

ONAFHANKELIJK  
POPULAIR  
WETENSCHAPPELIJK  
MAANBLAD  
VOOR ELECTRONICA

**LEUKEMIE-  
BESTRIJDING**

**UNIVERSELE  
Hi-Fi  
EINDVERSTERKER**

**WURGSCHAKELING  
voor  
radio-reclame**

**EXAMENS NERG  
ELEKTRONICA-  
TECHNICUS  
najaar 1967**

**TRANSMISSIE  
METINGEN**

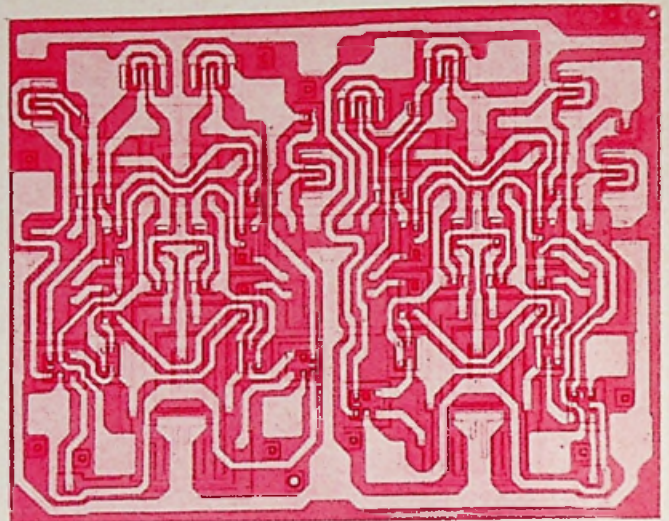
**LICHTGELEIDERS**



*Bij het omslag:  
Knappe wiskundigen stonden  
altijd in de belangstelling en  
zij zullen nodig blijven, on-  
danks deze tafelcomputer van  
HP.- zie blz. 1079*

# 54/74107A

## is een nieuw digitaal I. C. van SPRAGUE



Het is een vervanging voor de 5473/7473 dual JK m-s flip flop

In dual In line Plastic is het met gearde pin 7 zoals de gehele serie 54/74 familie

Voor bestaande ontwerpen is het ook leverbaar in de 'oude' pinning zowel in DIP als flat pack.

Kies uit 0 tot +70 of -55 tot +125 °C ★  
temperatuur bereik.

Kies uit de uitwisselbare 'oude' of ★  
nieuwe pin configuratie.

Kies SPRAGUE voor alle series 54/74. ★

	SPECIFICATIE Dual JK m-s Flip Flop		
	DIP pin 7 aarde	DIP pin 11 aarde	TO-88 pin 11 aarde
0 tot +70 °C -55 tot +125 °C	USN-74107A	USN-7473A	USN-7473J
Clock freq. P diss Fan out	USS-54107A 15 MHz 50 mW/ff 10	USS-5473A 15 MHz 50 mW/ff 10	USS-5473J 15 MHz 50 mW/ff 10

Indien u de nieuwe Sprague Electric Catalogus voor integrated circuits wenst te ontvangen, vult u dan s.v.p. onderstaande coupon in en zend deze aan;

INELCO HOLLAND N.V.,  
A. J. Ernststraat 801, Amsterdam (Buitenveldert)

- zend mij s.v.p. catalogus SWT-116)
- noteer s.v.p. mijn adres voor het regelmatig toezenden van nieuwe documentatie voor halfgeleiders en geïntegreerde schakelingen.

firma naam: ..... afd.: .....

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

adres: .....

plaats: .....

Alleenvertegenwoordiging voor Holland:

**ineldo**

A. J. Ernststraat 801 AMSTERDAM-Z-II  
Tel. 020-42.17.22.

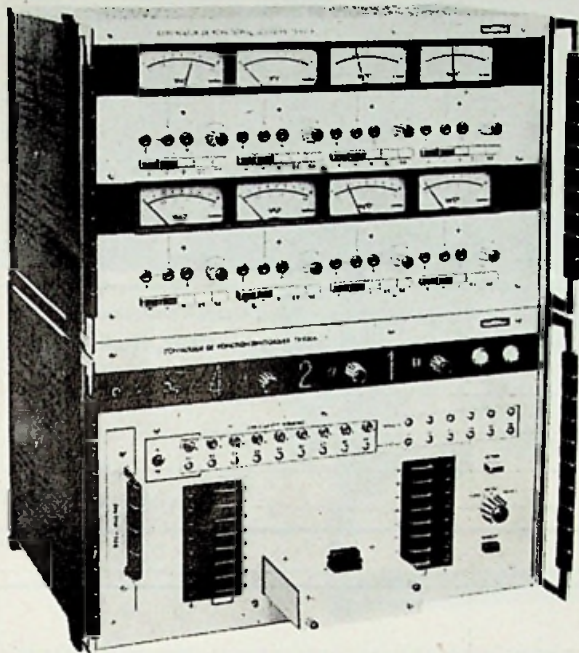
**SPRAGUE**  
**WORLD TRADE CORP.**

Färberstrasse 6, 8008 Zurich Tel. 051 47 01 33



\*Sprague\* and \*®\* are registered trademarks of the Sprague Electric Co.

# Nieuw Digitale IC-TESTER



## Test Equipement TX935A

Dit instrument heeft de volgende specificaties:

- Als volledig automatische tester controleert het geïntegreerde schakelingen op „goed” of „fout” (GO - NO GO) in minder dan 1 s.
- In half-automatische stand stopt het automatisch bij elke „foute” karakteristiek.
- In de stand „punt-voor-punt” is men in staat elke karakteristiek in te stellen, waarbij alle combinaties elektronisch worden bestuurd.

