingangsklemmen en de afbuigplaten worden geschakeld. De horizontale afbuigversterker in blok C vervult deze taak, maar omdat de horizontale en verticale afbuigversterkers gelijk zijn, volstaat het om de werking van de verticale versterker te bespreken.

Via condensator C21 komt de ingangswisselspanning op de basis van TS21. Deze transistor werkt als fase omkeertrap, zonder te versterken. Met fase omkeertrap

wordt een schakeling aangeduid, die het ingangssignaal op uitgang 1 met gelijke, op uitgang 2 met tegengestelde polariteit afgeeft (fig. 3) – zie de oscillogrammen op resp. weerstand R23 en R24.

De uitgangen van de eindversterker TS22 en TS23 zijn via de condensatoren C22/C23 direct met de afbuigplaten D1 en D1' verbonden. Om een symmetrisch beeld op het scherm te tekenen, moet de uitgangspanning van versterker TS22 exact tegengesteld gericht zijn aan de wisselspanning op de collector van TS23. Daarom is de basis van TS22 met uitgang 2, de basis van TS23 met uitgang 1 van de fase omkeertrap verbonden. De weerstanden van de eindversterkers zijn zodanig gedimensioneerd, dat kleine ingangspanningen voldoende zijn om de straal 4 cm in verticale en 6 cm in horizontale richting af te buigen. Omdat de beide eindtransistoren slechts een maximale bedrijfspanning van 150 V verdragen, is het noodzakelijk om de uitgangswisselspanningen via de scheidingscondensatoren C22 en C23 aan de afbuigplaten te leggen.

#### Blok E- helderheidsmodulatie

De helderheid van de beeldbuis is langs elektronische weg te beïnvloeden, waarbij TS29 als regelaar dient. Wanneer aan de Z-ingang 8 een positieve spanning wordt toegevoerd, gaat TS29 geleiden, zodat de spanning op de knooppunt R53/R54 als gevolg van de optredende collectorstroom naar 0 V gaat. Omdat op de kathode van de beeldbuis +90 V staat en de helderheidsregelaar R55 nu geen spanning meer voert, is de werkzame

spanning op het eerste rooster nu -90 V. De elektronenstroom wordt gesperd, de lichtstip op het beeldscherm zal verdwijnen. Door een blokspanning aan ingang 8 te leggen, kan de straalstroom periodiek worden onderdrukt.

#### Blok F- videoversterker

Dit geeft een extra mogelijkheid om de helderheid elektronisch te veranderen. Als een positieve spanning via R44 aan de basis van TS28 wordt aangelegd, vloeit er een grotere collectorstroom door de transistor. De spanningval over de weerstanden R49/R50 wordt groter, hierdoor daalt de kathodespanning van de beeldbuis. De werkzame negatieve rooster spanning wordt kleiner en het beeld dus helderder. De videoversterker volgt door zijn opbouw zeer snelle spanningwisselingen. Met R44 is de ingangsevoeligheid regelbaar.

Fig. 3. Fase omkeertrap.

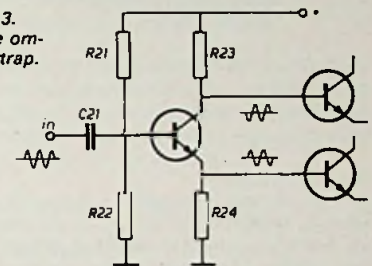
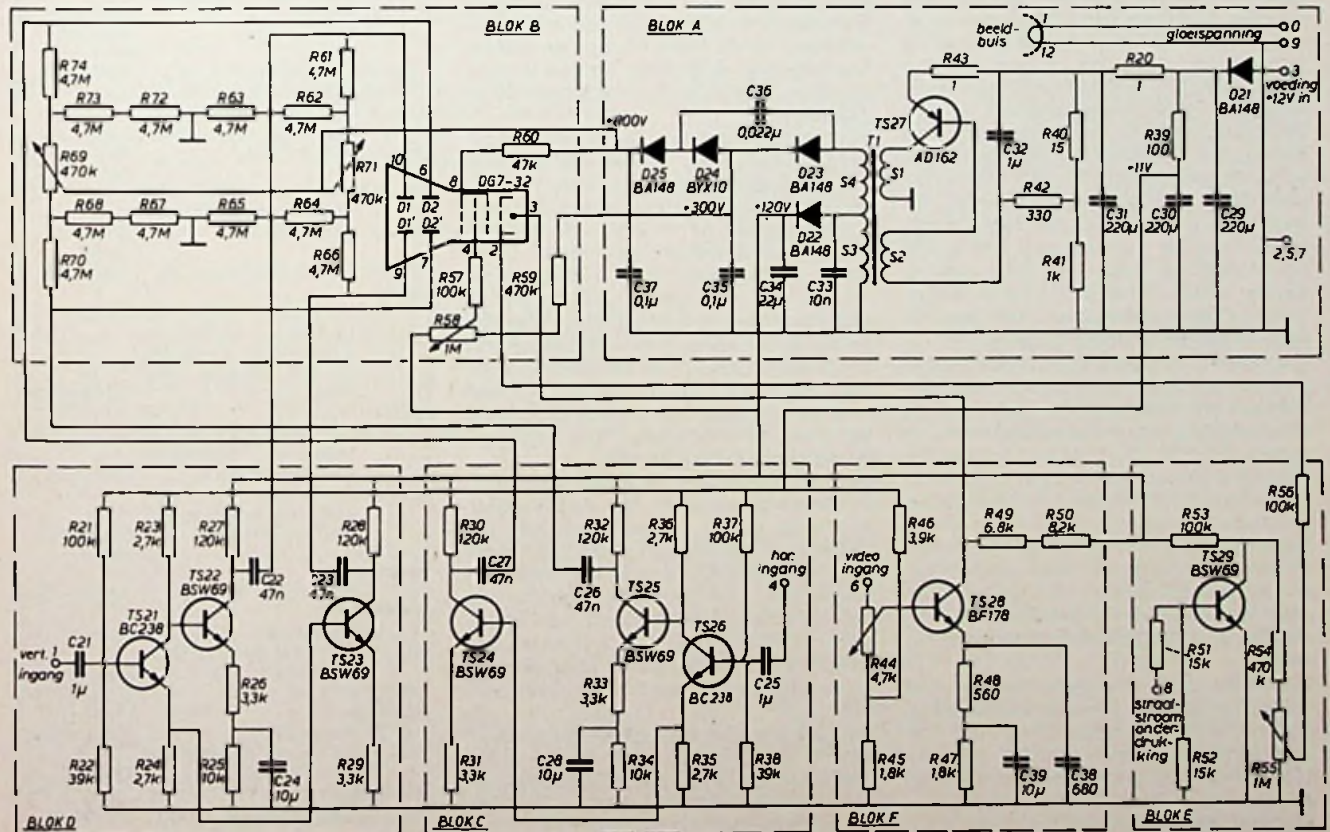
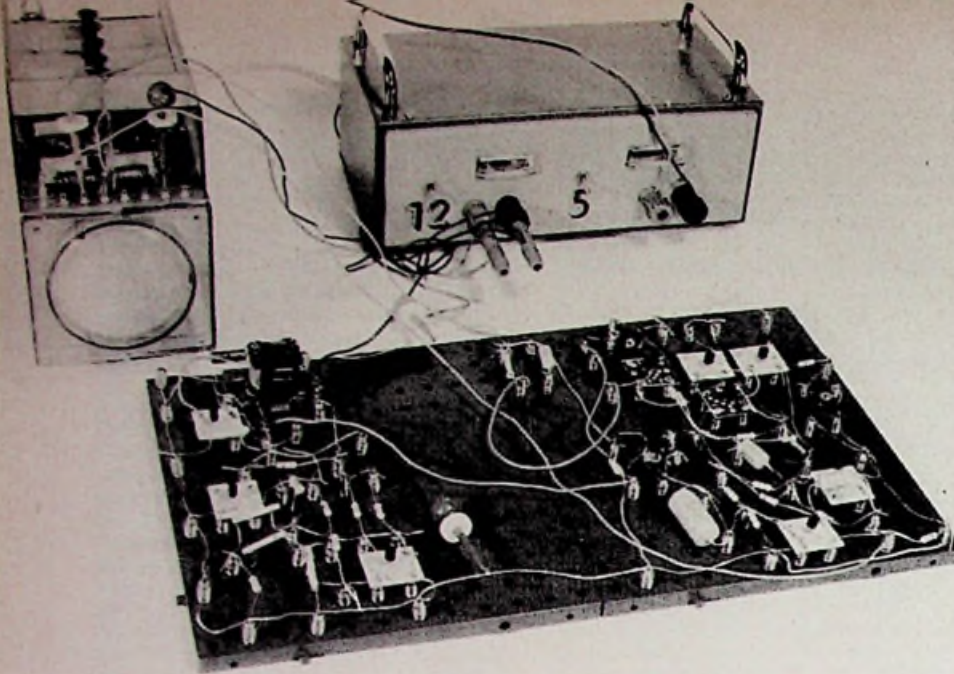


Fig. 2. Schakeling van de beeldbuisenheid.





Het nut van deze schakeling zal pas duidelijk blijken, als deze basisdoos wordt uitgebreid tot zwart/groen TV. In dit artikel wordt hier niet verder op ingegaan.

#### Mogelijkheden

De bouwdoos voorziet in aanvullende componenten, waarmee in eerste instantie een toongenerator met uitgangstrafo kan worden opgezet. De uitgangspanningen zijn sinus- en blokvormig. Door het wijzigen van enkele componenten kan men een bepaalde uitgangsfrequentie kiezen van 1...5 kHz. Het duitsstalige boek beschrijft talrijke proeven, die met eenvoudige middelen kunnen worden uitgevoerd, zoals het ijken van de horizontale en verticale versterker, meten van wisselspanningen, weerstanden als spanningdeler en parallelgeschakeld, lichtgevoelige schakeling, condensatoren serie en parallel, hoog- en laagdoorlaatfilters, spoel en condensator parallel en in serie, onderzoek van dioden en transistoren, waarbij in alle gevallen gebruik wordt gemaakt van de oscilloscoop om gelijkspanningen te meten, die over componenten vallen. Tevens zijn berekeningsvoorbeelden opgenomen, die aan de praktijk kunnen worden getoetst.

Hierna kan het geheel op dezelfde montageplaat worden uitgebreid met een omschakelbare tijdbasisgenerator, met de mogelijkheid om ingangspanningen te synchroniseren. Nu kunnen allerlei spanningsvormen worden opgewekt, die worden afgeleid van de sinus- en rechthoekgenerator. Het gelijkrichtprincipe wordt behandeld, afvlakking, transistor als versterker, tevens als oscillator; rechthoeken zaagtandgenerator kunnen worden gebouwd en de verschillende spanningsvormen met de oscilloscoop worden bekeken.

Hierna wordt de sinusgenerator gebruikt in een amplitude modulatieschakeling, waarna zelfs een schakeling voor frequentiemodulatie kan worden opgezet. Met een andere schakeling kan men het principe van demoduleren bekijken en tenslotte zijn krachten te proberen op het

meten aan een middengolfontvanger, die op een tweetal andere montageborden dient te worden opgezet. Men kan aan de ontvanger alleen laagfrequent meten, want de oscilloscoop gaat binnen een stuk of wat dB's tot maximaal 50 kHz. Voorlopig kan men echter vooruit: vanuit beginnerstandpunt gezien is het geheel uiterst leerzaam.

#### Praktische opmerkingen

Als men is begonnen met de tamelijk uitgebreide EE 2003 doos, waar de hiervoor genoemde AM ontvanger „in zit“, komt men eigenlijk een montagebord tekort. De sinusgenerator en tijdbasis moet men constant bij de hand hebben en andere schakelingen op andere borden kunnen opzetten, anders blijft men opbouwen en afbreken.

Voor een bouwdoos, die rond vierhonderd gulden kost, hadden we eigenlijk één of andere simpele schaalverdeling verwacht voor de scoopbuis, maar deze moet men aan de hand van de handleiding zelf vervaardigen. Het mooist is, een stevig stuk plastic, al of niet groen of transparant, met hierop geplakt wat lijnen van bijv. 1 mm breed tape, zoals dit wordt gebruikt voor het afplakken van printtekeningen. De in de hoeken aan te brengen ronde gaatjes dient men met zorg te boren, omdat anders het frontje bol staat, scheef hangt of van de plastic bevestigingspennetjes valt.

Bij het gebruik van batterijen dient men er steeds op te letten, dat de 6 V gloei-spanning wordt uitgeschakeld bij het beëindigen van experimenten. Op het bedieningspaneel van de EE2003 zit wel een schakelaar, maar hiermee wordt alleen de 12 V uitgeschakeld. Mocht men vergeten om de 6 V plug los te trekken, dan loopt in één nacht de batterij leeg door de grote afgenomen gloeistroom van 300 mA.

Bij gebruik van een gecombineerde 6 V/12 V voeding (i.p.v. 6 V gaat 5 V ook uitstekend bij gebruik van de voeding uit RE 3-1975, blz. 107) dient men er op te letten, dat één kant van de gloeidraad intern

Afb. 3. Op de experimenteerborden zijn een sinus/blokgolfoscillator (links) en een hor. tijdbasis met twee zaagtandsnelheden (rechts) opgezet volgens de aanwijzingen in het bijbehorende (Duitstalige) handboek. De gebruikte voeding is in RE 3/75 besproken.

aan de gemeenschappelijke min aansluiting ligt.

Een punt van grote waakzaamheid zijn de kabelschoentjes. Deze gaan heel „zwaar“ op de aansluitlippen. Door slordige montage zijn de steunvlakken van deze lippen vaak enkele mm boven de print blijven hangen. Gevolg: bij stevig drukken laten de printeilanden onder de lippen los en dit is catastrofaal, want ze zullen meteen of later van de sporen afbreken. Omdat de veilige kunststof doos hermetisch is gesloten en niet is te openen zonder beschadigen van het fraaie uiterlijk, is reparatie moeilijk. Kijk dus goed uit en neem andere klemmen, of soldeer aan de lippen snel wat draden.

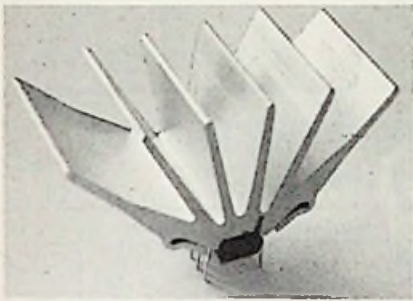
Hopelijk wordt er in de duitse fabriek in de toekomst iets aan bovenstaande punten gedaan...

## Tentoonstellingskalender 1976

<b>april</b>	
5...10	Salon International des Composants Electroniques Parijs
13...15	All-Electronics Show, Grosvenor House Londen
27... 2	Hi-Fidelity '76 Heathrow Hotel Airport Londen
28... 5	Hannover Messe 1976
<b>mei</b>	
1... 9	Deutsche Luftfahrt-Schau Hannover
3... 7	IEA, Electrex Birmingham
10...13	Communication '76 Rotterdam
10...14	IMEKO-Congres of the Int. Measurement Confederation, Royal Lancaster Hotel Birmingham
25...27	Int. Home Electronics and Domestic Appliances Exhibition Birmingham
28...31	Sound and Vision '76 Rotterdam
<b>juni</b>	
10...17	Mesucora Parijs
14...18	Quantum Electronics International Conference RAI Congres Centrum Amsterdam
<b>juli</b>	
5... 8	Int. Conference on Automobile Electronics (IEE) Savoy Place Londen
20...22	Conference on video and data recording (IE-RE) The University Birmingham
<b>augustus</b>	
27... 5	Firato '76 Amsterdam
<b>september</b>	
10...16	Photokina Keulen
20...24	Int. Broadcasting Convention (IBC 76) Londen
24...29	HiFi 76 Düsseldorf
<b>oktober</b>	
18...22	Fiarex 76 Amsterdam
20...26	Int. Audio Festival and Fair, Olympia Londen
<b>november</b>	
25... 1	Electronica 76 München



Hetzelfde probleem, een grote warmtestroom via een lage warmteweerstand af te voeren naar de omringende atmosfeer, doet zich voor in de elektronica. Transistoren en thyristoren, die hoge elektrische vermogens verwerken, leveren daarbij jammer genoeg niet onaanzienlijke hoeveelheden warmte. Deze warmte moet worden afgevoerd, omdat ze anders een zeer schadelijke invloed heeft op de halfgeleider bouwstenen. Men voorziet deze daarom van koellichamen met ribben, waardoor de warmtestroom wordt afgevoerd naar de omgeving. Afb. 56 toont een voorbeeld van een dergelijke elektronische vermogensbouwsteen met direct daarmee verbonden koellichaam. Men drukt daarbij het uitstralingsgedrag als „warmteweerstand” regelrecht uit in getalwaarden, welke zijn opgenomen in de informatiebladen van vermogenstransistoren.



Afb. 56. Elektronische vermogensbouwsteen met koellichaam voor het afvoeren van de warmte.

De wet van Ohm kan in andere vorm nog luiden:

$$U = I \cdot R \text{ en } R = \frac{U}{I}$$

Daarbij kan men de vorm  $U = I \cdot R$  beschouwen als de basisformule voor de elektrotechniek en de elektronica. Zo ontstaan bijvoorbeeld voor de spanningen  $U = 6 \text{ V}$  en  $U = 12 \text{ V}$  samen met de weerstandswaarden  $R = 3 \Omega$ ,  $6 \Omega$  of  $12 \Omega$  de volgende getallenvergelijkingen:

$$\begin{aligned} U &= I \cdot R \\ 6 &= 2,0 \cdot 3 \\ 6 &= 1,0 \cdot 6 \\ 6 &= 0,5 \cdot 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} U &= I \cdot R \\ 12 &= 4 \cdot 3 \\ 12 &= 2 \cdot 6 \\ 12 &= 1 \cdot 12 \end{aligned}$$

Zet men deze waarden voor  $U$  en  $I$  uit in een diagram en verbindt men telkens de punten behorende bij dezelfde weerstandswaarden, dan ontstaat figuur 57. Men geeft de stijgende lijnen aan als weerstandslinje of weerstandskarakteristiek en het geheel noemt men een karakteristiekenveld. Dergelijke velden worden in de elektronica dikwijls gebruikt, om de af-

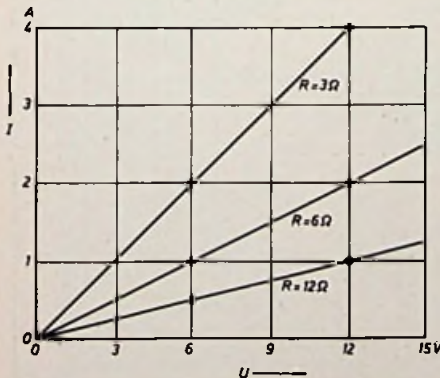


Fig. 57. Weerstandskarakteristieken in het stroom-spanning-diagram.

hankelijkheid van de stroomsterkte van de spanning en van de gebruikte waarde van een bouwsteen, hier een weerstand, aan te geven. De karakteristieke lijnen lopen daarbij niet altijd zo mooi lineair als in figuur 57. Daaruit blijkt in ieder geval duidelijk: wanneer men voor een bepaalde weerstandswaarde de aangeboden spanning  $U$  verhoogt, dan neemt de door de weerstand lopende stroom lineair toe.