Het test:

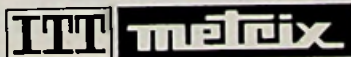
- Elke logische functie, incl. gates, flip-flops, decaden.
- Ingangsdrempelniveaus.
- Uitgangsspanningen en -stromen.
- Ingangsstroom en  $V_{cc}$  (indien gewenst).

De TX935A wordt geprogrammeerd door een inschuifbare printkaart.

Demonstratie op korte termijn mogelijk. Uitvoeriger gegevens verkrijgbaar bij de importeur:

**GERLACH**

Technisch Handels- en Adviesbureau - Tel. 070 - 98 56 72  
Banjostraat 58, Postbus 4596  
Rijswijk (Z-H)



**RADIO  
ELECTRONICA**

SEPTEMBER 1968

**N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER**

Polstraat 10-12 — Postbus 23  
DEVENTER — Tel. 0 5700 - 1 07 22  
GIRO 86 12 21

**\* BANKRELATIES:**

Algemene Bank Nederland N.V., Deventer  
Amro Bank N.V., Deventer

jaarabonnement . . . . . f 13,50  
buitenland . . . . . per jaar f 17,25

Luchtposttarieven op aanvraag

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

**HOOFDREDACTIE: W. VAN DER HORST**

Medewerkers in Nederland en België o.m.:

P. A. H. Bauer	H. J. v. d. Heide	R. Rooman
P. Th. Bieger	G. A. H. Hesp	J. M. Scholte
W. de Boeck	Th. v. d. Heuvel	D. Sleeman
A. Callewaert	Th. J. M. Hille	W. Stevens
H. E. Charlouis	J. H. Jansen	H. Vlutters
D. C. van Dienenhoven	F. Jentink	S. Vonk
C. L. Doesburg	W. M. van Loock	P. Vijzelaar
R. Y. Drost	C. v. d. Maal	H. A. O. Wilms
A. van Eyk	E. P. Pils	P. v. d. Wyngaert
A. Groenendijk	J. M. Rip	H. J. van Zwolle

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren

## In dit nummer:

IBM - Frankrijk beproeft machine voor leukemie-bestrijding . . . . .	1037
Radio-pionier Willem Vogt - 80 jaar . . . . .	1039
Examens NERG - Najaar 1967 - Elektronica-technicus . . . . .	1043
Zo goed als alles over transformatoren en smoorspoelen - deel II . . . . .	1048
Tentoonstellingskalender . . . . .	1050
Door apertuurcorrectie in horizontale en verticale richting naar een universele contourverscherper voor achrome en kleurentelevisie . . . . .	1051
Universele Hi-Fi eindversterker MEV-101 . . . . .	1059
Wurgschakeling voor het automatisch onderdrukken van radioreclameprogramma's . . . . .	1066
Transmissiemetingen . . . . .	1071
Spectaculaire tafelcomputer . . . . .	1079
Enkele begrippen voor het maken van een zendereindtrap . . . . .	1082
Lichtgeleiders . . . . .	1084
Groeftasterelementen en -armen van Ortofon . . . . .	1088
Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium . . . . .	1041, 1042, 1058, 1064, 1065, 1068, 1069, 1070, 1078, 1081, 1083, 1092—1104

## Marston Koellichamen reduceren de koelingskosten

De vraag naar steeds kleinere en compactere apparatuur brengt op zichzelf al speciale koelingsproblemen met zich mee. Marston koellichamen bieden de elektronicus buitengewone voordelen bij het ontwerpen.

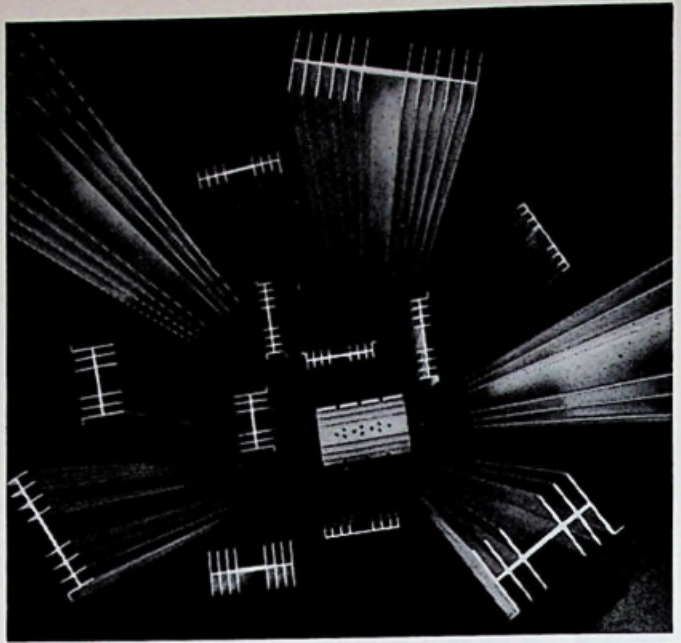
Marston koellichamen, door natuurlijke luchtconvectie gekoeld, worden speciaal ontworpen voor de koeling van krachtransistoren en halfgeleidingsinrichtingen.

Marston koellichamen hebben een hoog warmtegeleidingsvermogen, zijn compact en licht van gewicht. Zij zijn grondig gekeurd en worden met bevredigende resultaten in vele verschillende soorten apparatuur gebruikt.