Men noemt weerstanden met een dergelijk gedrag *ohmse weerstanden*, omdat de karakteristiek ervan nauwkeurig lineair de wet van Ohm volgt. Daarbij heeft ook de poling van de spanningsbron geen betekenis. Wanneer men in figuur 55 de batterij ompoolt dan loopt een even grote stroom door de weerstand, echter in tegengestelde richting.

In de elektronica worden echter ook erg veel bouwstenen gebruikt waarvan de karakteristieken niet zo rechtlijnig verlopen als in figuur 57 of waarbij na het ompolen van de spanning heel andere stroomwaarden ontstaan. Bij deze karakteristiekenvelden ontkomt men er niet aan stromen en spanningen met het juiste teken in het diagram uit te zetten.

Elektrisch vermogen

Door de gloeilampen kent zelfs iedere leek dit begrip. Het vermogen, dat ze verbruiken, wordt aangegeven in watt (W):

$$\begin{aligned} 1 \text{ W} &= 1000 \text{ milliwatt (mW)} \\ 1000 \text{ W} &= 1 \text{ kilowatt (kW)} \\ 1\,000\,000 \text{ W} &= 1 \text{ Megawatt (MW)} \end{aligned}$$

Een 100 W lamp geeft meer licht, maar verbruikt ook meer stroom als een 40 W lamp. Het elektrisch vermogen neemt dus toe met de stroom  $I$ . Het vermogen neemt echter ook toe bij een hogere spanning. Dit merkt men duidelijk, als men de opgebruikte batterij van een elektrisch apparaat vervangt door een nieuwe. Samenvattend bestaat er tussen vermogen, stroom en spanning een eenvoudige relatie:  
*Vermogen = spanning · stroom*

$$P = U \cdot I \quad (P \text{ in W, } U \text{ in V, } I \text{ in A})$$

Ook dit kan worden teruggevoerd op een algemene natuurwet. Door middel van waterkracht kan men bijvoorbeeld mechanisch vermogen opwekken en vervolgens omvormen tot elektrisch vermogen. Bij de oude watermolens valt het water vanaf een hoogte (= spanning) van misschien 3 meter telkens emmer voor emmer (kleine waterstroom) op de schoepen van het molenrad. Het

$$\text{vermogen} = \text{valhoogte} \cdot \text{waterstroom}$$

bedraagt in het gunstigste geval ongeveer 1 kW. Bij een waterkrachtcentrale, zoals bijvoorbeeld de Walchenseecentrale in Beieren valt het water over 200 meter omlaag door zes buizen met grote doorsnede (grote waterstroom) op de turbineschoepen van de generatoren. Deze leveren daardoor elektrische vermogens tot 124 000 kW = 124 MW.

Een vroeger veel gebruikte mechanische energiebron was de zogenaamde rosmolen. Een of meer paarden werden ingespannen en moesten in een kring rond een loodrecht aangebrachte as lopen, zodat ze de as aan het draaien brachten. Daarmee konden dan machines worden bediend, lasten worden opgetild of ander zwaar werk worden verricht. De schrijver

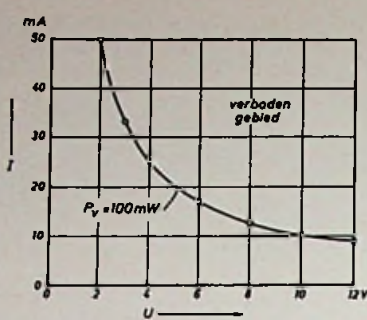
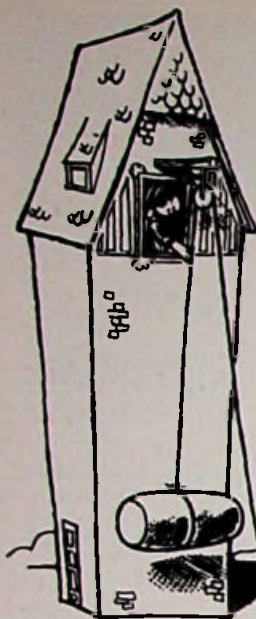
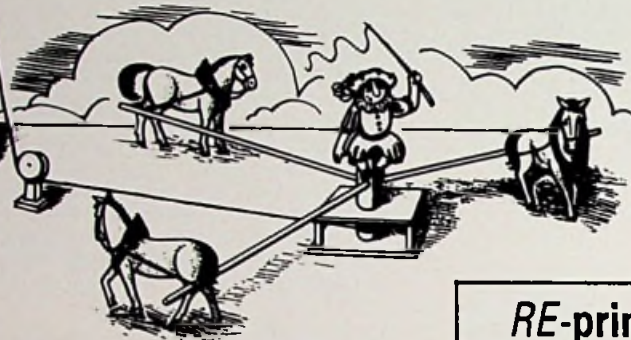


Fig. 58. Vermogenshyperbool voor  $P_v = 100 \text{ mW}$ .



Een 3 pk havermotor uit vroeger dagen.

herinnert zich nog, dat in zijn jeugd de draaimolen op de kermis werd aangedreven door een, in een kringetje rondlopend paard in het inwendige van de draaimolen. Daarbij bedroeg het vermogen dus klaarblijkelijk 1 pk = 1 paardekracht. Volgens internationale norm komt een mechanisch vermogen van 1 pk overeen met een elektrisch vermogen van 736 W. Dat lijkt tegenwoordig erg weinig, in het bijzonder wanneer men dit vergelijkt met een gemiddelde stofzuigermotor van 500 W.

Een technische topprestatie uit de renaissance-periode was het plaatsen van de meer dan 300 ton zware stenen zuil op het Sint-Pietersplein in Rome in het jaar 1586. De bouwmeester Dominico Fontana construeerde daarvoor een enorme hijskraan, die werd aangedreven met veertig kaapstanders door in totaal 140 paarden, dus met 140 pk. Dit vermogen wordt tegenwoordig door een enkele vrachtwagenmotor geleverd. De vermogens eenheid pk wordt weliswaar als rekengrootheid niet meer gebruikt, men laat ze echter als aanschouwelijke grootheid verder leven!

De vergelijking  $P = U \cdot I$  kan men eveneens voorstellen in de vorm van een stroom-spannings-diagram of karakteristiekenveld. Reken men bijvoorbeeld voor spanningen van 2 V tot 12 V de stroomwaarden uit voor een vermogen van  $0,1 \text{ W} = 100 \text{ mW}$ , dan ontstaat de in figuur 58 getoonde niet lineair verloopende kromme, de zogenaamde vermogenshyperbool. Dergelijke karakteristieke lijnen worden gebruikt om de begrenzing aan te geven van het aan een elektronische bouwsteen maximaal toe te voeren elektrische vermogen. Figuur 58 geeft het toelaatbare maximale verliesvermogen  $P_v$  aan voor een bepaald transistortype. Stroomwaarden beneden de kromme zijn bij continu bedrijf toelaatbaar, waarden daarboven zijn verboden.

De in elektronische apparaten toegepaste kleine weerstandjes mogen eveneens, afhankelijk van het type slechts worden belast tot een bepaald maximaal vermogen. Het valt eenvoudig in te zien, dat men aan een weerstand ter grootte van 'n halve lucifer niet een vermogen van 2000 W, het vermogen van een kachel, kan toevoeren. De weerstand zou gaan gloeien en verbranden. Afhankelijk van de grootte en het materiaal bepaalt men daarom maximale waarden voor de belastbaarheid van weerstanden. In figuur 59 zijn de vermogenshyperbolen uitgezet voor de waarden 0,5 W, 1 W en 2 W. In hetzelfde diagram

zijn eveneens de reeds bij figuur 57 besproken lineaire weerstandslinies getekend en wel voor de waarden 1,2 k $\Omega$  en 3,3 k $\Omega$ . Op de snijpunten met de hyperbolen kan men aflezen, dat bijvoorbeeld een 2 W weerstand met  $R = 1,2 \text{ k}\Omega$  een stroom van 40 mA en een spanning van hoogstens 50 V kan verdragen. Een weerstand met de waarde 3,3 k $\Omega$  uit dezelfde vermogensklasse  $P = 2 \text{ W}$  verdraagt weliswaar spanningen tot 80 V, maar daarbij loopt slechts een stroom van ongeveer 25 mA.

(Wordt vervolgd)

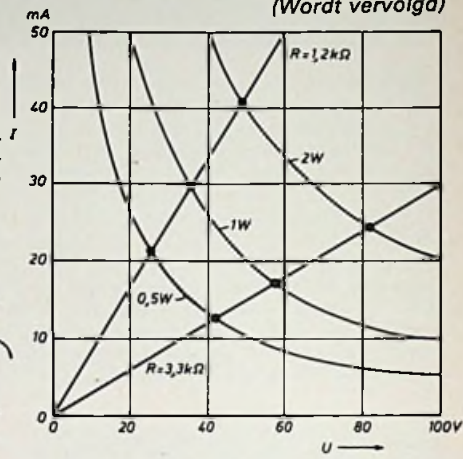


Fig. 59. Karakteristiekenveld met een aantal vermogenshyperbolen.

## RE-printjes: bouw ook mee!

### Diversen

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

1. Bestelnummer, uitvoering epoxyglas  
 2. Ontwerp  
 3. Prijs in Ned. guldens  
 4. Prijs in Belgische frank  
 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 postrijen).

## Programmeerbare calculator

Hewlett-Packard introduceerde tijdens een persbijeenkomst in het Marriott Hotel te Amsterdam op 21 januari 1976 een programmeerbare tafcalculator met veel kenmerken, die voorheen slechts in minicomputers te vinden waren. De 11,8 kg wegende calculator, model 9825A, werd in eerste instantie ontworpen voor technisch en wetenschappelijk gebruik. Maar door zijn snelheid, interfacemogelijkheden en computerachtige kenmerken is de calculator tevens bijzonder geschikt voor besturing van instrumentatiesystemen, procesbesturing in pilot-systemen, het verzamelen van gegevens op afstand en productiebesturing. Ook kan de calculator worden gebruikt als een gewone, krachtige rekenmachine. Enkele kenmerken zijn: interrupts met verschillende prioriteiten, live keyboard, direct memory access met ingangssnelheden tot 400 000 16-bits woorden per s, een in twee richtingen werkende magneetbandcartridge, mogelijkheid voor meerdimensionale arrays, automatisch dumpen en laden van het geheugen, een uitgebreid intern rekenbereik van  $\pm 10^{511}$  tot  $\pm 10^{-511}$  en optionele insteek ROM's.

### Programmeertaal en toetsenbord

De 9825 gebruikt een hogere programmeertaal, het HPL. Deze taal combineert de kracht en doeltreffendheid van Fortran met het gemak in gebruik van Basic. De taal, die formule-georiënteerd is, is gemakkelijk te leren en is ideaal geschikt voor besturingstoepassingen en gegevensverwerking. HPL heeft subroutine-nesting en 16 vlaggen. Er kan gebruik worden gemaakt van 26 variabelen en 26 multidimensionale array-variabelen, die alleen worden begrensd door het verkrijgbare geheugen. Het veranderen van regels en karakters is eenvoudig, doordat foutlocaties worden geïdentificeerd door een oplichtende cursor in het display. Verder kunnen de vaste en drijvende komma door de gebruiker zelf worden ingesteld. Het typemachine-achtige toetsenbord heeft twaalf toetsen voor speciale functies; door middel van de shift-toets uitbreidbaar tot vierentwintig. Deze toetsen vereenvoudigen het schrijven van programma's en het besturen van randapparatuur en instrumenten. Zij kunnen dienen voor onmiddellijk uit te voeren operaties, als oproep-toetsen voor subroutines en als typehulp. De calculator heeft een kenmerk dat nog niet eer-

der op een tafrekenmachine aanwezig was: het live keyboard. Met dit keyboard kan de gebruiker berekeningen maken, programmavariabelen opvragen en veranderen, subroutines aanroepen, opnemen op de cassette en listen, terwijl de calculator met andere bewerkingen bezig is. Ofschoon het lijkt of de calculator deze taken gelijktijdig uitvoert, deelt de interrupt feitelijk de bewerkingen in op een prioriteitsbasis. Door de snelheid lijkt alsof alles tegelijk gebeurt. Er zijn ca. 1000 programma's beschikbaar.

### Interrupt

Om bij een minicomputer via de interrupt-mogelijkheid een aantal bewerkingen „gelijktijdig“ uit te kunnen voeren, moet de gebruiker een programma in assembleertaal schrijven. Men kan d.m.v. de interrupt tegelijkertijd instrumenten of randapparatuur, die op onvoorspelbare momenten behandeling vragen, besturen, printen, plotten en programma's doorwerken, volgens een prioriteitschema door de gebruiker opgesteld (dit m.b.v. simpele commando's op het toetsenbord). De interrupt mogelijkheid is verkrijgbaar in het extended I/O ROM.

### Uitlezing

Het LED-display met 32 karakters en de ingebouwde thermische printer met 16 karakters zorgen voor een alphanumerieke uitlezing in hoofd- en kleine letters. Het display en de printer bezitten de volledige ASCII karakterset. Enkele Europese en Griekse karakters zijn door middel van een ROM adresseerbaar.

### Magneetbandgeheugen

De ingebouwde magneetbandcartridge heeft een gemiddelde zoektijd van 6 s. Deze korte tijd is mogelijk door de hoge snelheden bij heen- en terugspoelen en van lezen of schrijven. Deze snelheden zijn respectievelijk 2,3 m/s en 0,56 m/s. Het resultaat op de band wordt automatisch geverifieerd bij opname. Ook een belangrijk kenmerk is, dat de calculator altijd de momentane positie van de band kent. Hierdoor wordt tijd bespaard, omdat in beide richtingen snel naar een volgend bestand kan worden gezocht. De bandcartridge heeft twee sporen en kan 250 000 bytes aan informatie bevatten. De informatie-overdracht gebeurt met een snelheid van 2750 bytes/s. Om na eventuele uitval



van de netspanning het programma dat draaide weer te starten kan dit d.m.v. de cartridge en de „autostart“ mogelijkheid weer in het geheugen worden geladen, zodat het programma kan worden vervolgd. Ook kan de gebruiker wanneer een lang programma draait, dit programma onderbreken, een ander programma laten draaien, dan het eerste weer herladen en met dit programma doorgaan vanaf het punt van onderbreking.

### MOS geheugen

Standaard heeft men 8 K bytes aan intern lees/schrijfgeheugen dat optioneel uitbreidbaar is met steeds 8 K tot een max. van 32 K bytes. Voor uitbreiding in de vorm van ROM's zijn in het front van de calculator insteeksluven aanwezig.

### Optioneel te verkrijgen ROM's

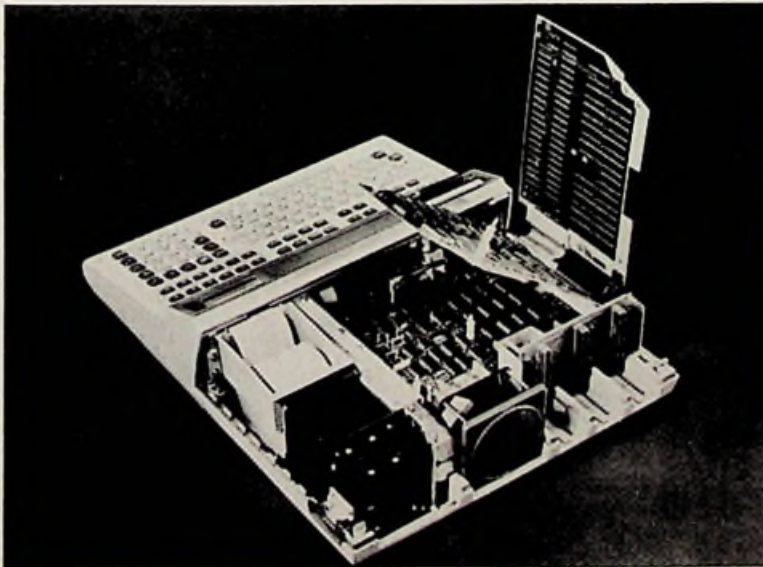
**String ROM:** Geeft string arrays, slechts begrensd door de grootte van het calculatorgeheugen, verder functies als lengte, positie, waarde, kapitalisatie en concatenatie.  
**Advanced Programming ROM:** Geeft for/next lussen, mogelijkheden als parameter-passing, functies en subroutines met locale variabelen.  
**Matrix ROM:** Geeft standaard operaties als inverteren (20 bij 20 in 10 s), transponeren en vermenigvuldigen, multidimensionale array operators en scalar vermenigvuldiging.  
**Plotter ROM:** Bevat statements voor schalen, plotter, assen tekenen en het schrijven van tekst op de HP-9862A plotter.  
**General I/O ROM:** Geeft basis invoer/uitvoer mogelijkheden waaronder geformatteerde I/O programmalisting op een randapparaat, status testen en HP-IB aanpassing.  
**Extended I/O ROM:** Laat complete HP-IB besturing en interrupts toe, verder autostart, onderwerpen van fouten, bit manipulaties en tests, code conversie, burst invoer en uitvoer, gebufferde I/O en direct memory access.

### Interfacing

Voor de aansluiting van randapparatuur kan de machine tegelijkertijd drie optionele interfacekaarten bevatten. Onder deze kaarten vallen een 16-bits parallelkaart voor algemene doeleinden en een BCD invoerkaart voor gebruik met BCD apparatuur. Instrumenten die voldoen aan de IEEE-norm 488-1975 kunnen via een HP-IB interfacekaart op de calculator worden aangesloten. Veel instrumenten van HP kunnen in combinatie met de 9825 werken. Hieronder vallen o.a. de regeldrukker 9866B, de printer-plotter 9871A, een andere plotter, de papierbandponser en -lezer en een digitizer.

### Chips

In de calculator wordt gebruik gemaakt van de tweede generatie NMOS circuits (LSI), ontworpen door HP om snelle verwerking te verzekeren. Buiten de vier bipolaire chips die worden gebruikt voor het display, bevat de calculator nog een processor-chip, een I/O chip en een uitgebreide mathematische chip. Het ROM geheugen is gebaseerd op HP's 16 x 1024 bit ROM.





# INDUSTRIËLE PRODUCTEN

## Portofoons met 12 kanalen

In de COP900-serie portofoons van Storno (Denemarken) wordt gebruik gemaakt van miniatur "dikkefilm"-schakelingen en een modulaire opbouw. De gebruiker kan kiezen uit een groot aantal standaardmodellen. Mocht hij de mogelijkheden echter willen uitbreiden of veranderen, dan kan dit door simpelweg een of meer modules toe te voegen of te verwijderen. Ze kunnen worden uitgerust met 1...12 kanalen, afhankelijk van de eisen die de gebruiker stelt en zijn leverbaar met zenders en ontvangers voor selectieve oproep volgens het enkel-, dubbel-, vier- of vijftien portofoonsysteem. Daarnaast is de portofoon geschikt voor automatische identificatie van iedere gebruiker. Buiten de tot dusver gebruikelijke sprietantennes is voor de COP900 de unieke compact-antenne verkrijgbaar, die zich van de andere antennes onderscheidt door een hoog rendement bij de geringe afmetingen van 3,5 cm in de hoogte en 2,8 cm in diameter. Een speciale vergroening zorgt dat hij muurvast op de portofoon zit. De directe en afstandbediende versies hebben een uitgangsvermogen van 0,1-1,5 W. Bij de directbediende versie zijn alle bedieningsknoppen aangebracht in de bedieningsactie van de portofoon. Bij de afstandbediende versie zitten de belangrijkste knoppen in een afzonderlijke behuizing, zoals kanaalkeuzeschakelaar en toets voor toonroep, zijn gemonteerd op de portofoon zelf. De bedieningsknoppen zijn spatwasticht uitgevoerd. De naar keuze grote en kleine batterijen zijn onderling uitwisselbaar en kunnen worden opgeladen met een automati-

nieuwkeurigheden op alle bereiken worden voor 1 jaar gegarandeerd bij een temperatuurgebied van 15...35 °C. De voedingsspanning voor de DM7 1 is 100...130 V of 200...260 V, 48...400 Hz. Het opgenomen vermogen is 4 W en het gewicht is ca. 1600 gram.



Inl.: Simac Electronics, Eindhoven-seweg 58, Steensel (04970) 201.

## Nauwkeurige referentie bron

De AD2700 is een zeer stabiele temperatuur gecompenseerde spanning referentie bron. De referentie uitgang is nauwkeurig ingesteld op 10 V. De AD2700 biedt een uitstekende temperatuur stabiliteit en een stabiliteit over langere termijnen van 50ppm/jaar. De AD2700 wordt aangeboden voor toepassingen in 10- of 12-bit AD/DA omzetters en andere nauwkeurige analoge schakelingen. Zijn kleine afmetingen en hermetische afsluiting maken hem geschikt voor praktisch iedere toepassing of omgeving. Het circuit heeft drie aansluitingen voor spanning in/spanning uit. Externe componenten zijn niet nodig. Er zijn aansluitingen beschikbaar voor het afregelen van de offset, indien een nauwkeurigheid van beter dan 1mV wordt verlangd. Inl.: Klaasring-Heuvers, Heerbaan 222, Breda (076) 122555.

## Korte-slag toetsen

Schadow GmbH deel uitmakend van de ITT Components Group Europe, introduceert de schakelaarserie J. Deze serie is speciaal bedoeld voor toepassing in de amusementelektronica. Opvallende kenmerken zijn de extreem korte slag van slechts 2 mm en de bijzonder lichte bediening. Omhulningen, contactvlakken en schakelstift zijn vervaardigd van zelfdovend isolatiemateriaal. De contactconfiguratie van een individuele toets bestaat naar keuze uit



## Video verträgen

Mathey heeft een serie TV verträge-eenheden - serie 5.25 - op de markt gebracht, welke speciaal is ontworpen voor moderne KTV studios. Elk type in deze serie bestaat uit een basistijdvertraging en uit een aantal tweedijdige schakelbare verträgeen. Samen met een voortdurend variabele, flingevoelige regelaar maken ze de keus mogelijk van nauwkeurige verträgeen over een bepaald gebied. De basisverträgeingstijd kan door de gebruiker zelf worden vermeld zonder dat de hele eenheid naar Mathey terug behoort door het vergroten of verkleinen van de verträgeingmodules (tot 2) op het paneel met de gedrukte bedradingen. Gestabiliseerde verträgeinglijnen worden gebruikt om de eenheden direct op de videoconector aan te sluiten (d.m.v. BNC aansluitingen) wat slechts minimale vervorming van de KTV signalen met zich meebrengt. Tot 8 eenheden kunnen in een door Mathey geleerd past rooster worden geplaatst, wat past bij een 19" rekstelsel. Het rooster omvat 3 eenheden van 8 (5,25 in, 133 mm) Inl.: H.Drijfhout & Zn.'s, postbus 3687, Amsterdam-C (020) 24 69 97.

## Toerentalmeter

In het Metrawatt-programma draagbare meetinstrumenten is een elektrische toerentalmeter type D2M 1500 uitgekomen, welke naast de normale analoge toerentalmeting tevens voor andere metingen kan worden gebruikt. De meter bestaat uit 2 delen: een foto-elektrische meetkop en het analoge aanwijzende gedeelte met de meetbereik-eenheid. Door middel van de optische meetkop kan men contactloos toerentalen meten aan motoren, generatoren, roterende assen van allerlei soort in het gebied tussen 100 en 50 000 omw./min. De meetstand tot de as of rotor mag variëren tussen 0,5 en 30 cm, afhankelijk van het contrast en de reflectie van het vlakje of stripje dat men op de as moet aanbrengen, terwijl de eigenlijke optische meetkop nog kan worden handvat om een goede aanpassing te krijgen aan de meetomstandigheden.

Daar de meetkop voor de ingebouwde elektronica eigen batterijen heeft (2 x 1,5 V) kan men deze ook gebruiken in combinatie met andere instrumenten. Als optische initiator kan men de meetkop aansluiten aan bijvoorbeeld een omvormer voor impulsfrequentie naar stroom, zodat in tijdelijke opstelling bijvoorbeeld een bepaald toerental kan worden bewaakt, door op de stroomuitgang van de omvormer een elektronisch of aanwijzend contactinstrument aan te sluiten. De uitgangsspanningen van de meetkop kunnen ook op een oscilloscoop of frequentiemeter worden aangesloten, zodat men tijd- of frequentiemetingen kan uitvoeren. Deze mogelijkheden maken dit instrument dan ook uitermate geschikt voor toepassing op technische scholen. Inl.: Brown Boveri, postbus 301, Rotterdam (010) 180280.

## Tantalium condensatoren

Tanator Electronics heeft een aantal condensator ontwikkeld. Deze zijn puritanen condensatoren zijn van het porseuze andere type, opgesloten in een tantaal behuizing. Het geheel wordt hermetisch afgesloten door de tantaal-glas-tantaal afsluiting. De puritanen condensator is bestand tegen tegenwoordige spanningen tot 3 Vdc bij 85 °C of 2 Vdc bij 125 °C. De condensator is stabiel, heeft een lage dissipatiefactor en kan een hoge wisselstroomrimpel verwerken. Het toepassingsgebied ligt niet alleen in het militaire, maar ook op het industriële vlak, zoals bij voor koppeling, filtering en voor tijdschakelingen. Inl.: Badamer, postbus 1258, Zaandam (075) 16 97 40.

## Rood-geel-groen LED's

In het voortdurend groeiende programma van opto-elektronische componenten biedt AEG-Telefunken nu een compleet palet van LED's in de kleuren rood, geel en groen, al in vier verschillende vormen. Door een verbeterde technologie hebben alle typen in vergelijking met de tot nu toe door AEG uitgebrachte uitvoeringen een 2 tot 3 maal grotere lichtsterkte. Om de montage te vereenvoudigen kunnen de standaard LED's met een doorsnede van 3 en 5 mm, met een inkleurkuststofring in frontpanelen worden ingebouwd. Het miniaturumtype "mini-plaat", met een lichtpunt van 1,8 mm doorsnede, is bijzonder geschikt voor het samenstellen van lichtlijnen of als aanduidingspunt. Speciaal voor de montage van schakelen, bijv. van tachometers e.d. werd een type ontwikkeld dat een recht-hoekig lichtvlak van 2,5 x 5 mm heeft. Deze dioden kunnen zowel aaneengesloten, zonder zichtbare overgang, maar ook als een losse LED bijv. voor het aanduiden van schakelstanden kan dit model bijvoorbeeld goed worden gebruikt.



Inl.: AEG, postbus 1816, Amsterdam-Spoortvareert (020) 5 11 63 33 ext. 328/333.

## Insteek-eenheden voor de K-band

De reeks insteek-eenheden voor de Weinckel zwaai-generator 430 A is sinds kort uitgebreid met een eenheid voor het frequentiebereik van 18...26,5 GHz, zodat hiermee het hele bereik van 0,01...26,5 GHz kan worden bestreden. Eigenschappen van de insteek-eenheden zijn: Frequentiebereik tot 26,5 GHz 0,5% frequentie nauwkeurigheid, ook bij hoge zwaaissnelheden, door toepassing van automatische "vlg lag" compensatie. HF aan/uit schakelaar op elke eenheid (schakeltijd 100 ns). Inversterking op alle eenheden tot 18 GHz mogelijk.



bleidt de gebruiker de mogelijkheid frequenties veel sneller en accurater in te stellen en op te roepen dan bij de conventionele opstelling van de oscillator, waar de niveau-meter mogelijk is, waardoor er minder tijd verloren gaat aan instellingen en berekeningen. De gebruiker kan 9 verschillende frequenties en amplitudes instellingen even snel oproepen als bij 9 knoppen kan indrukken. Naast het vastleggen en oproepen van 7-digitaal frequenties in MHz, kHz en Hz en 4-digitaal amplitude in V, mV of decibels kan de uitgang worden gemoduleerd, zichtbaar gemaakt en begrensd. De spanning- en frequentie-afwijkingen kunnen rond een gewenste referentie worden geprogrammeerd. Alle functies worden via het frontpaneel bediend. Frequenties kunnen worden ingesteld tot een nauwkeurigheid van 1 x 10^-6, amplitudeniveau tot binnen 0,05 dB. Het frequentiebereik is 10 Hz...11 MHz. De max. "open circuit" uitgangsspanning is 28,28 V, terwijl de frequentierespons van 100 Hz...5 MHz vlak is binnen ± 0,025 dB. De 6011A is voorzien van een micro-processor, zodat het instrument zonde problemen "luistert" naar IEEE 488, RS-232-C of Flukey gedefinieerde parallel ASCII interfaces.



Inl.: C. N. Rood, postbus 42, Rijswijk (070) 39 63 60.

## Varicaps tot 860 MHz

Het afstemmen tot zeer hoge frequenties met behulp van variabele capaciteitsdioden leverde tot dusver problemen op, doordat de bestaande dioden een te grote kleinste capaciteit hadden. Daaraan is nu een eind gekomen met de introductie door Philips van de BB 205-serie variabele capaciteitsdioden, die niet alleen een zeer lage waarde voor de kleinste capaciteit (bij 25 V) hebben, maar ook een bijzonder gunstige verhouding tussen grootste en kleinste



sche snellader, die overlading voorkomt. Batterijladers zijn er voor 2 en tot 10 batterijen. Om service en reparatie te vergemakkelijken, is aan de onderzijde van de portofoon (in de batterij-insteekruimte) een diagnosesticker aangebracht, die verbonden is met de voormaatste module. Daardoor kunnen de belangrijkste functies worden getest zonder de montage van de portofoon. De diagnosesticker brengt de servicevrijheid tot een minimum terug.



Int.: Koning & Hanman, postbus 8220, Den Haag (070) 67 83 80.

**Digitale multimeter**

Model DM7 van Gould Advance is een 3½ digit instrument met 5 functies, zoals wissel- en gelijkspanning, wissel- en gelijkstroom en weerstandsmetingen in de nauwkeurigheidsklasse 0,1%. De 10 mm hoge LED uitwerking zorgt voor een duidelijk cijferbeeld, waarbij bovendien de polariteit en de decimale punt automatisch worden aangegeven. Het instrument waarstuwt, bij een overbelasting van het meetbereik, door een knipperend display. De DM7 heeft PMOS LSI circuits en is ondergebracht in een metaalen behuizing van 63 x 272 x 216 mm. Specificaties: vijf meetbereiken voor gelijkspanning van 199,9 mV...1200 V volle schaal, nauwkeurigheid ± 0,1% van de uitwerking ± 0,05% volle schaal, snelheid 0,5 s. Normal mode rejection meer dan 60 dB bij 50 Hz en de CMR is, bij een onbalans van 1 kΩ, bij DC en 50 Hz, beter dan 120 dB. De CMR is, bij een onbalans van 1 kΩ, bij 50 Hz, beter dan 60 dB. Voor wisselstroom gelden dezelfde meetbereiken. De nauwkeurigheid voor frequenties tussen 50 Hz en 10 kHz is ± 1% van de uitwerking ± 0,1% volle schaal. De snelheid is 3 s max. Er zijn vijf meetbereiken voor gelijkstroom van 199,9 µA...1999 mA volle schaal. Hier is de nauwkeurigheid ± 0,3% van de uitwerking ± 1 digit. De snelheid is 3 s max. Het weerstandgebied heeft zes meetbereiken van 199,9 Ω...19,99 MΩ, met een snelheid van minder dan 0,5 s op alle bereiken, behalve het hoogste. De nauwkeurigheid is ± 0,2% van de uitwerking ± 1 digit, behalve voor het hoogste meetbereik, want hier geldt ± 0,5% van de uitwerking ± 1 digit. De

een of twee maakcontacten. De contactbelasting bedraagt max 50 W, bij 1 A of 300 V. De onderlinge toetsafstand kan - afhankelijk van de toepassing - tussen de 10 en 20 mm bedragen. Schakelaars uit de serie J zijn zonder uitzondering voorzien van een massieve contactbeugel en een spiraaldrukveer met een levensduur van minimaal 250 000 schakelingen. De schakelstift kan probleemloos vanaf het front worden verwisseld. Het achterliggende contacthuis is hermetisch afgesloten tegen binnendringend solderaafval, vocht enz.



Int.: ITT Standard, postbus 118, 2109 Rijswijk (070) 948.105.

**Printrelais**

Elesta heeft als uitbreiding op de printrelais voor horizontale montage nu ook een uitvoering voor verticale montage, type PR...H. Deze uitvoering heeft het voordeel dat vooral in de elektronische en elektrische apparatenbouw, waar de beschikbare printplaatoppervlakte klein is, door verticale montage toch een groot aantal relais kan worden verwerkt. Het totale printrelaisprogramma, horizontale en verticale montage, voldoet aan de sterkstroomvoorschriften volgens SEV, CSA en VDE 0435 voor spoelen en contacten. De standaardrooks van de PR-relais is te leveren in de normale spoelspanningsreeks van 6...110 Vdc en heeft een schakelvermogen tot 6 A/220 Vac bij ohmse last. Voor de aansluiting van het printrelais d.m.v. transistoren is tevens een reeks spoelen ontwikkeld. Int.: Gevalco, postbus 652, Amsterdam (020) 80 28 02 (t. 2268).

**Signaal generator**

Fuke heeft de 6011A, "synthesized signal generator", geïntroduceerd. De 6011A, een 11 MHz generator.

capaciteit De BB 205A en BB 205B zijn bestemd voor UHF-afstemtoeziden met een frequentiebereik tot respectievelijk 790 en 860 MHz. De BB 205G is bestemd voor VHF-uitvoeringen. De dioden worden geleverd in geïntegreerde sets van tien minste 120 exemplaren. De gelijkloos van de dioden uit een set is bijzonder goed. Het capaciteitsverschil tussen twee willekeurige dioden is nooit meer dan 3% over het gehele spanningstraject van 0,5...28 V. Bij een automatische toetsing van 28 V in sprerichting is de stroom door de dioden kleiner dan 50 nA.

BB 205A	BB 205 B	BB 205 G
>2,0	>1,9	>1,8
<2,5	<2,2	<2,6
Diodecapaciteit bij I = 500 kHz en V <sub>a</sub> = 28 V		
>4,3	>5,0	>4,3
<5,3	<6,0	<6,0
Capaciteitsverhouding bij I = 500 kHz, V <sub>a</sub> = 3...25 V		

Int.: Philips, Eindhoven (040) 78 37 49.

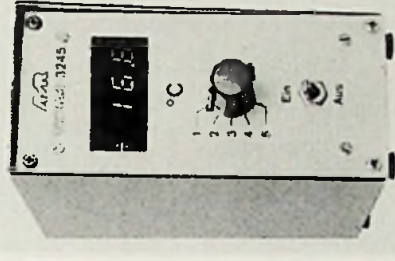
**Lijschrijvers**

George Washington Limited, Sheerness, Engeland, heeft zijn reeks reedschrijvers, maar meer- en enkelkanaals schrijvers, en toebehoren uitgebreid om een keuze aan uitgebreide systemen te verkrijgen, zodat veel meer reserchoepassingen in industrie, techniek en wetenschap kunnen worden bereikt. Naast de 400 MD-2 curvelineaire lijschrijver is er nu de 400 MD2 R rectilineaire uitvoering met een keuze uit een 5-tal 6 snelheden motoren, tijdmarkering, gebuurtijdsmerkingen en meer dan 20 plug-in versterkers. Binnenkort verschijnen tevens nog werkanaals schrijvers, curvi- en rectilineair. Int.: Lindeloes-Jacobse, postbus 7388, Amsterdam-O (020) 92 89 95.

Automatische polariteit keuze voor externe leveling (pos/neg), 2 x 2 markers, 2 gecalibreerde markers, of 2 relatieve markers (voor nauwe Δf). Optie voor ingebouwde zwakker tot 103 dB in 10 stappen en 13 dB fijnregeling. Optie voor digitale sturing met een resolutie van 1000%. Ook als multiband leverbaar tot 18 GHz en met externe schakelaar (niet automatisch) tot 26,5 GHz. Int.: Heynen, postbus 10, 6940-Genneep (08951) 1956.

**Temperatuurmeter**

De Duitse firma AMR heeft een digitale minitemperatuurmeter op de markt gebracht voor het meten van 5 temperaturen, type Therm 3245. De temperatuurmeters kunnen worden geleverd in drie verschillende temperatuurbereiken, t.w. -30/+50 °C, -5/+45 °C of 0/+100 °C. Als temperatuurvoeler dienen NTC-elementen te worden aangesloten.



Int.: Chronomat, postbus 377, Epschede (053) 32 67 67.