Marston koellichamen zijn in tal van lengten, gatpatronen en oppervlakteafwerkingen leverbaar.

Marston warmteoverdrachtsapparatuur bezit een betrouwbaarheid, die het resultaat is van vijftig jaar ervaring met het ontwerpen en fabriceren van warmtewisselaars.

Heeft u interesse? Marston's grote kennis en ervaring is voor u beschikbaar. Vraag nadere inlichtingen via onderstaande bon.



Gaarne ontvangen wij uitvoerige documentatie over Marston koellichamen.  
ICI (Holland) N.V., Postbus 551, Wijnhaven 107, Rotterdam

Naam \_\_\_\_\_

Straat \_\_\_\_\_

Plaats \_\_\_\_\_

an IMI company



MAR. 360

# Marston

Marston Excelsior Limited, Fordhouses, Wolverhampton, England

## Een goede toekomst . . .

is er ook voor u in de elektro-, radio-elektronica- en televisietechniek. Maar hiervoor moet u een erkend vakdiploma bezitten. De wet eist dit, als u zelfstandig een bedrijf wilt leiden; het bedrijfsleven vraagt dit voor belangrijke functies eveneens.

### Door onze opleidingen

kunt u snel en zeker het diploma behalen dat u nodig hebt. De opleiding is geheel schriftelijk en direct op het examen gericht. Ongeregelde vrije tijd is geen bezwaar door onze

### Speciale opleidingsmethode

waarbij u direct de complete leerstof ontvangt, zodat u zelf uw studie tempo kunt bepalen. U werkt met de grootst mogelijke zekerheid van slagen door onze examenwaarborg.

### Vraagt inlichtingen

U ontvangt dan kosteloos onze Gids voor Zelfstudie, Elektro, Radio-elektronica en Televisie met overzichten van de exameneisen, de leerstof en vele andere waardevolle gegevens. Indien u persoonlijke vragen hebt, staan in geheel Nederland onze adviseurs tot uw dienst.

*Welk diploma  
wilt u behalen?*

Transistortechniek  
Elektrowinkelier  
Radio-/Televisiedetailhandelaar  
Elektrotechnisch installateur  
Radio-/Televisie-installateur  
Sterkstroommonteur  
Radiomonteur VEV  
Elektronicamonteur NERG  
Radiotechnicus  
Elektronicatechnicus NERG  
Televisiemonteur  
Televisietechnicus  
Middenstandsdiploma



VERENIGDE LEERGANGEN VOOR SCHRIFTELIJK ONDERWIJS

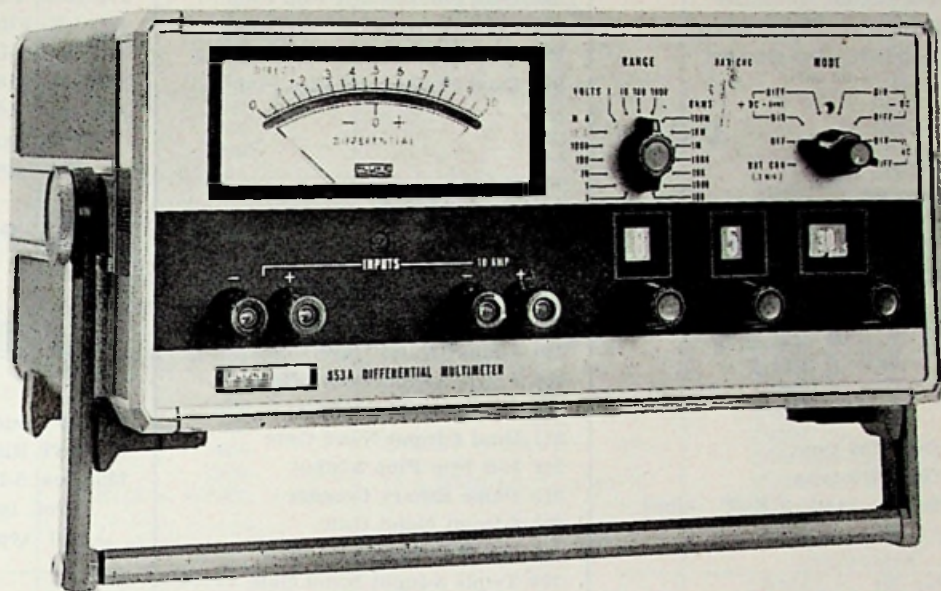
Tuinlaan 161 - Schiedam - Telefoon (010) 26 97 12

**Is een 0.2% multimeter teveel gevraagd?**

**Nee!**

**Fluke heeft er nu een:**

**De 853a differentiële multimeter**



Met de nieuwe 853 A Differentiële Multimeter biedt Fluke eigenlijk twee instrumenten in één kast: een elektronische multimeter en een differentiële meter.

Wanneer in de „differential mode” gemeten wordt, worden nauwkeurigheid en resolutie met een factor 10, resp. 100 verbeterd.

Een nauwkeurigheid van 0.2 % is dan echt niet teveel gevraagd.