Twee SPST microgolfschakelaars van Hewlett-Packard, verminderen de dempingsverliesen in de X-Band te van de tot nu toe verkrijgbare ty-2-diode schakelaar met een max. dempingsverlies van 1,8 dB bij 12...18 GHz. Daarnaast is het model 33134A een complete 4-diode schakelaar met een dempingsverlies van max. 2,3 dB bij 12...18 GHz. De basiselementen van deze schakelaars - de 2- en 4-diode modules - zijn ook als leverbaar (33632A en 33634A). De techniek van deze schakelaars is het gebruik van PIN dioden, geschikt met een 50 Ω transmissielijn. Ofschoon er voor het verkrijgen van het laagste dempingsverlies een bias van -10 V is gewenst, kunnen de schakelaars op 0 V werken met een enigszins hoger verlies. De stroom voor de gespecificeerde isolatie van de 33132A en 33632A is 30 mA; voor de 33134A en 33632A geldt een stroom van 200 mA.

**Microgolfschakelaars**



Int.: Hewlett-Packard, postbus 667, Amstelveen (020) 47 20 21.

**Modulaire connectoren**

Anderson Power Products heeft de Powerpole modulaire connectoren geïntroduceerd, die uit 3 delen bestaat: een huis van hoogwaardig polycarbonaat, een verzilverd kopercontact aan een roestvrijstalen bladveer. Door de uitstekende modulaire vorm van het huis kunnen de connectoren door de gebruiker tot elke gewenste meerpolige verbinding worden samengesteld, in tekeningstelling tot de gebruikelijke male/female configuratie, zijn beide helften identiek. De overgangswaars-stand van de connector is kleiner dan de specifieke weerstand van de op de connector aan te sluiten kabel. De overgangswaarsstand bedraagt voor vijf, een 15A-connector 0,875 mΩ en blijft op ditzelfde lage niveau door contactvorm en constructie en de zelfreinigende werking van het contact. Verder wordt de connector

**Subminiatur dioden**

Het Smetech diode programma is uitgebreid met een serie subminiatur siliconium hoogspanningdioden met een PIV van 4000...10 000 V. Ondanks de zeer geringe afmetingen van ca. 10 x 4,5 mm kunnen deze dioden bij de genoemde spanningen een continuïteit van 100 mA voeren. De "one cycle surge current" is 4 A. Deze hoogspanningdioden zijn voor vele kritische militaire, industriële en commerciële toepassingen geschikt. De dioden zijn voorzien van zilveren aansluitdraden met een diameter van 0,75 mm, welke een optimale thermische geleidbaarheid hebben. Dit geeft met de eigenschappen van de "Metaloxide" constructie goede elektrische specificaties. Zo is bijvoorbeeld de lekstroom 1 µA (typ.) bij PIV en de spanning 10 V bij 100 mA. De type-aanduiding is SM40...SM100. Int.: Bourvis, postbus 1126, Den Haag (070) 88 93 18.

**Regeltransformator**

Philips heeft de reeks regeltransformatoren uitgebreid met een geheel nieuw type. De windingen zijn gepregneerd, maar verder onbeschermd zodat de transformator moet worden ingebouwd. Hij is bestemd voor paneelmontage door middel van vier M4-boutjes volgens DIN 42595. De as steekt aan beide zijden uit, zodat een aantal regeltransformatoren kan worden gestapeld, bijv. voor driefasenregeling. Evenals voor de andere transformatoren uit de reeks is motorsturing mogelijk. De regeltransformator wordt zonder knop en schaal geleverd maar is wel voorzien van een aansluitblok met schroefbevestiging. Bij een primaire spanning van 220 V is de uitgangspanning regelbaar tussen 0 en 253 V. Bij 240 V is het regelgebied 0...276 V. De toelaatbare belastingsstroom bedraagt 4,5 A.



Int.: Brinkman en Germeraad, Vlietlaan 5, Velp (08302) 4841.



# INDUSTRIËLE PRODUCTEN

## Stroomsensor

Honeywell heeft een halfgeleider stroom sensor geïntroduceerd met een reactietijd van minder dan 100 ns. Met deze serie ES stroom sensor kunnen elektronische apparaten worden beschermd tegen overstromingssituaties. Via een spoel wordt een halfgeleider Hall schakelaar in werking gesteld. Afhankelijk van het type kunnen de schakelpunten liggen in het bereik van 1...30 A. De uitgang is een logisch niveau, dat ook kan worden gebruikt om de juiste stroomniveaus in diverse toepassingen te verzekeren. De reactietijd en het schakelpunt van de sensor zijn onafhankelijk van omgevings temperatuur, de mate van overstroming en de stroomsituatie voor de schakeling. De elektronische scheiding tussen spoel en uitgangscircuit maakt de schakelaar geschikt voor elektronische systemen, in het bijzonder daar waar een snelle reactie kritiek is.



Int.: Honeywell, micro switch afd., postbus 9183, Amsterdam (020) 15 68 15.

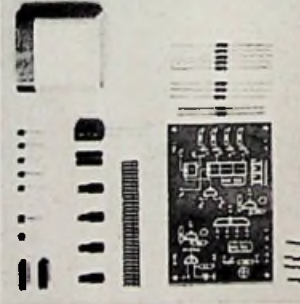
## Experimenteerst met TTL

Met een minimum aan theorie kan de in elektronica geïnteresseerde hobbyist door praktisch te werken met een door intermetaal ontwikkelde experimenteel bekend raken met de beginselen van digitale teleshakelingen. Bij deze experimenten wordt de TTL-schakeling MIC 7493 gebruikt. Voor sturing (impulsopwekking) van de teleshakelingen

en voor het realiseren van de benoemde logische poorten dient de schmit-trigger schakeling MIC 7413. De set bestaat verder uit een gedrukte bedradingkaart, met printkennissen, tien weerstanden, vijf lichtgevoelige dioden (LED's), twee transistoren, een condensator, een 4,5 V batterij, een stiel gekleurde aansluitdraden, die zijn voorzien van schuifjes en een uitvoerige - duistalige - beschrijving. Met de componenten in de set kunnen 3- tot 15-tellers worden opgebouwd met intern terugstelling of externe poorten, evenals start-stop tellers en asynchrone 2-tellers. De wijze van decodering van de tellerstanden wordt eveneens verklaard. De al eerder door Intermetaal in de handel gebrachte introductieset tot de digitale techniek onder de naam "Experimenteer met der TTL-Schakeling MIC 7400" blijft normaal verkrijgbaar en moet worden gezien als een stap vóór de hier beschreven set MIC 7493. De experimenteerstskosten f 24,60 (MIC 7493) en f 16,50 (MIC 7400).

## Soldeerbouten voor de industrie

De Cooper Group heeft twee Welier soldeerbouten voor industrieel gebruik op de markt gebracht. De nummers SPI 175 W en SPI 250 W. Deze bouten zijn ontworpen voor zwaar gebruik. Ze zijn daarom uitgerust met een onbrekbare en hittebestendige handgreep: chroom-nikkelstaal, verwarmingselement, geïsoleerd met natuurica en in keramiek ingegoten en voorzien van een soldeerstift met lange levensduur. Deze soldeerstiften zijn ge-



Int.: ITT Standard, postbus 118, Rijswijk (070) 94 93 05.

maakt van zuiver elektrolytisch koper met een coating van o.a. chroom, nikkel en staal, waardoor een gelijkblijvende kwaliteit en een lange levensduur wordt gegarandeerd. Doordat de buitenste huls van het verwarmingselement roestvrij staal is gebruikt - een bijzonder goede warmtegeleider - kan met een kort, laag verwarmingselement worden volstaan, zodat de grootte in de hand ligt. De kabelingang biedt de mogelijkheid tot aansluiting van kabels in verschillende dikten. De kabelaansluiting en de stroomdoorvoer naar het verwarmingselement zijn zo geconstrueerd, dat ze voldoen aan de uiteenlopende veiligheidsvoorschriften in de verschillende Europese landen worden gesteld. De bouten zijn dan ook in alle landen van Europa goedgekeurd. Verwarmingselement en kernhuis zijn getest op vochtbestendigheid, uithoudingsvermogen en overspanning tot 110%.



Int.: The Cooper Group, postbus 600, Den Bosch (073) 21 90 01.

## Temperatuurmeter

De Litronic Multitherm 9250 werd ontwikkeld voor het meten van temperaturen en temperatuurverschillen.



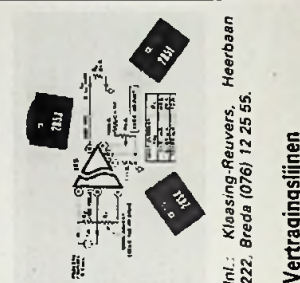
Int.: Siemens, postbus 1068, Den Haag (070) 78 27 82.

## Industriële isolatieversterker

Het type 285 is ontworpen voor toepassingen in conventionele en nucleaire elektriciteitscentrales, automatische testapparatuur en process-control systemen. Werkend met deze isolator kunnen zeer kleine signalen worden gemeten, die zich op grote common mode spanningen bevinden. Lastige aardlussen en problemen worden geëlimineerd en in geval van optredende fouten worden kostbare apparaten daadwerkelijk beschermd. Zijn hoge in-

gang/uitgang isolatie van 3 kV effectief gedurende 1 of 2500 V effectief gedurende 1 minuut maakt het mogelijk, om kleine signaalarvals te meten op hoogspanningskabels. De 115 dB minimale common mode reductie bij een bron onbalans van 1 kV en een frequentie van 50...60 Hz waarborgt de nauwkeurigheid van dergelijke metingen. Deze indrukwekkende common mode reductie wordt bereikt door een compleet afgeschermd ingangstrap. Door het kiezen van versterking in de ingang- of uitgangstrap, kan de gebruiker zowel de lineariteit als het temperatuurgebied van de isolator optimaliseren. Het ruisgedrag van de versterker kan ook worden aangepast door de bandbreedte af te stemmen op die van het signaal, dat moet worden gemeten. De uitgangsoffset kan op nul worden ingesteld met behulp van een enkele externe weerstand. De versterking kan worden gevarieerd tussen 1 en 1000 V/V door het instellen van een enkele externe weerstand. De versterkerlevert  $\pm 5$  mA minimale uitgangsstroom bij voor belastingen tot 2 k $\Omega$ , waarbij wordt voorzien in een voldoende 10 V ingangsvoltagingsbereik. Het model 285 is leverbaar in 3 versies (J/K/L) met  $\pm 0,05\%$ ,  $\pm 0,04\%$  en  $\pm 0,03\%$  maximale lineariteitsfout. De 3 versies bieden ook selecties in temperatuurgebied: de typen 285J/K/L hebben een ingangsoffset driftgedrag van 15  $\mu$ V/ $^{\circ}$ C, 10  $\mu$ V/ $^{\circ}$ C en 5  $\mu$ V/ $^{\circ}$ C max. resp. bij een uitgangsversterking van 100 V/V. Mechanisch voldoet het type 285 aan de eisen gesteld in de specificaties volgens MIL-STD-202E. De isolator werkt op  $\pm 12$ ... $\pm 18$  VDC en trekt slechts  $\pm 15$  en  $\pm 2$  mA in de rusttoestand. Het model 285 is gespecificeerd over een temperatuurgebied van 0...70  $^{\circ}$ C. De versterker is ingesloten in een behuizing met afmetingen van 89,66 x 64,26 x 22 mm. De typen 285J/K/L kosten in aantallen van 1...9 stuks resp. f 400,-/Bfr 6000, f 434/Bfr 6502 en f 489/Bfr 7331.

gang/uitgang isolatie van 3 kV effectief gedurende 1 of 2500 V effectief gedurende 1 minuut maakt het mogelijk, om kleine signaalarvals te meten op hoogspanningskabels. De 115 dB minimale common mode reductie bij een bron onbalans van 1 kV en een frequentie van 50...60 Hz waarborgt de nauwkeurigheid van dergelijke metingen. Deze indrukwekkende common mode reductie wordt bereikt door een compleet afgeschermd ingangstrap. Door het kiezen van versterking in de ingang- of uitgangstrap, kan de gebruiker zowel de lineariteit als het temperatuurgebied van de isolator optimaliseren. Het ruisgedrag van de versterker kan ook worden aangepast door de bandbreedte af te stemmen op die van het signaal, dat moet worden gemeten. De uitgangsoffset kan op nul worden ingesteld met behulp van een enkele externe weerstand. De versterking kan worden gevarieerd tussen 1 en 1000 V/V door het instellen van een enkele externe weerstand. De versterkerlevert  $\pm 5$  mA minimale uitgangsstroom bij voor belastingen tot 2 k $\Omega$ , waarbij wordt voorzien in een voldoende 10 V ingangsvoltagingsbereik. Het model 285 is leverbaar in 3 versies (J/K/L) met  $\pm 0,05\%$ ,  $\pm 0,04\%$  en  $\pm 0,03\%$  maximale lineariteitsfout. De 3 versies bieden ook selecties in temperatuurgebied: de typen 285J/K/L hebben een ingangsoffset driftgedrag van 15  $\mu$ V/ $^{\circ}$ C, 10  $\mu$ V/ $^{\circ}$ C en 5  $\mu$ V/ $^{\circ}$ C max. resp. bij een uitgangsversterking van 100 V/V. Mechanisch voldoet het type 285 aan de eisen gesteld in de specificaties volgens MIL-STD-202E. De isolator werkt op  $\pm 12$ ... $\pm 18$  VDC en trekt slechts  $\pm 15$  en  $\pm 2$  mA in de rusttoestand. Het model 285 is gespecificeerd over een temperatuurgebied van 0...70  $^{\circ}$ C. De versterker is ingesloten in een behuizing met afmetingen van 89,66 x 64,26 x 22 mm. De typen 285J/K/L kosten in aantallen van 1...9 stuks resp. f 400,-/Bfr 6000, f 434/Bfr 6502 en f 489/Bfr 7331.



Int.: Klaasing-Reuvers, Heerbaan 222, Breda (076) 12 25 55.

## Vertragslijnen

ESC Electronics, V.S., komt met haar programma vertragslijnen in 14-

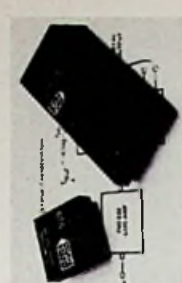
pens DIL behuizing voor het 10...1000 ns gebied. Tot 200 ns hebben ze 10 afkappingen van gelijke diepvreugingen. Voor grotere verdelingsvertragingen wordt de behuizing uitgerust met 5 afkappingen. Tot 200 ns is de verhouding van de vertraging van 300...1000 ns in deze verhouding ca 4:7. De impedantie zijn 50  $\Omega$ ...500  $\Omega$ , het temperatuurgebied loopt van -50  $^{\circ}$ C...+125  $^{\circ}$ C. De verdragingen voldoen aan MIL-D-23959 en worden zowel voor militaire toepassingen als in industriële toepassingen (computers) gebruikt.



Int.: Koning & Hartman, postbus 8220, Den Haag (070) 67 83 87.

## Logaritmische versterkers

Een tweetal modellen van Function Modules Inc. berekenen de logaritmische van een unipolair gelijkspannings ingangssignaal. Beide modellen zijn geschikt voor ingangspanning of gekozen ingang, afkankelijk is geschikt voor positieve ingangssignalen, terwijl model 531 geschikt is voor negatieve ingangssignalen. Enkele gegevens: log of anti-log toepassing; 160 dB dynamisch bereik (0,01 nA...1 mA); lage lekstroomheid  $\pm 0,5\%$ ; kleine afmetingen 10,2 x 38,1 x 38,1 mm.



Int.: C.N.Road, postbus 42, Rijswijk (070) 99 63 60.

## Symposium

Sira organiseert in samenwerking met de TH-Delft en het Koninklijk Instituut voor Ingenieurs een Engelstalige serie voordrachten over paratuur van Nova-Sira wordt tentoongesteld. Int.: Pedak, postbus 150, 2260 Voor- schoten (071) 762358.

## Boekbespreking

### Automatie

Rainer Müller  
Projektierung von Automatisierungsanlagen  
Uitg.: VEB Verlag Technik Berlin.  
88 pag. (15 cm x 21 cm) 40 fig.  
Prijs: 4.80 M.

Dit boekje geeft geen wiskundige benadering voor het ontwerpen van regelsystemen. Het bespreekt enkele veel voorkomende problemen bij regelsystemen gezien vanuit het standpunt van de techniker die te maken heeft met de installatie en het uitwerken van een automatisch werkend proces. Hierbij worden zowel voorbeelden aangehaald uit de meettechniek, stuurtechniek en regeltechniek.

In de eerste hoofdstukken maakt de auteur een vergelijking tussen de theoretische en praktische punten die in aanmerking moeten worden genomen bij het projecteren van regelsystemen.

Het vierde hoofdstuk is het belangrijkste van het werk en bespreekt de voornaamste eigenschappen waaraan de instrumenten moeten voldoen, zoals nauwkeurigheid, installatiekosten, levensduur, bedieningsmogelijkheden, onderhoudsproblemen, enz. De laatste hoofdstukken behandelen de energievoorziening voor de regelsystemen terwijl het boek besluit met enkele economische aspecten van de automatische systemen te bespreken.

H. S.

### Telekommunikatietechniek

Feller R.  
Grundlagen und Anwendungen der Radartechnik.  
Uitg.: Aargauer Tagblatt AG., Aarau, Schweiz, 1975.  
108 p. (21 x 29,5 cm), 268 fig. Talrijke foto's. Prijs: ZF. 30.

Niveau: MTS- en HTS-ers.

In dit rijk geïllustreerde boek worden op een enige wijze de grondbeginselen van de radar met zijn talrijke toepassingen besproken. Zo worden de basisprincipes van de impuls- en de impulsvrije radarsystemen behandeld met het gebruik van de verschillende radar-toestellen in hun specifieke toepassingsdomeinen. Op de techniek van de apparaten wordt niet nader ingegaan; aan schema-analyse wordt niet gedaan. Wel wordt aan de hand van duidelijke blokschema's de samenstelling en de werking van de radarzender en -ontvanger duidelijk verklaard, de propagatie aanschouwelijk voorgesteld. Zelden hebben wij echter een technisch boek gelezen waarin zoveel prachtige foto's op zo'n deskundige manier werden samengebracht en die aan dit werk een buitengewoon didactische waarde bezorgen. Het boek bevat twee delen: In het eerste hoofdstuk worden de grondslagen van de radartechniek behandeld. Hierin worden de principes verduidelijkt van de afstands-

en snelheidsmeting, van de hoekmeting, van de plaatsindicatoren en van de secundaire radarsystemen. Hierop volgt een fysische verklaring hoe elektromagnetische golven worden opgewekt, hoe ze zich voortplanten en hoe ze worden weerkaatst. Verder wordt nader ingegaan op de antennes, de frequentie-keuze, de zender-ontvanger, de radarvergelijking, het radarbereik...

Het tweede hoofdstuk over de toepassingen bespreekt vooreerst de wijze waarop de radar de vliegtuigvluchten beveiligd. Hierop wordt het gebruik van de radar voor militaire doeleinden onderstreept. In een laatste gedeelte worden meerdere toepassingsdomeinen belicht zoals het gebruik bij de scheepvaart, bij het straatverkeer, bij de weersvoorspelling, enz.

Door de relatief eenvoudige tekst en de verzorgde voorstelling is dit werk toegankelijk voor een breed lezerspubliek. Het opent wellicht voor velen de deur naar een bijzonder interessant toepassingsgebied van de elektronica.

Henri Saeyns.

### Leerboek elektriciteit

Ferrari R. L.  
An introduction to Electromagnetic Fields.  
Uitg.: Van Nostrand Reinhold Company, Londen, 1975.  
202 p. (13,8 x 21,5 cm), 92 fig. Prijs: £ 3.95.

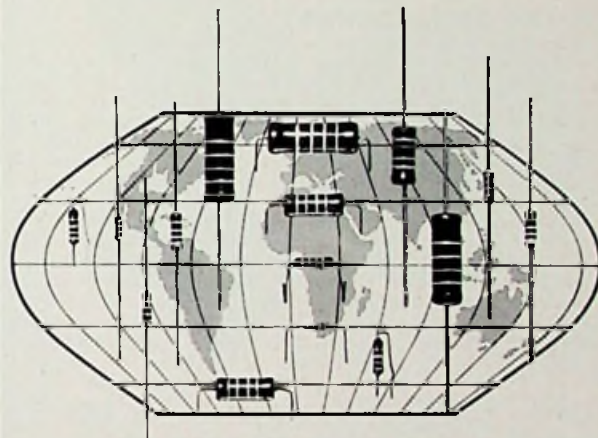
Niveau: hoger technisch en universitair onderwijs.

De auteur geeft les aan de universiteit van Cambridge (Engeland). Bewust van het feit, dat het elektromagnetisme met zijn ingewikkelde wetten en zijn ontastbare veranderlijken vaak een struikelblok zijn voor alle studenten, put de samensteller van dit werk uit alledaagse elektrische en elektromagnetische verschijnselen om de basiswetten te verduidelijken. De goede verstaanbaarheid van deze wetten vormen een „conditio sine qua non“, zonder dewelke het praktisch gebruik ervan in de fysica en de techniek niet mogelijk is. Vertrekpunt voor de auteur zijn de postulaten van Maxwell, meer dan 100 jaar geleden vastgelegd en nog steeds niet door de laatste ontwikkelingen tegengesproken. Hieruit worden dan alle praktische conclusies, nodig voor fysici en ingenieurs afgeleid, er voor zorg dragend alle ballast achterwege te laten.

De inhoud behelst de klassieke leerstof die men in ieder leerboek over het elektro-magnetisme terugvindt. Het werk is het beste geschikt als handleiding, waarbij het didactische aspect niet over het hoofd werd gezien door op ieder hoofdstuk een aantal herhalingsoefeningen te laten volgen met vermelding van de oplossing. Wegens de uitgesproken mathematische behandeling van de materie moet de lezer de hogere wiskunde onder de knie hebben.

Henri Saeyns.

# MEER DAN 10 MILJARD PIHER KOOLFILM WEERSTANDEN SPREKEN VOOR ZICH ZELF



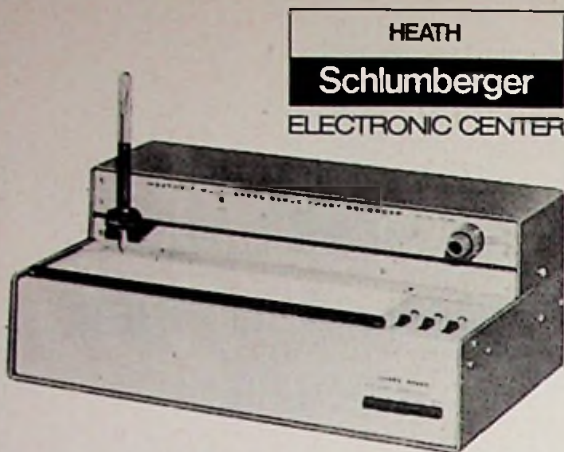
- Hoogkwalitatieve body
- Zes maal gelakt
- Ruisarm (ver beneden din-norm)
- Zeven maal per stuk getest
- In vele uitvoeringen leverbaar
- Optimale kwaliteits/prijsrelatie
- uit voorraad Utrecht



**PIHER**

INTERNATIONAL B.V.

UTRECHT, VAN ASCH VAN WILCKSKADE 24, TEL. 030-316458 TELEX 40441



Dit is een solid-state servo-chart recorder met waarschijnlijk de gunstigste prijs/kwaliteit-verhouding ter wereld. Oordeelt u zelf:!

Kitprijs f 737,- excl. B.T.W.  
Bedrijfsklare prijs f 1106,- excl. B.T.W.

### IR-18M SPECIFICATIONS

**Chart Paper:** Grid Width: 10". Length: 140-foot rolls. Markings: 0-100, right to left. Chart Speed: 12 speeds, pushbutton selected. 5, 10, 20, 50, 100, 200 sec/inch and 5, 10, 20, 50, 100, 200 min/inch. Chart Span: Two fixed ranges, 1 mV and 10 mV full scale. Pen: Standard cartridge-type fountain pen. Balancing Time: Approximately 0.1 seconds per 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:  $\pm 100$  VDC maximum with respect to ground. Overall Error: Less than 1% full scale. Dead zone, less than 0.5% of full scale. Non Linearity: Less than 0.5% of full scale. Maximum Recommended Source Resistance: 100 k ohms. Reference Source: Zener regulated supply. Power requirements: 120/240 VAC, 60 Hz, 14 watts or 120/240 VAC, 50 Hz, 16 watts. Fuse: 3/16 amp slow-blow (120 VAC). 1/10 amp slow-blow (240 VAC). Dimensions: 15" W x 6" H x 9 1/8" D. Net Weight: 10 lbs., 4 ozs.

Dit en nog vele andere apparaten, (dig.) meters, testers, scopes, voedingen enz. enz. vindt u in onze uitgebreide catalogus die gratis in onze showroom voor u klaarligt. Toegestuurd s.v.p. f 2,- overname op één onderverzekering onder vermelding van „Catalogus RE“.



Pieter Calandlaan 106-110  
Postbus 9300  
Amsterdam-Osdorp (1018)  
Bank: A.B.N. No. 54.84.11.417  
Postrekening: 2315323

**Openingstijden:**  
maandag tot en met vrijdag  
09.00 - 18.00 uur  
zaterdag 10.00 - 14.00 uur  
Telefoon: 020 - 10.12.16 -  
10 12 17  
Telex: 16128

**HEATH**  
**Schlumberger**  
**ELECTRONIC CENTER**

## Boekbespreking

### Elektro-akoestiek

Nijsen C. G.  
Van geluidsjacht tot beeldregistratie  
Uitg.: Kluwer, Deventer, 1974.  
128 p. (14,5 x 21,5 cm), 76 fig. Prijs: f 20,25.

Niveau: voor allen die zich aange-trokken voelen tot klank- en beeld-registratie.

In de overbekende kaderreeks verscheen dit werkje van de heer Nijsen, een man met jarenlange ervaring op het gebied van de geluids- en studietechniek. In een duidelijke, voor iedereen begrijpelijke taal, worden de belangrijkste opneem-technieken van klank en beeld besproken en wordt nader ingegaan op de film- en diasynchronisatie. Tevens is het een gids voor allen die zich vertrouwd willen maken met de audiovisuele middelen als hulp bij hun onderwijs- en/of vormingstaak.

Er worden o.m. adviezen verstrekt voor het maken van opnamen en worden de toepassingsmogelijkheden geïllustreerd. Verder gaan wij op geluidsjacht naar bekende en onbekende adressen, waarbij het wedstrijdement niet ontbreekt. De nodige belangstelling wordt opgewekt voor de geluidseffecten en het toepassen van genermuziek. Bijzondere aandacht verdient de synchronisatie van geluid bij dia's en films. De audiovisuele media, met het gebruik van recorders bij het onderwijs en de video-recording met banden, cassettes en platen worden extra in de verf gezet.

Wij zijn er van overtuigd, dat de lezers van dit werkje enthousiast zullen worden - voor zover dit nog nodig mocht zijn - over de verhoopde en onverhoopde toepassingen die hun apparatuur hen heeft te bieden. Voor diegenen met een technische knobbel die meer willen vernemen over de theoretische en praktische grondslagen van de cassette- en bandrecorders, alsmede over microfoons, luidsprekers, enz. verwijzen wij naar een werkje van dezelfde auteur „Moderne Recorder-techniek“ dat wij reeds vroeger in deze rubriek hebben besproken.

Henri Saeyns

### Elektronica-praktijk

Smilde, J. G.  
Bouw het zelf. (deel 3)  
Uitg.: Kluwer technische boeken, B.V., Deventer, 1973.  
96 p. (19,5 x 26 cm), talrijke figuren en afbeeldingen.  
Prijs: f 18,00.

Niveau: ervaren amateurs en leerlingen MTS en HTS.

Herhaaldelijk hadden wij in deze rubriek de gelegenheid om alle positieve facetten van deze boekenreeks, waarin de theorie en de praktijk netjes door elkaar zijn verweven, te belichten. Ook deze uitgave, die geheel is gewijd aan de

digitale technieken en zijn toepassingen, volgt dit stramien: de elektronica-praktijk wordt beoefend uitgaande van een duidelijk verklaard, theoretisch schema, met verzorgde constructiegegevens, maatschetsen en opstelling van de onderdelen. Verder worden alle nodige test- en afregelgegevens verstrekt, alsmede de te verwachten resultaten.

Dit boek bevat 23 ontwerpen, verdeeld in drie delen met opklimmende moeilijkheidsgraad: het eerste deel over testapparatuur, initieert de amateur die nog maar weinig praktijk-ondervinding met digitale bouwstenen bezit, terwijl het tweede deel over de theorie voor bouwontwerpen tot doel heeft een idee te geven van de schakeltechnische mogelijkheden. Het laatste deel bespreekt enkele praktische uitvoeringen waarvan wij de keuze betreuen omdat het voorbeelden betreffen die louter het accent leggen op het „amusement“ van de elektronica in allerlei „spelletjes“. Vermelden wij nog dat ook de minder ervaren amateur niet in de kou blijft staan, daar op bestelling (en mits betaling!) de prints van de ontwerpen verkrijgbaar zijn. Volgt nog een lijst van de firma's of importeurs waar de minder courante onderdelen kunnen worden gekocht.

Een werk dat voorzeker in de smaak zal vallen van de ervaren amateur en van de leerlingen die een elektronica-opleiding volgen.

Henri Saeyns

### Wiskunde

Lehmann H.  
Der Rechenstab und seine Verwendung  
Uitg.: VEB Fachbuchverlag, Leipzig, 1975.  
240 p. (12 x 19 cm), 157 fig., 3 tabellen. Prijs: 5,80 M.

Niveau: leerlingen en studenten, technici en ingenieurs.

Deze vierde uitgave behandelt de grondslagen van de rekenlineaal. De materie is eenvoudig doch duidelijk voorgesteld. De toepassingsmogelijkheden worden helder uit de doeken gedaan en de schaalinstellingen fotografisch weergegeven zodat een constante controle op de eigen rekenlineaal mogelijk is. Daarenboven wordt het werken met de lineaal beoefend met niet minder dan 280 uitgewerkte voorbeelden en 125 herhalingsopgaven met vermelding van de juiste oplossingen. Dit alles vergemakkelijkt het de lezer een verantwoorde keuze te doen bij een eventuele aankoop van een lineaal. De explosieve ontwikkeling (en verkoop) van het zak-rekenapparaat heeft echter de rekenlineaal in de hoek gedrongen, zodat wij de aanschaf van een dergelijke lineaal nog moeilijk als een goede belegging kunnen verdedigen. Dit werk verliest daardoor veel van zijn actualiteit.

Henri Saeyns

## Brochures

**Tekelec Airtronic**, Amsterdam: het *Sorenson* voedingsprogramma bestaat uit statische omvormers, noodstroomvoorzieningen, wisselspanning gelijkrichters, netspanningstabilisatoren, gelijkspanningsvoedingen, modulaire voedingen. *Time Electronics* fabriceert calibratoren zoals DC millivolt bron, millivolt potentiometer, spanning calibrator/potmeter, spanningstandaard, decade weerstand-box, DC stroombron, stroomcalibrator. *Rockland* is gespecialiseerd in analoge filters, waarvan er enkele digitaal zijn te programmeren, daarnaast frequentie synthesizers en enkele werkelijke tijd spectrum analyzers. Een bepaald type digitaal filter is ontwikkeld voor spraak-synthese met de computer. *Comark* heeft zich toegeleid op elektronische thermometers, meetinstrumenten en thermokoppels. *MFE* vervaardigt al jaren een teletype projector, die zonder mechanische aanpassing op een teletype kan worden gezet en het beeld projecteert op een scherm. Recent is een resonerende optische scanner die werkt op een vaste frequentie tussen 100 en 2000 Hz met spiegelafmetingen tussen 0,5 mm<sup>2</sup> en 1 x 2 cm. De hoofdlijnen van dit programma zijn schrijvende recorders (plotters, potentiometrische, thermisch, bv. 8 kanalen, ook voor OEM's) en digitale registratie (digitale kolomendrukker) en opslag (cassette geheugeneenheid en gebufferd data-terminal met cassette). *Rotek* fabriceert calibratie apparatuur voor meetinstrumenten, zoals een gecombineerde AC/DC spanning en stroom/weerstandbron, calibratiesysteem voor digitale/analoge multimeters, AC wattmeter calibratie adapter. *GNC* is een Canadese firma, die een op de 8008 gebaseerd modulaair opgebouwd microcomputersysteem heeft ontwikkeld. In het gebruikershandboek worden functionele kaarten besproken, evenals een PROM programmeerapparaat en software mogelijkheden en toepassingen. *Physical Data Inc.* brengt een Fourier analyzer, een instrument voor het bepalen van correlatie en waarschijnlijkheidsfuncties, twee kanalen golfvorm recorder met digitale of analoge uitvoer (transient recorder). Aansluitend heeft *Bafco* apparatuur ontwikkeld voor twee kanalen frequentie response analyse bij frequentie-zwaai testmethoden. *Micro Instrument Co.* doet veel aan transient metingen en heeft ook een geheugen voltmeter ontwikkeld, evenals een 1 MHz capaciteits-tester, klimaatkast voor het verouderen van componenten en halfgeleiders (vermogenstransistoren en IC's). Met een digitale brug kunnen capaciteit, weerstanden, dissipatiefactor en andere parameters bij verschillende frequenties worden gemeten. *IEC* maakt een uitgebreid programma pulsgeneratoren en functiegeneratoren. Opvallend is een log/lin/zwaai generator. Er is een aparte brochure beschikbaar met achtergrondinformatie over het concern. *EL Instruments* fabriceert experimenteerborden en systemen hiermee, voor het opzetten van proefschakelingen met IC's en passieve componenten, waarbij niet behoeft te worden gesoldeerd. Ook is basisdocumentatie over digitale proefschakelingen beschikbaar om het inzicht in deze technieken aan de praktijk te toetsen. *Tekelec Airtronic* heeft aan het uitgebreide meetinstrumentenprogramma een digitale multimeter toegevoegd met een velddefect LCD, multipuls generator met instelbare stijg- en daaltijden, DC nano- en microvoltmeters, DPM's met LCD, overzicht DMM's met LCD.

**Sleevding**, Amsterdam: *Grundig* technische Informatie, 5/6-75, tijdschrift voor de vakhandel, S 9000 KTV met HiFi versterker, klok/radio combinaties, auto cassette recorder, draaispoelmeters, Audiorama ronde klankzuiden, professionele videorecorder volgens het GPR systeem, video truckage-eenheid, video schrijfmachine voor het merken van video signalen, interpolator bouwsteen.

## Zakennieuws

Per 2 januari 1976 is de fa. J. Leguit en Zonen opgesplitst in een tweetal BV's. Voor de aanleg en het onderhoud van antenne-, alarm- en groepsystemen, telefoonbeantwoorders en telefoonkiesapparatuur is nu Leguit Antennetechniek B.V., Dorpsstraat 231, Nieuwe Niedorp (02261) 284 opgericht. De RTV en andere branches zijn ondergebracht in de J. Leguit & Zonen B.V., Dorpsstraat 269, postbus 4, Nieuwe Niedorp (02261) 258.

**Diode**, Utrecht: er bestaat een wereldwijde M 8800 gebruikersgroep, die beschikt over een eigen programma bibliotheek, die momenteel 32 programma's omvat. Het entreegeld voor het lidmaatschap van de gebruikersgroep bedraagt f 300,-. De helft van dit bedrag kan worden terugverdiend door het inzien van programma's. Men krijgt de beschikking over een programmamacatalogus, de programma's zelf zijn tegen materiaalkosten bij Diode verkrijgbaar.

**Skiltronics**, Leeuwarden: introductie van *Silicon International* hybride versterker IC's, vermogens tot 35 W, serie SPH.

Het secretariaatsadres van de FIAR is gewijzigd in Botter 34, Hoorn (02290) 1 35 92.

**Philips**, Eindhoven: de TAA 293 A, 310 A, 350 A, 450 gaat uit productie.

**OAK Holland**, Emmen heeft de exclusieve vertegenwoordiging voor Europa van *C-Cor Electronics Inc.*, fabrikant van professionele versterkers, aftak-elementen en kopstation apparatuur.

**Tekelec Airtronic**, Amsterdam: exclusieve vertegenwoordiging van *Hybrid Systems* (overlander).

**MCA Tronix**, Zeekant 58, Den Haag: vertegenwoordiging van *A + D products*, fabrikant van digitale paneelmeters en voedingen (zie RE 22-1975, blz. 787). Eveneens van *Thermosen*, fabrikant van multi-reed relais met schakeltijd van 1,5 ms, speelvermogen 500 mW, afm. 10 x 10 x 20 mm, levensduur 50 miljoen schakelingen.

**Plessey Fabrieken**, Noordwijk: precisie schakelaars van het fabrikaat *Licon Electronics Ltd.*, waaronder microhefboom-, verlichte drukknop-, onverlichte drukknop- en speciale schakelaars.

**EMDO**, Hilversum heeft per 1 januari een verkoopmaatschappij in Brussel gevestigd voor de omzet van diamant- en safiernaalden, men is o.a. de alleenvertegenwoordiger voor de Benelux van de *Shibata* naalden.

**Euroelectron** is gesitueerd aan de Tollenslaan 15, 2660 Biltoven (030) 783607, telex 40657.

**Isotron**, postbus 40, Heeswijk-Dinther (04139) 2382, telex 50787 is importeur van *Grieshaber* fotocelapparatuur, *Contact* benaderingschakelaars, *Mulon* microschakelaars voor paneelmontage, *Syracuse* tijdrelais, plug-in relais, elektronische tellers met geheugen.