**ENIGE SPECIFICATIES:**

**Als voltmeter**            **Bereik 0-1100 V**  
Nauwkeurigheid: DC diff.     $\pm 0.2\%$   
DC direct             $\pm 2\%$   
AC diff.               $\pm 0.5\%$   
AC direct             $\pm 2\%$

**Als ohmmeter**        **Bereik: 0-110 M $\Omega$**   
Nauwkeurigheid: Diff.         $\pm 0.2\%$   
Direct                 $\pm 3\%$

**Als ampèremeter**    **Bereik: 0-11 A**  
Nauwkeurigheid: DC diff.     $\pm 0.2\%$   
DC direct             $\pm 2\%$   
AC diff.               $\pm 0.5\%$   
AC direct             $\pm 3\%$

**FLUKE**

De 853 A is beveiligd tegen overbelasting van meter zowel als meetobject. Het instrument heeft netvoeding, maar kan ook uit een ingebouwde batterijset gevoed worden. Daarbij kan dan gekozen worden uit gewone of oplaadbare batterijen. Een schrijveruitgang is optioneel.

**VRAAG ER ONS GERUST NAAR.**

**C.N. Rood n.v.**  
ELECTRONICA

Cort van der Lindenstraat 13, Rijswijk (Z.H.) - Tel. 070 - 98.51.53 \* - Postbus 4542

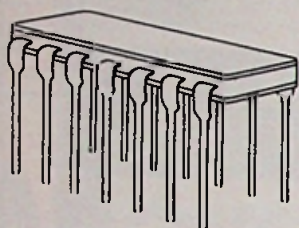
Opnieuw in prijs verlaagd

RAYTHEON

## Integrated Circuits

700 Serie Linear/Analog  
702 Operational Amplifier  
703 RF-IF Amplifier  
709 Operational Amplifier  
710 Differential Comparator  
711 Dual Diff. Comparator

D-D.I.L.



4709 Dual 709 type  
4710 Dual 710 type  
4510 Beam lead RF-IF ampl.

930 Serie DTL  
930 Dual 4-Input Nand/Nor Gate  
932 Dual 4-Input Nand/Nor Buffer  
933 Dual 4-Input Extender  
936 Hex 1-Input Nand Gate  
937 936 type except 2 kΩ load resistors  
944 Dual 4-Input Nand/Nor Power Gate  
945 Flip Flop, R-S or J-K type  
946 Quad Gate, Four 2-Input  
948 Flip Flop, R-S or J-K type  
949 946 type except 2 kΩ load resistors  
950 Flip Flop, High Speed R-S type  
951 Monostable Multivibrator  
961 930 type except 2 kΩ load resistors

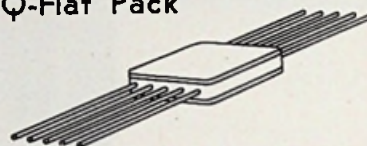
Prof. type RC...  
Mil. type RM...

962 Triple 3-Input Nand/Nor Gate  
963 962 type except 2 kΩ load resistors  
993 Dual clocked J-K Flip Flop  
994 Dual clocked J-K Flip Flop  
997 Dual clocked JK Flip Flop  
999 Dual clocked JK Flip Flop

200 Serie DTL  
201 Dual 3-Input Nand Gate  
202 R-S Flip Flop 3-Input  
204 4-Input Nand Gate  
206 Triple 3-Input Nand Gate  
210 Dual Nand Line Driver  
211 Dual 4-Input Nand Gate  
212 R-S Flip Flop 3-Input  
213 Pulse Binary Counter  
214 6-Input Nand Gate  
215 J-K Flip Flop  
216 Triple 3-Input Nand Gate  
217 Diode Array  
220 Dual Nand Line Driver  
221 Dual 3-Input Nand Gate  
222 R-S Flip Flop  
224 8-Input Nand Gate  
225 J-K Flip Flop  
226 Triple 3-Input Nand Gate  
227 Diode Array  
231 Dual 4-Input Nand Gate  
234 8-Input Nand Gate  
236 Triple 3-Input Nand Gate  
241 Dual 4-Input Nand Gate  
246 Four 2-Input Nand Gate  
261 Dual 4-Input Nand Gate  
266 Four 2-Input Nand Gate  
286 Six Nand Gate  
288 Monostable Multivibrator  
296 Six Nand Gate  
841 = 288

SE 100 Serie DTL  
106 Diode Array  
112 Dual 3-Input Line Driver  
116 Dual 4-Input Nand Gate  
125 J-K- Flip Flop  
156 Dual 4-Input Line Driver  
161 Monostable Multivibrator  
180 Quad 2-Input Nand Gate  
Prof. type SE 1... commercial  
Mil. type SE 1... military

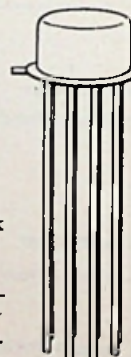
## Q-Flat Pack



CS 700 Serie DTL  
729 RST Binary  
730 Dual 5-Input Nand Gate  
Prof. type CS ... commercial  
Mil. type CS — military

SE 800 Serie TTL  
808 Single 8-Input Nand Gate  
825 J-K- Flip Flop  
855 Dual 4-Input Line Driver  
880 Quad 2-Input Nand Gate  
Prof. type SE ... commercial  
Mil. type SE ... military

## T- TO-5



Leverbaar: Dual-in-line (D-type), TO-5 (T-type) en Flat Pack (Q-type)

Data sheets op aanvraag verkrijgbaar.  
Vraagt laatste prijslijst.