**Famatra**, Breda heeft de exclusieve vertegenwoordiging van *General Semiconductor Industries*, fabrikant van *Trans-Zorb* piekspanning onderdrukkers, schakelende transistoren van groot vermogen, vermogen zenerdioden.

**F. M. de Lange**, Vlaardingen: uitbreiding van het programma met een viertal typen *Amtron* kasten, ritme-eenheid in printuitvoering en in complete behuizing met voeding, versterkers van 1,5-10-20 W, luidsprekerkits in 5-10-20 W met notenhouten kast en glaswol.

## PRINT-RELAIS

Direkte printmontage



1 wisselkontakt 8 Amp.  
220 V.  
spoelspanning: 6, 12, 24,  
48, 60 VDC.

Voor directe printmontage of met relaisvoet.



1, 2, 3x wisselkontakt  
1 tot 6 Amp.  
spoelspanning: 4, 6, 12  
24, 48, 60 VDC en  
4 t/m 220 VAC.

PRINT-TRANSFORMATOREN  
ingegoten of open uitvoering.



standaardspanning:  
prim: 220 V  
sek: 12, 24, 18-0-18 V.  
vermogen: 1 t/m 35 VA.  
andere spanningen zijn  
op verzoek leverbaar.

speciale vlaktransformatoren  
type TRICOLL  
prim: 2 x 110 V.  
sek: 6, 12, 24, 2 x 12,  
2 x 20, 2 x 24 V.  
vermogen: 3, 5 t/m 20  
VA.

Voor directe printmontage of inbouw. 2x maakkontakt 10 Amp. - 220V.  
spoelspanning: 6, 12, 24,  
48, 60, 110 VDC.

PRINT ASSEMBLAGES

het adres voor uw prints  
en complete elektronische  
assemblages.

# varel

Keulsebaan-Delfstoffenweg 2  
Postbus 338 Roermond  
Tel. 04750-21544 Telex 58274

voor België: Weyerstraat 1 Residentie Gemina  
Hasselt-België. Tel. 011-220809



# precies!

dat is de nieuwe  
**Leeds & Northrup\* Digimax**  
 dataverwerkende  
 apparatuur.

Modulaire uitbouw van 5 tot 100 meetpunten.  
 Thermische EMK Scanner Inputs <math>1 \mu V</math>.

Digitale uitleesapparatuur bestaande uit:

- Numatron: 1, 2 of 3 meetgebieden voor thermokoppels, weerstandsthermometers en mV.  
 Resolutie: 1, 0,1 of 0,01 °C, 10 of 1  $\mu V$ .
- Precisie Digitale Voltmeter:  
 5 of 6 DC meetbereiken:  $\pm 10$  mV tot 1000 V.  
 Resolutie: 1 of 0,1  $\mu V$ .
- Urtbreiding tot digitale Multimeter.
- Digitale klok met dag- en tijndindicatie.
- BCD outputs: TTL compatibiliteit.

\* PIONEERS IN PRECISION



## INTEGRA S.A.

meet- en regelapparatuur  
 ROTTERDAM - Goudsesingel 12  
 Tel. 13 89 09 - 14 84 90

### Marktberichten

#### Ericsson leverde Schiphol moderne klokkentrale

Ericsson Telefoonmaatschappij te Rijen heeft de Rijksluchtvaartdienst, ter plaatsing in het nieuwe gedeelte van haar gebouw op Schiphol, een geheel elektronische moederklokkentrale geleverd van het Zwitserse fabriekaat Moser-Baer, van welke firma Ericsson op het gebied van klokkencentrales, moeder- en nevenklokken in Nederland de alleenvertegenwoordiging heeft. Op deze moederklokkentrale worden alle op de luchthaven aanwezige openbare tijdswijzers aangesloten. De klokkentrale is een van de grootste en modernste van Nederland. Zij is voorzien van twee moederklokken en een module die elk van hen bewaakt en zo nodig voor overschakeling zorgt, in geval van een storing in één van beide. De hele centrale is opgebouwd in CMOS techniek. De centrale is nauwkeurig tot op een miljoenste seconde per 24 uur, hetgeen wordt bereikt door radiosynchronisatie met behulp van een speciale langegolfzender in Zwitserland. Ook is een BCD-module ingebouwd, om er bijvoorbeeld ook elektronische digitale klokken op te kunnen aansluiten.

#### 250 miljoen ESK-relais

Sinds de introductie in 1954 fabriceerde Siemens in de BRD 250 miljoen Edelmetall-Schnell-Kontakt relais. Deze ESK-relais worden met name in de communicatietechniek toegepast, zoals voor het doorschakelen van spraakkanalen, voor het uitvoeren van besturing- en geheugentaken en als koppellement tussen elektronische schakelingen; maar ook voor schakelen en geheugentaken in bijvoorbeeld mobiele centrales, op schepen, bij de spoorwegen en voor het luchtverkeer. De ESK-relais wordt door Siemens niet alleen in de BRD vervaardigd, maar ook in Oostenrijk, Zwitserland, Brazilië en Zuid-Afrika. In Italië en in Bulgarije verzorgen licentienemers de productie.

#### RCA TV-apparatuur voor Oostenrijk

Voor de komende Olympische Winterspelen, die dit jaar in Oostenrijk zullen plaatsvinden, bestelde de Oostenrijkse omroep bij RCA voor ongeveer twee miljoen dollar aan TV-apparatuur. Tot deze opdracht behoren acht TK-44 KTV-camera's, tien beeldbandrecorders van het type TR-70C, en een leasecontract voor twee beeldbandrecorders (eveneens van het type TR-70C) en vijf filmafspelers van het type TK-28.

#### Matheson in Oevel

Fabrieken en magazijnen van Matheson in Oevel (B) zijn thans volledig bezet; Matheson is actief op het gebied van diverse industriële gasen, apparatuur voor het werken met die gasen en beschikt over faciliteiten om gasmengsels conform klantenspecificatie te bereiden. Voorbeelden van producten zijn ijk-gasmengsels voor gaschromatografische doeleinden, alsook zuivere en gedoopte gasen voor

de fabricage van halfgeleidercomponenten. Een exemplaar van een 192 pagina's tellende catalogus kan worden aangevraagd bij Matheson, Nijverheidstraat 23B in Oevel B2431.

#### Oprichting Philips Data Systems Nederland B.V.

Ingevolge de inmiddels formeel geworden beëindiging van de samenwerking tussen Philips, Siemens en CII in Unidata-verband, is besloten de op de Nederlandse markt gerichte activiteiten van Philips op het gebied van de elektronische informatieverwerking onder te brengen in Philips Data Systems Nederland B.V.

Deze vennootschap zal als dochteronderneming deel uitmaken van de organisatie van Philips Nederland B.V. Tot directeur is benoemd de heer D. C. Geest die als zodanig met de algemene leiding zal zijn belast. De nieuwe organisatie zal zich in het bijzonder richten op de verkoop, systeemtechnische ondersteuning en nazorg van:

- office computers en small business computers (300-, 350- en 450-lijn);
- terminal- en data entry-apparatuur (onder andere PTS6000 terminalsystemen en X1150-lijn);
- minicomputers (P800-lijn) in administratieve en technisch-wetenschappelijke toepassingen, alsmede binnen datacommunicatie-netwerken;
- de systeemtechnische ondersteuning en nazorg van P1000 computersystemen.

Philips Data Systems Nederland B.V. zal voor deze activiteiten beschikken over dezelfde deskundige medewerkers die zich hiervoor binnen Unidata Nederland hebben ingezet en daarbij kunnen rekenen op alle bestaande know how en ervaring binnen het Philipsconcern. De rechten en verplichtingen die voortvloeien uit opdrachten en andere overeenkomsten alsmede uit offertes van de firma Unidata Nederland, zullen door Philips Data Systems Nederland B.V. worden overgenomen, met uitzondering van die ten aanzien van de computerfamilie 4004 en 7.000, die door Siemens Data B.V. zullen worden overgenomen.

Het hoofdkantoor van Philips Data Systems Nederland B.V. zal gevestigd blijven te Rijswijk, Bordewijkstraat 4 en verder bereikbaar zijn via dezelfde area kantoren en dezelfde telefoonnummers als voorheen.

#### Cursus elektro-akoestische metingen

Op 9 april geeft Mr. Henning Möller een lezing in het engels voor ontwikkelings- en kwaliteitsingenieurs in de elektro-akoestiek, waarbij metingen aan luidsprekers, microfoons, versterkers, platenspelers en bandrecorders en een meetopstelling voor verschildoervorming, intermodulatievorming en harmonische vervorming worden besproken. Plaats: Postiljon Motel te Bunnik, aanvang 9 uur, prijs f 50,- incl. lunch en cursusboek.  
 Inl.: Brüel & Kjaer, postbus 3087, Utrecht (030) 938241.

3	5	1	7	3	4	3	0	5	7	9	2	6	3	4	8	2	0	7	6	3	5	1	7	3	4				
1	3	5	0	9	2	0	3	1	2	5	2	2														2			
4	7	8	1	9	0	1	9	3	1	9	4	8														0			
1	5	8	1	5									8	3	9	1	4	0	1	5	8	0	3	1	5	8	1	5	3
0	3	4	0	1	0	8	7						3	7	9	8	4	7	5	4	2	6	0	3	4	0	1	0	
5	4	6	9	3	1	5	9	1	0																				

DUIMWIELSCHAKELAARS?  
neem toch HARTMANN  
nèt iets duidelijker!  
Vraag gratis documentatie

**VAN REIJSEN**  
**ELEKTRONIKA B.V. DELFT**  
„Specialisten in  
elektronika-onderdelen“  
postbus 5005

**OLTRONIX**

**KWALITEIT-  
EN  
KOSTENBEWUST**

Met onze LABPAC B603 D voedingen bespaart u waardevolle tijd. De voedingsspanning van elk van de drie bereiken verschijnt op een aparte, unieke digitale indicator. Dus, u kunt zich optimaal concentreren op belangrijker facetten van uw werk.

**OLTRONIX**

POWER ELECTRONICS BV,  
Euroweg 15, Leek, Gr. Holland,  
Tel. 05945/2700 of 2784

**POWER SUPPLY B603D** **OLTRONIX**

CONSTANT CURRENT  
MIN MAX

CONSTANT VOLTAGE  
0-60V  
4 1 00

LOCK

MIN MAX

0-30V  
2 7 10

LOCK

MIN MAX

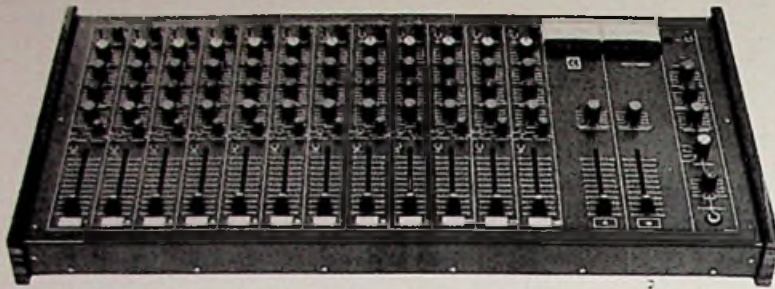
0-6V  
4 7 00

LOCK

6V 30A  
30V 1.0A  
60V 0.85A

POWER ON

LINE FUSE REAR 1.5A



## EELA MENGPANELEN

Incl. ons totaalprogramma

te bezichtigen op onze stand  
tijdens: N.O.T. 1976

Marijke-hal parterre stand  
nr. 471 Jaarbeurs te Utrecht.

van:

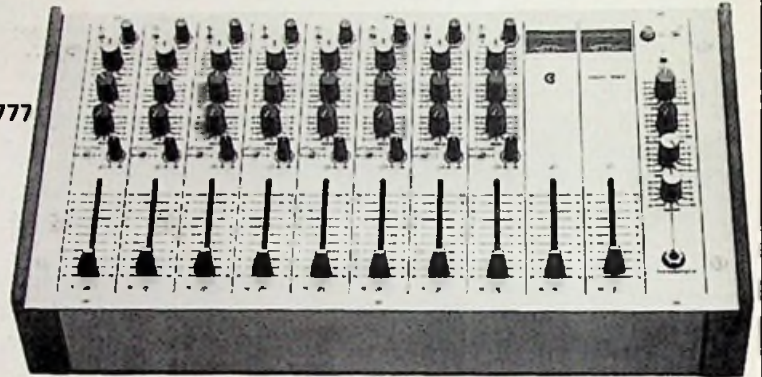
12 t/m 15 april

20-21 april 1976

Voor verdere inlichtingen:

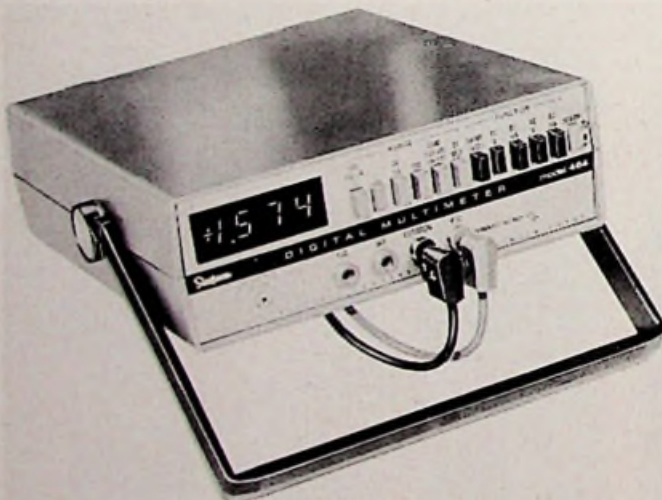
**pieter  
bollen**  
geluidstechniek b.v.

Hastelweg 6,  
EINDHOVEN - 040-512777



# Een meter met allure voor f 595,-

(excl. BTW)



**Model 464 van Simpson** is misschien niet de enige dmm voor minder dan f 600,-, maar heeft wél een paar streepjes voor:

- 28 meetbereiken, inclusief 10 A DC en AC
- volautomatische nulstelling, komma en polariteitsaanduiding.
- duidelijke, 3 1/2 digit LED uitlezing
- praktische druktoetsen voor vingervlugge bereik-keuze
- hoogst betrouwbaar LSI hart
- kompakte, schokbestendige kast met verstelbare draagbeugel
- geschikt voor 120/240 V AC bij 50-400 Hz
- batterij/netuitvoering als optie leverbaar

DC: 200 mV-1000 V  
200  $\mu$ A-10 A

AC: 200 mV-600 V  
200  $\mu$ A-10 A

$\Omega$ : 200  $\Omega$ -20 M $\Omega$

# de buizerd electronica bv

den haag - 2011 laan copes van cattenburch 76 - 78 postbus 1702 telefoon (070) 46 95 09



# dit **PAGE**<sup>TM</sup> station gaat niet opzij



ook al heeft u problemen met

- solderen
- désolderen (ook multilayers)
- repareren van doorgemetaliseerde gaten
- wijzigen of repareren van printsporen
- verwijderen van ingegoten componenten
  - plateren van printuitlopers
- boren - fresen • slijpen, draadstrippen etc.

**Pace levert ook eenvoudige désoldeer stations**



**SX 300**



**SX 219 e**

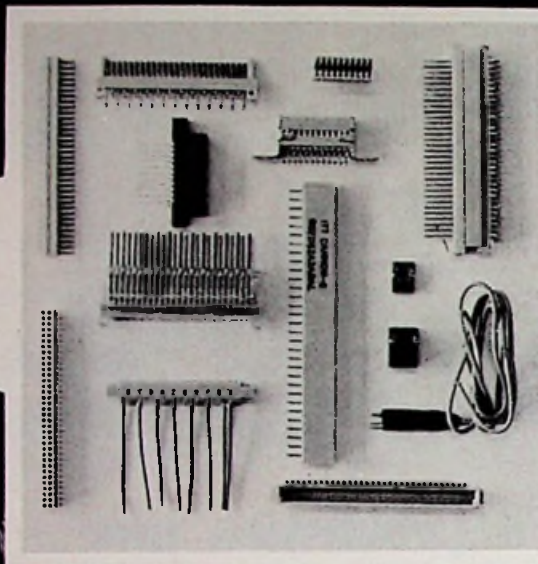
*Bezoek het Pace symposium in het Mikrocentrum  
te Utrecht op 22 april a.s. of vraag om demonstratie.*

**RADIKOR**

**electronics**

hilversum, postbus 351  
telefoon (02150) 14677, telex 43366

# avio-diepen bv



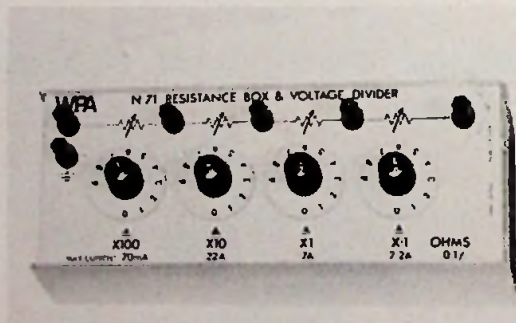
## Printed Circuit connectors van CANNON

- in vele uitvoeringen
- van 2 tot 200 kontakten
- afstanden 0,1" 0,15" 0,156" 0,2" 0,3" etc.
- direkte en indirekte uitvoeringen
- geschikt voor solderen, dipsolder of wire-wrap
- volgens VG, DIN, CAMAC, I.E.C., DBP, NEPR
- 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

## Technowa dekade banken serie N70



- vanaf 0,1% nauwkeurigheid
- metaalfilm weerstanden
- geschikt voor gelijk en wisselstroom
- per dekade aftakbaar

type N71 999,9 ohm in stappen van 0,1 ohm f 295  
type N72 9999 ohm in stappen van 1 ohm f 295  
type N73 99990 ohm in stappen van 10 ohm f 295

Vraag ook informatie van onze condensator  
en onze weerstand-condensatorbanken. Bel of schrijf naar:



**TECHNOWA B.V.**

Henri Dunantstraat 54, Krommenie. Telefoon: 075 - 28 57 67.  
Eugene Demolderlaan 80, 1030 Brussel. Telefoon: 02/2 67 79 26.

**TELEFOONMATERIAAL**

Telefoonstoel, zwart tafelformaat	f 27,50
Telefoonstoel, hangmodel zwart	f 45,00
Telefoonstoel wit	f 40,00
Telefoonstopcontact 4-polig	f 8,50
Telefoonstekker 4-polig	f 2,50
Telefoon omschakelaars	f 8,50
Telefoonomschakelaars automatisch	f 17,50
Extra telefoonbel	f 7,00
Extra telefoonbel zwaar model voor buiten	f 17,50
Telefoon terrein claxon 220 volt wisselspanning.	f 22,50
Wordt niet opgestuurd	
Telefoonkostenteller	f 17,50
Telefoonkiesschijven. Van f 2,50 tot	f 6,50
T 65 kiesschijf nieuw in doos	f 6,50
T65 druktets kiesschijf	f 8,50
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
Telefoonnoertjes	f 2,75
Telefoonkabel	
5 aderig grijs	f 0,80
4 aderig soepel grijs	f 1,10
20 aderig grijs	f 2,25
100 aderig grijs	f 5,50
3 x 0,75 afgeschermd soepel zwart	f 1,50
Modelbouwersdraad 5 x 0,02 mm	f 0,25

Schakelpaneel speciaal voor modelbouwtrains enz. 56 telefoonschakelaars 12 telefoonblinkers 8 signaallampjes 1 telefoonkiesschijf. Dit alles voor slechts f 40,00

**WORDT ECHTER NIET OPGESTUURD.**

Nog enige REVOX C 36 Mono bandrecorders. Zeer weinig gebruikt en in zeer goede staat. f 1350,00

**SPECIALE AANBIEDING:  
 ZWARTE TAFEL TELEFOON  
 TOESTELLEN.**

van f 27,50 voor f 17,50

T.T.I. 6103	
Electret Condenser Microfoon. freq. bereik 50 - 14.000 Hz. Compleet met batterij en windkap	f 70,00
T.T.I. 5103	
Electret Condenser Microfoon. freq. bereik 50 - 13.000 HZ. Compleet met batterij en windkap.	f 47,50
Electret Condenser Microfoon Model MC 139 L	
Compleet met batterij en windkap	f 37,50
HOSIDEN Dynamic Noise Cancelling Microphone imp. 250 ohm Met zend - ontvangschakelaar en kruisnoer	f 29,75
Weer ontvangen:	
EXPO Printboormachine	
Met drie boorhouders. Werkt op 12 volt gelijkspanning	f 42,50
TELEFUNKEN Afstemunit voor varicap-tuners	
5 pot. meters 100 Kohm 6 druktetschakelaars	
1 afstemmeter 88-104 1 stereo-indicator	
1 meter 1 - 6 schaal met verlichting	
Dit alles voor slechts	f 19,75

**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
Diverse ringkerngeheugens van af	f 50,00
Diverse computerprintjes met zeer veel onderdelen. Vanaf Prof. miniatuurschakelaartjes. Komen uit computers.	f 1,00
Enkelpolig om.	
Per stuk	f 2,00
Per 10 stuks	f 17,50
4 Channel Walking Sound Light.	
750 watt per kanaal.	f 127,50
Driekanaals lichtorgel ieder kanaal instelbaar.	
Maximale belasting 3 x 1000 watt 3 x 300 watt continue	f 62,50
U.S.A. ARMY SERVICE OSCILLOSCOPE.	
OS 54/URN 3	
110 volt.	
Met zeer veel mogelijkheden, voorloper van de Tektronix.	
Gewicht ± 40 kg.	f 500,00
Piezo draadloze electret condensor microphone model WE	
265 zeer goede geluidskwaliteit, is instelbaar tussen 88 - 106 Mc, geheel compleet	f 82,50
Nuvisitor 7586 Philips (6CW47) compleet met voetje	f 4,50

Voor de specialisten in de Hifi-techniek Kellar electronics Dolby Noise Reductor KDB 1 met zeer veel mogelijkheden, slechts gebruikt voor demonstratie daarom geen f 755, maar de Egel prijs slechts f 300.

*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 25,-. Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden.*

professioneel meten  
 hoeft niet duur te zijn

**dè kleine multimeter  
 met lab-specs f.999,- exkl. btw**

Deze 4 1/2 digit multimeter heeft een nauwkeurigheid van 0,03% van de aflezing en een resolutie van 0,005%. Met 21 bereiken voor stroom en spanning (AC/DC) en voor weerstand. Wisselspanning 30 Hz - 50 kHz. Met ingebouwde oplaadbare cellen en geschikt voor netvoeding. De gebruikte LSI-MOS techniek zorgt voor betrouwbaarheid en minieme afmetingen ( 14 x 4 1/2 x 9cm)

**data precision 245E**

De prijs van dit robuuste instrument is f.999,- inclusief oplaadbare NiCd cellen, draagtas, meetsnoeren, handleiding, akkulader en niet te vergeten een jaar garantie plus Koning en Hartmanservice.



Elk Data Precision instrument wordt voordat het de fabriek verlaat grondig beproefd op specs en functionele werking. Een volledig testrapport wordt als garantiebewijs meegeleverd.

Uit voorraad leverbaar.



**KONING EN HARTMAN**

elektrotechniek b.v.,  
 koperwerf 30, den haag, tel: 070-67 83 80\*

professioneel meten  
 hoeft niet duur te zijn

STILLE VEERKADE 11-13  
 TELEFOON 070-469200  
 DEN HAAG  
 POSTBUS 1415 - GIRO 201309  
 TELEX 32358  
 's Maandags gesloten

# RADIO-SERVICE

Stille Veerkade 11-13

Bereikbaar met de buslijnen 19 - 5 - 25 - 18. En ± 10 min. lopen van Holl. en Staatsspoor.



- A. Euro decoder stereo 12 Volt .... 19,50
  - B. Transistordecoder voor buizen Radio 17,50
  - C. FM tuner met ecc85..... 9,50
- 11 halen 10 betalen

### Luidsprekers

- AD4070Y4 4 ohm 1 Watt**
- 1 x ..... 3,95
  - 10 x ..... 33,50
  - 100 x ..... 295,-
- Diameter 105 mm φ

- AD3729Am 800 ohm 3 Watt**  
 Diam. 166 mm achtkant
- 1 x ..... 5,95
  - 10 x ..... 49,50
  - 100 x ..... 395,-

- AD3890x800 800 ohm 2 Watt**  
 Afm. 82 x 197 mm
- 1 x ..... 5,95
  - 10 x ..... 49,50
  - 100 x ..... 395,-

- AD4080x4 4 ohm 3 Watt**
- 1 x ..... 5,95
  - 100 x ..... 525,-

A

### Philips Trafo

Prim. 110-220 V  
 Sec. 20-0-20 V

f 9,50



11 halen, 10 betalen.

B

### Philips scheervoeding

Prim. 120-220 V  
 Sec. 6V ± 100 mA  
 wisselspanning

f 4,95



11 halen, 10 betalen.

## TWENTHE 'SPECIAAL' Gestabiliseerde voeding

Merk: FRAKO  
 Werkelijk uniek in kwaliteit en prijs.  
 Een industriële prof: voeding, nu ook bereikbaar voor U

- a 10V-3 A
- b 10V-3 A
- c 30V-2 A
- d 30V-2 A
- e 3,6V-2 A



Een greep uit de gebruikte componenten:  
 4X 2N 3055  
 12X Power diode  
 3X elco 45.000 uF  
 Div. insteekprints - Thyristorbeveiliging  
 6X meerslag instelpotmeter  
 1X zeer zware voedingstrafo  
 2X 7200 uF  
 + Div. 1e klas materiaal  
 totaalgewicht ± 17 kg

f 199,-

Beperkte voorraad



### 110° lijnuitgang

Type ZTR021/21  
 evt. voor het gebruik van de hoogspanningsspoel

4,95

Wij zijn geopend  
 dinsdag t/m vrijdag  
 van 9.00-18.00 uur  
 zaterdag  
 van 8.30-17.00 uur  
 's maandags gesloten



### Philips Dump-meter

100 x 100 mm.  
 Verschillende  
 schaalverdelingen

7,50

### Voor de modelbouwers



gelijkspanning:

A. Zulgmagneet  
 6 volt ± 50 mA = à 1,95

B. Hefmagneet  
 A 24 volt ± 50 mA =  
 B 12 volt ± 25 mA à 1,95  
 C 15 volt ± 10 mA

C. Veerkontakten

A 1 x maak à 0,25

B 1 x m + 1 x breek à 0,50

C 1 x wissel à 0,50

### 'SIEMENS' Magneetschakelaar



Type: 3TA 61-10-oA- 220 volt spoel

Kontakten:  
 AC 220-380 V- 6 Amp.  
 500 volt 4 Amp.  
 DC 24 V- 10 Amp.  
 600 V - 0 23 Amp.

f 9,50

### Relais

A. 8400 ohm - 220 V-AC - 3x wissel 4,75

B. 435 ohm - 24 V-DC - 3x wissel 4,75

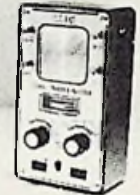
### Cijferbuizen



O. Siemens 2M 1130 of 1132 a f 9,50

P. Valvo (Philips) ZM 1000 f 16,50

Al onze prijzen zijn inclusief btw



### Signaalvolger - geveer

Laag en hoog frequent  
 Type SE360 139,-

### Keramische Potmeters



A. Rosenthal 20-25-30K.Ohm - 100 watt f 19,50

B. 6 K.Ohm - 10 watt f 6,95

C. Philips 20 Ohm - 750 watt f 37,50

### 'Twenthe' L.S. box

± 5 watt  
 5 ohm 22,50

2 stuks 39,50

's MAANDAGS  
 GESLOTEN

## 'QUADRO' ADAPTER

Nu 'SEMP'QUADRO voor iedereen!

## 'WIGO'

QUADRO VOOR

17,50



## Stille Veerkade 11-13

Bereikbaar met de buslijnen 19 - 5 - 25 - 18. En ± 10 min. lopen van Holl. en Staatsspoor.



**Grid-Dip-meter**  
 1,5-250 mHz. **259,-**

### ekstra speciale TIJDELIJKE aanbieding zolang de voorraad strekt

- 2N 2219 A 100 Up **f 0,55**
- Led. display-COY 84 = Valvo cijferhoogte 19,1 mm common anode-rood **f 12,50**
- uA 723 Teledyne spanningsstabilisator D.I.L. **f 1,95**
- LED. display-cijferhoogte 8 mm common anode-rood **f 6,95**
- NE555 Timer **f 2,90**

### Norfa meter



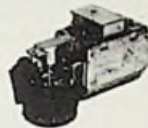
**f 25,-**

### Hirschmann pluggen met schroefkoppeling

- D. Chassisdelen type mab en masei
- 3p 180° pen **f 1,50**
  - 3p 180° contra
  - 5p 180° pen
  - 5p 180° contra
  - 6p 270° contra
  - 6p 270° pen
- (6-polig = 5-p. + middenpen)
- A. Plug type mas en mak.
- 3p 180°
  - 3p 180° contra
  - 5p 180°
  - 5p 180° contra **f 1,95**
  - 6p 270°
  - 6p 270° contra
- (6-polig = 5-p. + middenpen)

### NIEUW! V.H.F. kanaalkiezer

met 3 transistoren in Torvoet (o.a. AF139)



**EKSTRA SPECIALE TWENTHE AANBIEDING**  
 Nu voor de prijs van één goede H.F.-tor **3,95**

### Prof. Dunker motor



24 volt, 9 watt. 3000 toeren  
 Huis: 98x32 mm  
 As: 29x5 mm  
 Type: Gr 32.0 **12,50**



**Tiptoets Unit** met SAS560-570. Div. modellen, uitzoeken helaas niet mogelijk. **9,90**

### Thermostaat 50-120° Cels.



**f 6,95**

### AANBIEDING: Elektronenbuis

typenr. 807 **f 7,50**

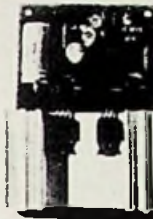
### Hoorn luidspreker

15 watt 8 ohm



**f 37,50**

P.A. 15:  
 15 watt eindversterker DIN  
 45.500  
 35.60

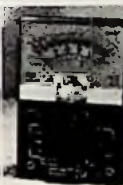


P.A. 4:  
 4 watt eindversterker  
 17,-

### Prof. Shadow-schakelaar



22 toets, waarvan: 8 toets 2 x wissel + 4 x naak, en 18 toets 6 x maak **f 7,95**



'Life' LT22  
 20.000 volt met spiegelschaal **49,50**

### TWENTHE SPECIAAL



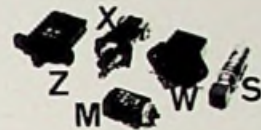
### Trafo's

B Prim. 220 V Sec. 40 volt 0,5 Amp. **f 17,50**  
 C. Prim. 115-220-240 V Sec. 19,1 volt 3 Amp. **f 19,50**



Deze lichtregelaar laat zich op zeer eenvoudige wijze in elke bestaande inbouwdoos monteren.  
 Techn. gegevens: vermogen te belasten met gloeilampen van 60-400 watt.

**29,95**



### Schakelaars

- M. Schakelautomaat 250 V 0,7 A **f 3,95**
- Z. Idem groter model **f 3,95**
- X. Moment-schakelaar 2 x w. **f 2,95**
- W Philips Schuif net schakelaar **f 2,95**
- S O.A.K. prof. bouton 1 x wissel - eventueel met verlichting **f 7,95**
- Lampjes 6 V - 0,1 A **a f 1,95**



### Relais

- A. Siemens 6 x wissel 1380 ohm 24 V **f 10,-**
- X Siemens 3 x wissel 220 V **f 12,50**
- Z Kaco 2 x wissel 30 V **f 3,75**
- O Haller 4 x wissel 300 ohm **f 5,50**
- R. Kaco 1 x maak 9 V **f 2,-**
- E. I.T.T. print 4 x wissel 24 V type A 2610 **f 7,50**
- S. Siemens print V 23015-A0117 A 001 polair 12 V 2 x wissel 5,50 **f 5,50**



### Twenthe Speciaal

1 Amp. Weekkijzer **2,95**  
 ø ± 50 mm

### Professionele 'AMEC' Relais

- A 309024 4 x wissel 24 Volt A.C. **f 5,50**
- A 309220 4 x w. 220 V. A.C. **f 5,50**
- A 500012 2 x w. 12 V. D.C. print **f 5,50**
- A 300012 4 x w. 12 V. D.C. print **f 5,50**
- B 280048 2 x w. 48 V. D.C. oktalfuot **f 7,50**
- A 319024 6 x w. 24 V. A.C. **f 5,50**
- C oktalfuot voor B **f 1,50**

### Twenthe Speciaal

Zwaar verzilverd draad.  
 1,2 mm f 0,50 per meter  
 Bijzonder geschikt voor spoelen.



### NIEUW! NIEUW! Afstandbediening voor Nordmende KTV Incl. Schema en aansluitgegevens.

Afstandbediening met 5 toets schakelaar potmeters. 7 meter 21 aderig kabel - meervoudige plug en contra plug, tevens print met C's, R3 en een Fet.

1 x f 8,95/10 x f 79,50/100 x f 695,-

## VHF-ANTENNES

Kan. 4, 3 elem. imp. 300 Ohm	
Lichte uitvoering	f 16,00
Kan. 4, 3 elem. imp. 300 Ohm	f 21,00
Kan. 4, 3 elem. imp. 75/300 Ohm	
Zware uitvoering	f 24,00
Kan. 4, 5 elem. imp. 300 Ohm	f 35,00
Kan. 4, 7 elem. imp. 300 Ohm	f 49,00

## FM-antennes

Dipool imp. 300 Ohm	f 8,00
Rondgebogen dipool imp. 300 Ohm	f 10,50
Dipool imp. 60/240 Ohm	f 9,00
Kruisdipool imp. 300 Ohm	f 13,50
2 elem. verst. 2-3, 5 dB, imp. 75/300 Ohm	f 12,00

## 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

## 2 meter antenne

(144 MHz) 9 elem. imp. 300 Ohm	f 31,00
Kan. 5-12, 12 elem. H-refl. imp. 300 Ohm	f 43,50

## 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. 21-65, 15 elem. imp. 300 Ohm	f 14,00
Kan. 27, gepiekt, 15 elem. imp. 300 Ohm	f 15,00
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	
verst. gem. 16 dB	f 55,00
Rasterant. kan. 21-60, imp. 300 Ohm	f 19,00
Philips 9A, kan. 21-35	
verst. 11,5-14,5 dB, imp. 60/75 Ohm	f 59,50
Philips 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
Füba XC391 A kan. 21-28	
verst. 15-17 dB imp. 75/300 Ohm	f 98,00
Füba XC391 B kan. 21-37	
verst. 15-17 dB imp. 75/300 Ohm	f 98,00
Stolle LC 91 D kan. 21-65	
verst. 11,5-18 dB, imp. 60/240 Ohm	f 85,00
Combinaties antennes	
Kan. 4 + 27, 2/12 elem. imp. 300 Ohm	f 25,00
Kan. 4 + 27, 2/23 elem. imp. 300 Ohm	f 30,00
Kan. 5-12 en 21-60, 12 elem. imp. 300 Ohm	f 17,00

Alle antennes met een impedantie van 240/300 Ohm zijn d.m.v. een inbouwtrafo geschikt te maken voor aansluiting van 60/75 Ohm coaxiale kabel.