# KOOPMAN & CO ELECTRONICA NV

Stadhouderskade 6, Amsterdam-C. Telefoon 020 - 18 28 21\*. Telex 11273  
Rayonvert. voor Limburg: Fa. Remeja, Luikerweg 56, Maastricht. Tel. 04400 - 1 90 49\*



# transistor ag

In prijs  
verlaagd

## Thyristors en Triacs

type $V_{ROM}/V_{FOM}$	type $V_{ROM}/V_{FOM}$	type $V_{ROM}/V_{FOM}$	type $V_{ROM}/V_{FOM}$
1 A RMS bij $T_C = 45^\circ C$	7,5 A RMS bij $T_C = 85^\circ C$ - TO-48	10 A RMS bij $T_C = 85^\circ C$ DI/DT en DV/DT garanteerd	20 A RMS bij $T_C = 70^\circ C$
TAG1 — 50 volt 100 200 300 400 500	BTX31 — 100 volt 200 400 500 600 800 1000	BTX72 — 100 volt 200 400 500 600 800 1000	BTX33 — 100 volt 200 400 500 600 800 1000
1 A RMS bij $T_C = 45^\circ C$ high sensitive type	7,5 A RMS bij $T_C = 85^\circ C$ - TO-48 DI/DT en DV/DT garanteerd	BTX72S = BTX72 + 15%	BTX33S = BTX33 + 15%
TAG2 — 50 volt 100 200 300 400	BTX71 — 100 volt 200 400 600 800 1000	15 A RMS bij $T_C = 70^\circ C$	25 A RMS bij $T_C = 60^\circ C$ DI/DT en DV/DT garanteerd
1,6 A RMS bij $T_C = 45^\circ C$	BTX71S = BTX71 + 15%	TAG15 — 100 volt 200 400 500 600 800	BTX73 — 100 volt 200 400 500 600 800 800 1000
BTX30 — 50 volt 100 200 300 400 500	7,5 A RMS bij $T_C = 85^\circ C$ - TO-64	TAG15S = TAG15 + 15%	BTX73S = BTX73 + 15%
5 A RMS bij $T_C = 70^\circ C$	2N1772 — 100 volt 2N1774 — 200 2N1776 — 300 2N1777 — 400 2N1778 — 500 2N2619 — 600	15 A RMS bij $T_C = 85^\circ C$	25 A RMS bij $T_C = 60^\circ C$ DV/DT en DI/DT garanteerd
TAG3 — 100 volt 200 400 500 600	10 A RMS bij $T_C = 70^\circ C$	BTX70 — 100 volt 200 400 500 600 800 1000	2N683 — 100 volt 2N685 — 200 2N687 — 300 2N688 — 400 2N689 — 500 2N690 — 600 2N691 — 700 2N692 — 800
7,5 A RMS bij $T_C = 70^\circ C$ - TO-66	TAG10 — 100 volt 200 400 600 800	BTX70S = BTX70 + 15%	2N683S - 2N692S = 2N683 - 2N692 + 15%
TAG6 — 100 volt 200 400 500 600 800	TAG10S = TAG10 + 15%	15 A RMS bij $T_C = 85^\circ C$ DI/DT en DV/DT garanteerd	25 A RMS bij $T_C = 60^\circ C$ S typen + 15%
7,5 A RMS bij $T_C = 70^\circ C$ - TO-48	10 A RMS bij $T_C = 85^\circ C$	BTX74 — 100 volt 200 400 500 600 800 1000	Triacs 6 A RMS bij $T_C = 70^\circ C$ - TO-66
TAG7 — 100 volt 200 400 600 800	BTX32 — 100 volt 200 400 500 600 800 1000	BTX74S = BTX74 + 15%	TAG306 — 200 volt 400 600
BTX32S = BTX32 + 15%	BTX32S = BTX32 + 15%	20 A RMS bij $T_C = 60^\circ C$	6 A RMS bij $T_C = 70^\circ C$ - TO-48 „Low cost”
		TAG20 — 100 volt 200 400 500 600 800	TAG307 — 200 volt 400 600 800
		TAG20S = TAG20 + 15%	10 A RMS bij $T_C = 70^\circ C$ - TO-48 „Low cost”
			TAG310 — 200 volt 400 600 800

# KOOPMAN & CO ELECTRONICA NV

Stadhouderskade 6, Amsterdam-C. Telefoon 020 - 18 28 21\*. Telex 11273  
Rayonvert. voor Limburg: Fa. Remeja, Luikerweg 56, Maastricht. Tel. 04400 - 1 90 49\*

# The

# GENERAL ELECTRIC

-U.S.A.-

## Thyristor Family

The Industry's Broadest Line of Thyristors

SCR's

Triacs

Special Thyristor Devices as

	Thyristor Triggers
UJT	Unijunction Transistor
PUT	Programmable Unijunction Transistor
CUJT	Complimentary Unijunction Transistor
SUS	Silicon Unilateral Switch
SCS	Silicon Controlled Switch
Diac (ST2)	Silicon Bi-Directional Trigger Diode (AC Switch)
SBS	Silicon Bilateral Switch
	Other Thyristors
LASCR	Light-Activated Silicon Controlled Rectifier
LASCS	Light-Activated Silicon Controlled Switch



WILL BE PRESENTED  
AT THE

# FIAREX 68

GENERAL  ELECTRIC

Handelsmerk



MIJNSSEN INGENIEURS,  
AMSTERDAM

POSTBUS 979 - TEL. 020-6 41 22





# ■ sESCO



## VERMOGENS- TRANSISTOREN

SERIE 2N2904 - 2N2907 (PNP)

SERIE 2N2192,A - 2N2195,A (NPN)

SERIE 2N2890 - 2N2891 (NPN)

SERIE 2N2196 - 2N2197 (NPN)