## ANTENNE VERSTERKERS

ATV001, met ingebouwde voeding. (2e toestel versterker)	
Voor TV of FM-Stereo, K. 2-65.	
verst. ca. 15 dB	
in 60 Ohm, uit 2 x 60 Ohm	f 35,00
Sonim, ant. verst. met ingebouwde voeding	
kan. 2-68, in 60 Ohm uit 2 x 60 Ohm	
versterking bij 1 uitg.: 18 dB	f 45,00

## TRA3652 Stolle 87-104 MHz.

FM verst. met ingebouwde voeding	
verst. 14 dB, in- en uitg. 60/240 Ohm	f 47,75
RB45 Schrader, elektronisch op afstand afstembare UHF versterker.	
Kan. 21-65 verst. 20-26 dB	
Ruisfactor 3,5 dB	
2 trans. en 5 varikaps	
imp. ing. 75/300 Ohm uitg. 75 Ohm	
Inclusief voeding	f 182,00
SBB268-V Schrader UHF/VHF volg- verst.	
verst. 12-15 dB	
in- en uitg. 60/75 Ohm	
voeding via coaxkabel	f 75,00
B2, Schrader 1 trans. FM verst.	
87,5-108 MHz. verst. 22-24 dB	
ing. 75/300 Ohm uitg. 75 Ohm	
extreem laag ruisgetal: 1,5 dB	
voeding via coaxkabel	
inclusief voeding	f 147,00
KB45 K62 Schrader 2 trans. kan. 62	
verst.	
(België) verst. 26-30 dB	
Ruisfactor 3,5 dB	
ing. 75/300 Ohm uitg. 75 Ohm	
inclusief voeding	f 149,00
KB45KX Schrader samengestelde kanaalverst. K35-K46/48 (Wesel/Kleef)	
2 trans. per versterker (tot. 4 stuks)	
verst. 26-30 dB ruisf. 3,5 dB	
ing. 75/300 Ohm uitg. 60/75 Ohm	
voeding via coaxkabel	
inclusief voeding	f 182,00
KGB345 K21-65 Schrader 3 trans.	
verst. met sperkring op Kan. 27	
verst. 26 dB, ing. 75/300 uitg. 75 Ohm	
voeding via coaxkabel of extern	
incl. voeding	f 67,00
EV300-211FM Sonim 2 trans. FM	
verst.	
85-110 MHz. verst. 28 dB	
in- en uitg. imp. 60 Ohm	
voeding door coaxkabel of extern	
inclusief voeding	f 65,00
EV100-211DC Sonim UHF/VHF volg- vert.	
verst. VHF 16 dB, UHF 18 dB	
18/24 V - 20 mA	
in- en uitg. imp. 60 Ohm	f 30,00
Schwaiger K62 België 2 trans.	
verst. 24 dB	
in- en uitg. imp. 60/75 Ohm	
inclusief voeding	f 74,00
5596 Schwaiger 3 trans. VHF/UHF	
verst.	
in- en uitg. imp. 60/75 Ohm	
verst. kan. 2-12: 26 dB	
kan. 21-65: 24-18 dB	
voeding via coaxkabel of extern	
inclusief voeding	f 82,00
TRA3146 Stolle 3 trans. UHF verst.	
kan. 21-62, verst. 24 dB	
ing. 75/300 uitg. 75 Ohm	
voeding via coaxkabel	
inclusief voeding	f 93,00
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.: 17 dB	
voeding via coaxkabel	
inclusief voeding	f 71,00

## MASTKOPPELFILTERS

KF60 Stolle	
VHF-ant. 60/240 Ohm	
UHF-ant. 60/240 Ohm	
Uitg. imp. 60/75 Ohm	
F2001 UG Schrader	f 9,35

VHF-ant. 75/300 Ohm	
UHF-ant. 75 Ohm + Volt	
uitg. imp. 75 Ohm	f 25,00
3 antennes	
EF 17 Sonim	
VHF-ant. kan. 4, 60/240 Ohm	
FM-ant. 60/240 Ohm	
UHF-ant. kan. 27, 60/240 Ohm	
uitg. imp. 60 Ohm	f 27,30
3 antennes	
EF 19 Sonim	
VHF-ant. kan. 2-4, 60/240 Ohm	
VHF-ant. of kan. 5-11, 60/240 Ohm	
UHF-ant. kan. 21-65 + Volt, 60/240	
Ohm	
uitg. imp. 60 Ohm	f 30,25
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 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, 5 75/300 Ohm	
UHF-ant. K62, 75/300 Ohm	
UHF-ant. rest, 75/300 Ohm + ge- lijkstr. 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
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

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.

## 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. Vacuum coatings van hoog zuivere metalen, oxyden en fluoriden.

## TELEKOMMUNIKATIE P.E.

AMSTELVEENSEWEG 156 -  
AMSTERDAM TELEFOON 020-73 67 69

### Ontvangers (professionele)

**Racal RA-117-E, Racal RA-17-L.** 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.** En nog vele andere units. **Eddystone 940** freq. range van 0,5-30 Mc in banden, (nieuw model). Ex B.B.C. **Cossor BRT 400** 32 kc/s tot 30 Mc/s in 5 banden. **Eddystone 770/R** 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. **zenders/mobilofoons** Lineaire eindversterker van 2-18 Mc, output van 400-1000 W. **Redifon GR 470** Marinefoon 100 chan solid state. **Siemens/Storno SQL 613** solid state. H1 band FM. **Bosch Marinefoon 10** chan solid state. **Pye mobilofoons** 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. **Hallycrafters** freq. range van 28-144 Mc AM/FM/BFO. **NATO walky-talky** freq. van 2-10 Mc in 2 banden. AM/CW 88 set freq. range van 40-48 Mc FM. (Oscilloscopen en testmateriaal) **Philips Standard Signal Gen** 32 kc/s tot 32 Mc/s. **Boonton Standard Signal Gen** Type 202 E FM/AM 54 Mc/s tot 216 Mc/s. **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). **Tektronix 524AD** enkelstraal bandbreedte 10 Mc, met veel mogelijkheden. **Telex Machines & Converters** Reuters Powquip geruisloos met ball kop **Kleinschmidt TT271** Converters C.V.89 SGC 1.A.

Prijzen op aanvraag. Inlichtingen alleen per telefoon van 10-18 uur.

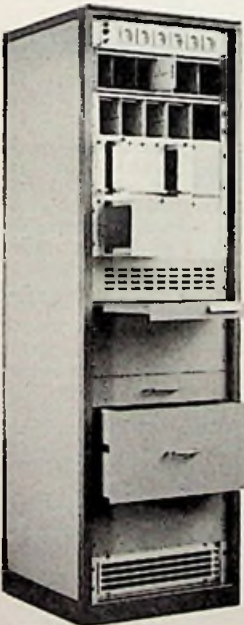
MAANDAGS GESLOTEN



### STABILIX b.v.

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

## OP HET GEBIED VAN ELEKTRONICA- BEHUIZING BIEDEN WIJ TOCH EIGENLIJK VERRASSEND VEEL!



Of het nu om een 2 meter hoog rek gaat of een miniatuurkastje van 7 x 4 x 5 cm, een eenvoudige of een representatieve kast, U vindt het bij ons. Maar ook die duizend en één dingen, die er omheen horen, zoals telescoopgeleiders, handgrepen, kontaktdoosstroken enz. enz.

Dat maakt het juist zo makkelijk: we hebben het van A tot Z, U praat met mensen, die er verstand van hebben, en... het is veelal uit voorraad. En zijn de wensen zeer speciaal? Dan maken we het in onze eigen werkplaats zoals: konrole tafels, kaartenframes, speciale kasten enz. enz.

### NIEUW!!

- \* Instrumentwagens met afgeremd wiel.
- \* Kaartenframes voor Eurokaart 100 x 160 mm.
- \* Panelen van alle gaten voorzien volgens uw tekening



## VAN REIJSEN ELEKTRONIKA B.V. DELFT

postadres postbus 5005 • showroom en balie Schieweg 73 • telefoon 015-569216 • telex 32624  
„specialisten in elektronika-behuizingen“

# REA

## International Europe B.V.

verkoop en service organisatie voor Amerikaanse vliegtuigradio- en radarapparatuur.

vraagt:

### i.v.m. verdere uitbreiding elektronicus

Hij zal na een inwerkperiode worden belast met de reparatie en revisie van geavanceerde vliegtuig-navigatie-apparatuur. Kennis van en grote belangstelling voor moderne elektronische schakelingen is vereist. Het vlot kunnen lezen van in het Engels gestelde documentatie is eveneens noodzakelijk.

Sollicitaties, schriftelijk of mondeling na telefonische afspraak aan:

### REA International Europe B.V.

Hangar 7, Schiphol Oost, Amsterdam  
Tel. 172601 of 727589

# wifac

organisatie voor verkoop en service aan de grafische industrie zoekt voor haar technische dienst een

## elektronicus

die - na een inwerkperiode - deel zal gaan uitmaken van ons serviceteam voor digitale fotozetapparatuur.

Vereisten voor deze functie zijn:

- kennis van computertechniek
- systeemkennis (techniek en programmatuur)
- ervaring met randapparatuur

Wij verzoeken ook hen, die niet aan bovenvermelde eisen voldoen, maar wel kennis van en ervaring met fotozetapparatuur in ruime zin hebben, te reageren.

U kunt uw sollicitaties richten aan onze personeelsafdeling, t.a.v. de heer L. de Boer.

# wifac

Prinsengracht 783-785  
Amsterdam  
Tel. 020-62234

# RADIO LENSSEN

BILDERDIJKSTRAAT 64-66  
AMSTERDAM-W  
TELEFOON 16 41 48  
POSTBOS 643 597

minimum postorder f 50,00  
een greep uit onze artikelen

## Speciale aanbieding

### Philips luidsprekers

Philips tweeter AD 2070 T4	f 4,50
Dome tweeter AD 0160 T4/T8	f 20,00
Woofers AD 8060 W8	f 24,50
Woofers AD 5060 W8	f 12,50
Woofers AD 8066 W8	f 37,50
Woofers AD 1056 W8	f 49,50
Woofers AD 10.100 W8	f 59,50
Woofers AD 12.100 W8	f 69,50
AD 5060 SQ 4	f 35,00
AD 5080 X 8	f 6,50
AD 8080 X 8	f 12,50
AD 4471 Y 8	f 4,75
AD 6790 X 8	f 7,50
AD 6980 X 8	f 9,50
AD 7080 X 4	f 7,50
AD 1265 M 15	f 34,50
2-weg Philips filters	f 9,50
Houtpakket voor luidspr.boxes 40 x 25 x 9	f 9,50
Braun CD 4 demodulator voor quadro ontvangst	f 275,-
Recorderkoppen telefonen half spoor	f 3,50
vol spoor stereo	f 7,50
wiskop	f 3,50
Bogen quadrokop	f 12,50

## Dumpgoederen

Ontvangers BC348 fr. 1,5-18Mc in 6 banden met kristal filter nieuw in doos f 375. Ontvangers TRC1 F.M. 70...100 Mc instelbaar met 1 kristal kanaal f 75. Oscilatorset voor deze ontvanger f 10. Antennemasten ± 11 m lang in stukken van 7 x 1,70 m doorsnee 5 cm in pakketten f 50. Voet voor deze antenne f 10. Tuidraden nylon met patent spanner f 2,50. Pakken met grondpennen en voorkamer f 35. Dieppool antennes 2 in stalen koffer fr 70...83 Mc - 83-100Mc f 35. Bochtwijzers Turn en Slip RCA2 28 V f 125. Zenders T282 met 3 maal 4 x 150 A fr 225-400Mc f 200. Altronic Dampmeter DM6 met period-counter 100 microsec. + boek f 750. AVO transistortesters f 200. Verhuistrafo's 110-220 V 1000 Watt f 50. Veldtelefoon centrales TC3001 met 36 en 4 automatische aansluitingen geheel compleet in 3 kisten f 150. Telefooncentrales 6 lijnen f 25. 12 lijnen f 45. Veldtelefoons EE8 f 25. Rollen telefoondraad 800 m f 30. fr. meters BC 221 fr. 120 Kc - 20 Mc met kristal en boek f 150. fr meter URM79 fr. 100 Kc-20Mc met ingebouwde scoop f 500. Zend-ontvangers BC 1000. fr. 40-48 Mc. F.M. f 42,50. 3 M-Compagnij droog foto-copieer app. vol automatisch f 300. Nieuwe buizen OS70 = 814 f 17,50. 2c39A f 22,50. 807 f 5,50 815 f 17,50 809 f 7,50 813 f 55. Coaxkabel 50 Ω met amph. pluggen 10 m f 15. 20 m f 25. - 1 Mc kristallen f 12. QOE 03/12 f 14. Servo motoren 115 volt 60 per f 17,50. Buizentesters nieuw f 55.

## P. DEN HOLLANDER

Techn. Dumpgoederenhandel

Badenessergracht 45 Haarlem Tel.: 023-326296 na 18.00 u 321862





# ENRAF NONIUS DELFT

vraagt voor haar Technische Buitendienst een

## MTS-er E

of gelijkwaardig, b.v. rado radiomonteur N.E.R.G. met ervaring in hoog-frequent techniek.

De werkzaamheden bestaan uit het verhelpen van storingen aan elektro-medische apparatuur.

De aan te stellen technicus zal werkzaam zijn in geheel Nederland en moet bereid zijn t.z.t. zo nodig naar het oosten des lands te verhuizen.

Rijbewijs B-E.


Leeftijd: 25-30 jaar.

Sollicitaties onder vermelding van nr. 396 te richten aan de Personeelsafdeling van Enraf-Nonius, Röntgenweg 1 te Delft (wijk 4).

*Telefonische inlichtingen kunt u krijgen bij de heer Vermeulen 015-569230 toestel 342.*

### Kunt u solderen? Dan kunt u ook zélf uw WERSI ELEKTRONISCH ORGEL BOUWEN.

Reparaat tot 50% van de winkelprijs. Alleen nog solderen en afmonteren. Geen elektronische kennis vereist. Meer informatie? Doe de bouw in een geïllustreerde envelop en stuur deze naar:

**WERSI**  **electronic** Toonkabinetten \* ritme-apparaten  
\* versterkers \* boxen  
Zeehuizen 4 Budhouvedorp, Tel. 02968-4823

**DOM**  
**DOM**

Ik ontvang gaarne uw 96 pag. kleurenbrochure + een GRATIS abonnement op Wersi nieuws.

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

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

plaats : \_\_\_\_\_ tel. : \_\_\_\_\_



# eminent

Elektronische orgels bouwen in een moderne fabriek:

- het orgel in de researchafdeling ontwikkelen en produktiegeschikt maken met behulp van de nieuwste technieken.
- de meetapparatuur vervaardigen, die nodig is voor het testwerk tijdens de fabricage.

Deze werkzaamheden worden door de researchafdeling in teamverband uitgevoerd.

Ter uitbreiding van zo'n team zoeken wij, voor spoedige indiensttreding een:

## ELEKTRONIKUS

(op middelbaar nivo).

Kandidaten, die beschikken over enige jaren ervaring op een ontwikkeling-afdeling, en bekend zijn met digitale technieken, verdienen onze voorkeur.

Schriftelijke sollicitaties worden gaarne tegemoet gezien door afdeling personeelszaken.

b.v. **eminent**

fabriek van elektronische orgels  
Postbus 25  
Dronenhoek 1  
Bodegraven.



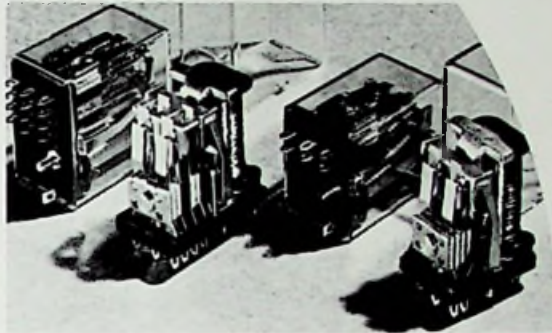
# Components

I.T.T. relais, elco's en druppeltantaal vanzelfsprekend ook verkrijgbaar bij uw elektronica speciaalzaak!

## Relaisdata: 2 wisselkontakten

Type nr.	Spoel weerstand $\Omega \pm 10\%$	Nom. spanning	$V_{min}$	$V_{max}$
24a 02C 11A	90	6	3,2	13
24a 02C 18A	430	12	7	28
24a 02C 22A	1250	24	12,9	47

## kamrelais 24, 25



## Relaisdata: 4 wisselkontakten

25a 04C 09A	52	6	3,6	9,6
25a 04C 14A	185	12	7,4	18
25a 04C 20A	700	24	14,7	35

ITT relais gaan met hun tijd méé. Rechtstreeks met het spoellichaam doorverbonden aansluitcontacten garanderen een optimale levensduur zonder het gewoonlijk abrupt einde door shock of vibratie. Bij ITT relais heeft pertinax als onderlinge contactveerisolatie reeds lang afgedaan – polycarbonaat verhoogt vanzelfsprekend de isolatieweerstand en is ongevoelig voor kritische bedrijfstemperaturen. De contactpunten zijn „welded” op de tong en elimineren elke anders gerechtvaardigde angst voor ruisen en schakelbetrouwbaarheid. Door uiterste standaardisatie ogenblikkelijk uitwisselbaar tegen elk conventioneel kamrelais – en zeker wat prijs betreft! ITT's hele 24- en 25- familie is U/L-approved – of verbaast U dat nog?

## Printrelais: type PZ2, PZ4, PZ6

## Relaisdata: PZ-serie



Type nr.	Spoel
PZ 2 A 2400	( 6V=, 60 $\Omega$ )
PZ 2 A 2410	(12V=, 210 $\Omega$ )
PZ 2 A 2420	(24V=, 850 $\Omega$ )
PZ 4 A 2640	( 6V=, 40 $\Omega$ )
PZ 4 A 2600	(12V=, 210 $\Omega$ )
PZ 4 A 2610	(24V=, 850 $\Omega$ )
PZ 6 A 2800	( 6V=, 70 $\Omega$ )
PZ 6 A 2810	(12V=, 270 $\Omega$ )
PZ 6 A 2820	(24V=, 900 $\Omega$ )

Resp. 2-, 4- en 6-sets wisselcontacten

Printrelais uit Zwitserse productie – compact en uiterst betrouwbaar. Een volledig automatisch gecontroleerd fabricageproces waarborgt een konstante, optimale kwaliteit. Niet voor niets zijn deze ITT printrelais in praktisch heel Europa PTT-goedgekeurd.

Alle relais uit voorraad Barneveld.

Relais met andere dan genoemde specificaties: Documentatie, levertijd en prijs op aanvraag.

Uitgebreide, up-to-date informatie over dit alles door telefoontje naar:

# RITRO electronics b.v.

BARNEVELD  
POSTBUS 123

TEL: 03420-5041\*  
TWX: 40553 ritro nl.

OFFICIAL DISTRIBUTOR

# Twee nieuwe series instelbare 0,5A spanningsregelaars.

Fairchild's nieuwe 0,5A spanningsregelaars zijn nu leverbaar voor zowel positieve (78MGT2C) als negatieve (79MGT2C) voedingsspanningen van 5-30 V.



Beide series komen uit in de nieuwe unieke 4-pens vermogen minidip behuizing.

Zij zijn veelzijdig en toch eenvoudig toe te passen.

Met behulp van slechts 2 externe condensatoren en 2 weerstanden, maakt u een complete voeding. Bovendien zijn deze typen volledig thermisch en elektrisch beveiligd, terwijl de specificaties ver uitgaan boven die van o.a. de 723, LM304 en LM305.

Fairchild biedt u echter meer op het gebied van regelaars. Bij niemand anders vindt u een uitgebreidere selectie spanningsregelaars, **vast** en **variabel**, met uitgangsströmen van 100 mA tot 5 A. (o.a. 7800 series, 723, LM104, LM105).

Maar ook spanningsregelaars vormen slechts een onderdeel van het Fairchild lineaire IC programma, dat als het meest geavanceerde geldt in de industrie.

In 1960 gestart met het uitbrengen van de eerste commercieel toepasbare lineaire versterker de  $\mu$ A709 nu nog steeds aan de top door technologie, betrouwbaarheid en prijs.

Het huidige programma omvat onder meer:

- Operationele versterkers: 709, 741, 747, 748, 777, LM101, LM107, LM108.
- Comparators : 710, 711, 734, 750, 760, LM111.
- Computer/interface : 722, 9300/9600 serie, 75107 serie, 75452 serie.

Alle Fairchild voorkeurtypen zijn ook uit voorraad leverbaar door: Elektronika 2000, Amsterdam, tel. 020-275277, telex 15271E en van Dam Elektronika, Rotterdam, tel. 010-670022, telex 25336.

**MADE IN  
FAIRCHILD**