SERIE 71T2 - 74T2 (NPN)

SERIE 2N1208/9 2N1617/8 (NPN)

SERIE BDY23 - BDY28 (NPN)

SERIE 2N1724,A - 2N1725 (NPN)

TYPE 2N3055

SERIE 108T2 - 109T2

SERIE 2N2815 - 2N2816

SERIE 2N2824 - 2N2825

2-3 W	$I_C = 0,6 \text{ A}$ $V_{CBO} = -60 \text{ V}$
3 W	$I_C = 1 \text{ A}$ $V_{CBO} = 45-80 \text{ V}$
5 W	$I_C = 2 \text{ A}$ $V_{CBO} = 100 \text{ V}$
15 W	$I_C = 1 \text{ A}$ $V_{CBO} = 80 \text{ V}$
15 W	$I_C = 2 \text{ A}$ $V_{CBO} = 80 \text{ V}$
85 W	$I_C = 5 \text{ A}$ $V_{CBO} = 80-100 \text{ V}$
85 W	$I_C = 6 \text{ A}$ $V_{CBO} = 60-500 \text{ V}$
100 W	$I_C = 5 \text{ A}$ $V_{CBO} = 120-180 \text{ V}$
115 W	$I_C = 15 \text{ A}$ $V_{CBO} = 100 \text{ V}$
175 W	$I_C = 30 \text{ A}$ $V_{CBO} = 120-160 \text{ V}$
200 W	$I_C = 20 \text{ A}$ $V_{CBO} = 80-100 \text{ V}$
200 W	$I_C = 25-30 \text{ A}$ $V_{CBO} = 100-150 \text{ V}$



WORDEN  
GEPRESENTEERD  
OP DE

# FIAREX 68

# ■ sESCO



MIJNSSEN INGENIEURS  
AMSTERDAM  
POSTBUS 979, TEL. 020-6 41 22



# Gezocht:

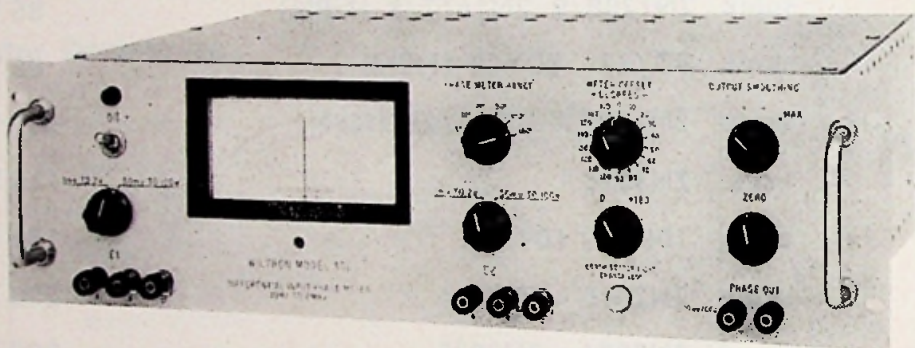
# 's werelds beste **FASEMETER**

Dit zijn de eisen:

- beide ingangen gebalanceerd, vrij van aarde
- ingangsimpedantie (diff.)  $2\text{ M}\Omega$ , met probes  $20\text{ M}\Omega$
- ingangsgoedertijd  $1\text{ mV}$  (inderdaad, één millivolt)
- onnauwkeurigheid  $0,1^\circ \pm 0,3\%$  v. meetwaarde
- voor frequenties van  $10\text{ Hz}$  tot  $2\text{ MHz}$
- $10\text{ mV}$  per graad uitgang voor digitale presentatie
- ingangsverzwakker max. 2 standen

Dit is 'em, **MODEL 351**

van **WILTRON COMPANY**- Palo Alto, Cal., USA



## ONGELOOFLIJK . . . . . ?

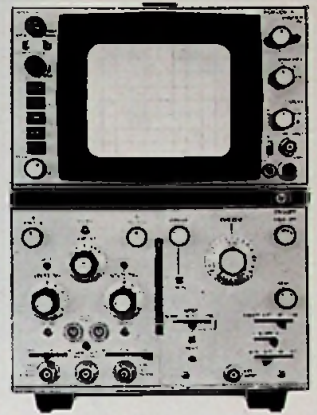
Dat niet, maar wel **OPZIENBAREND!**

Wilt U er meer over weten? Of over model 350 met geaarde ingangen? Even een seintje en U krijgt de WILTRON catalogus vrijblijvend toegezonden. Met gegevens van diverse andere toppers van WILTRON. Oh ja, de prijs van de 351 bedraagt f 6150,—. Voor iets minder kan het ook, de 350 kost f 5200,—.

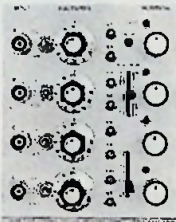
## **AIR-PARTS** INTERNATIONAL NV

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z.H.) - TEL. (070) - 98 93 90\*

# Hier zijn nog twee goede redenen om Uw volgende hoogfrequent oscilloscoop van Hewlett-Packard te kopen.



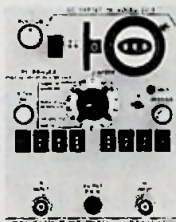
## 1.



### 4-kanaals mogelijkheid.

Met de 1804A plug-in kunt U tot vier kanalen gelijktijdig zichtbaar maken en vergelijken. Elk kanaal is onafhankelijk te triggeren, of alle kanalen vanuit elk willekeurig kanaal. Elk kanaal heeft een bandbreedte van DC tot 50 MHz, een gevoeligheid van 20 mV/cm en een stijgtijd van 7 nsec. De prijs bedraagt f4.545.-/B. Fr. 59475,-.

## 2.



### Differentiaal/DC Offset Versteker plug-in.

De 1803A plug-in wekt een zeer stabiele, tot vier cijfers in te stellen gelijkspanning op ter vergelijking met het ingangssignaal. Hierdoor is het mogelijk een willekeurig deel van een groot signaal te selecteren, waardoor een zeer nauwkeurige meting mogelijk wordt. Door een interne vergrendeling worden ongewenste beeldverschuivingen vermeden als de gevoeligheid veranderd wordt.

Als differentiaal versterker kan de "common mode" spanning op uw signaal met een faktor 20.000 verminderd worden, waardoor een duidelijk beeld van het differentiaal signaal verkregen wordt. Bij het meest gevoelige bereik van 1 mV/cm zijn "common mode" signalen tot 10 V maximum mogelijk. De prijs bedraagt f4.430.-/B. Fr. 57950,-.

Plug-ins die verkrijgbaar zijn: 1801A Tweekanaals versterker f2.845.-/B. Fr. 37050,-, 1820A Tijdbasis f2.080.-/B. Fr. 27075,-, 1821 Tijdbasis en vertragingsgenerator f3.500.-/B. Fr. 45600,-. Plug-in mogelijkheden zijn slechts een voordeel van de 50 MHz oscilloscoop van Hewlett-Packard. De 180A en de 181A hebben beide een 8 x 10 cm scherm met een parallax-vrije interne schaalverdeling. Zij zijn licht van gewicht, zeer compact, geruisloos en volledig getransistoriseerd. De 181A is een geheugen oscilloscoop met variabele persistentie. Neem contact op met Uw HP vertegenwoordiging voor meer informatie.

Nederland: Hewlett-Packard Benelux NV  
De Boelelaan 1043, Amsterdam Z.2, Tel. 42777

België: Hewlett-Packard Benelux NV  
Vorstlaan 348, Brussels 16, Tel. 722240

HEWLETT  PACKARD



Uw vrouw zal het verschil niet zien tussen een BICC-kabel en een gewone kabel. Voor U als vakman is er echter het kwaliteitsbegrip dat U BICC-draad en -kabel doet kiezen.

**BICC** -kabels zijn over de gehele wereld in gebruik.

Leverbaar uit voorraad Bussum: de meest gangbare Amerikaanse (RG/U) en Europese coax. kabels, o.a. met zeer lage demping voor C.A.S.

Veeladerige kabels zonder afscherming, per ader afgeschermd of met totale afscherming.

## **KANNEGIETER ELECTRONICA N.V.**

**IMPORT - EXPORT - ENGROS - FABRICAGE**

BUSSUM - LOTHARIUSLAAN 76

TELEFOON 02159 - 1 86 22 - TELEX 11495

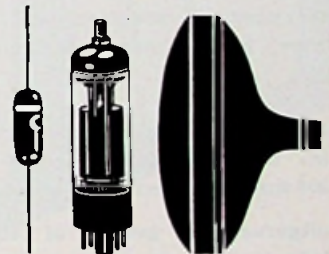
*Wat is het belang van een goed merk...?*

# zekerheid

Een merk is een symbool. Een symbool voor zekerheid.  
Die zekerheid heeft u met Pope.



Kenmerkend voor  
Pope elektronen-  
buizen, halfgeleiders en  
beeldbuizen is de  
constante kwaliteit,  
de functionele  
toepassing, de ruime  
keus, de geweldige  
service.



*Voor alle zekerheid  
in elektronica.*

**RADOMA N.V. - AMSTERDAM - TEL. (020) - 50161**



# na jarenlange militaire toepassingen, eindelijk de industriële **SNIPERSCOPE**



Het apparaat bevat:

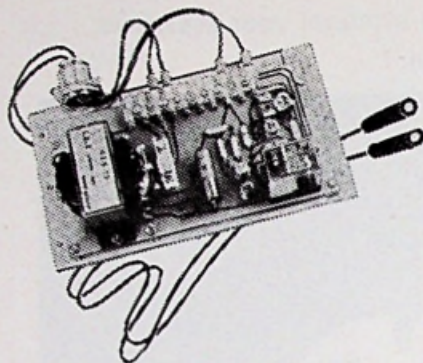
batterijvoeding, hoogfrequent-omvormer, kijker, infra-rode lichtbron.

— Handig in gebruik, alles wordt in lederen tas 280 x 160 x 350 mm geborgen

— uitgerust met gewone of telelens (voor lange afstanden)

Het apparaat laat toe nachtelijke waarnemingen te verrichten, zonder zelf gezien te worden.

Uiterst geschikt voor bewaking (werven, parkings, gebouwen, e.a.)



## elektronische fotocel- sturingen

Types en max.bereik:

— met gewone lichtstraal

KLS - 10 : 6 m

KLS - 30 : 12 m

— met infra-rode belichting

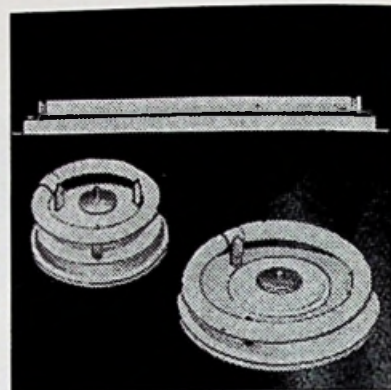
KLS - 30 - IR: 10 m

KLS - 30 - WIR: 30 m

(totaal infra-rood en waterdicht)

Toepassingen:

het toestel is uitermate geschikt voor gebruik als teleenheid, automatische deurstering, beveiligings-eenheid, niveaucontrole, lengtemeting, e.a.



## TLverlichting op batterij- voeding 6 / 12 en 24 v.

Voor gebruik als noodverlichting, verlichting bij camping en caravaning, marktkramen, en scheepvaart.

— Werken volledig geluidloos

— gebruiken de gewone uitvoering der T.L.-lampen. Beschikbaar in de volgende modellen:

6 V - 10 W,

6 V - 10 W,

12 V - 20 W,

24 V - 20 W, en 32 W, type

24 V - 40 W.

circline

**l.e.t.**

electron. app. /

Inlichtingen en documentatie zonder verbintenis.

DEINZE - BELGIUM  
Tel. 09/76.26.25

# TEL MET DE PHILIPS 50-SERIE en betaal minder voor snelheid, nauwkeurigheid, betrouwbaarheid

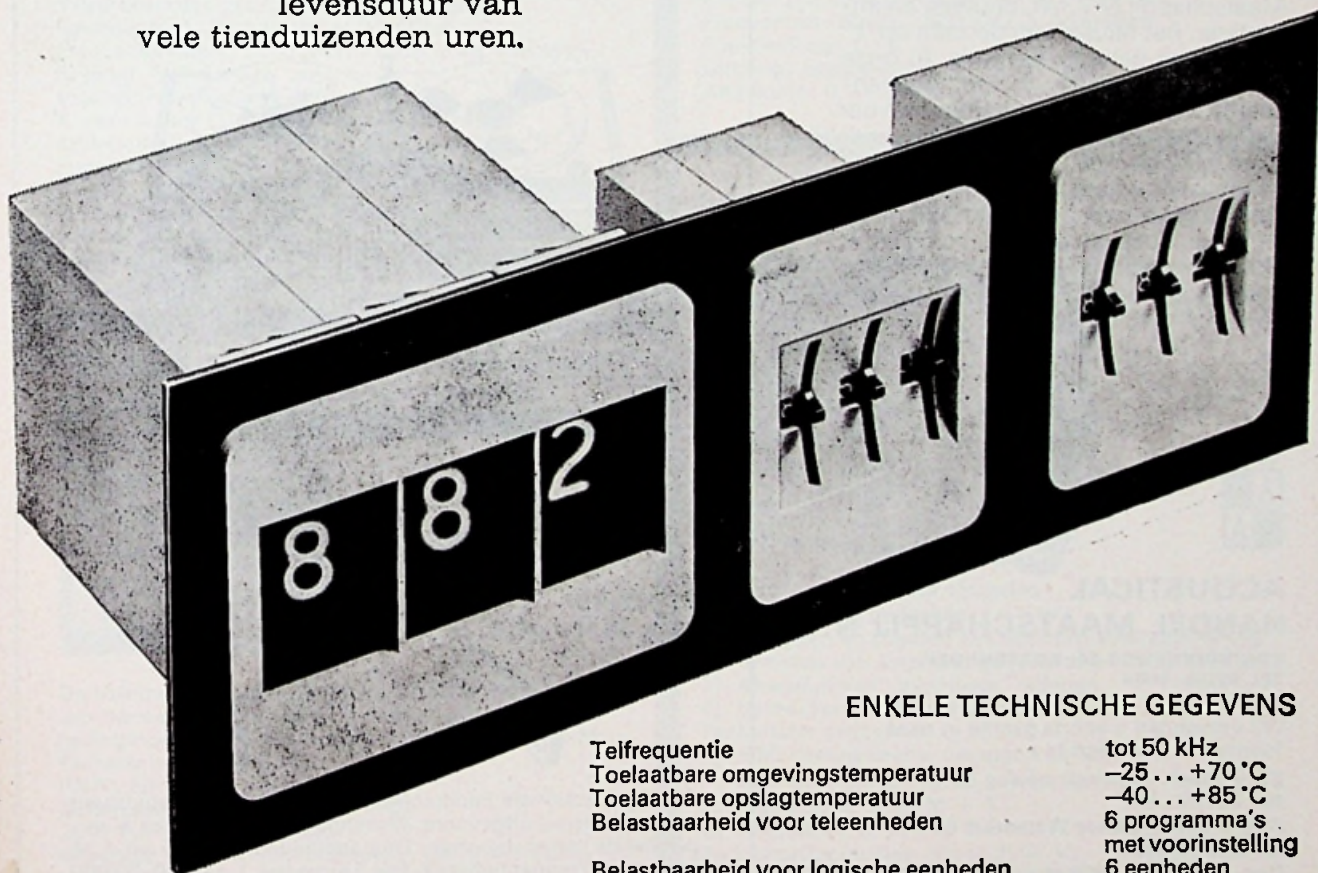
De toegepaste schakelingen zijn alle bekende, door-en-door beproefde circuits, geheel uitgevoerd in de silicium halfgeleiderstechniek. De indicatiebuizen hebben een levensduur van vele tienduizenden uren.

De 50-serie van Philips bestaat uit een reeks bouweenheden, waarmee uiterst betrouwbare elektronische telschakelingen en regelsystemen kunnen worden samengesteld. Qua prijs en prestaties bieden zij aanzienlijke voordelen boven de conventionele elektromechanische apparatuur: hoge telsnelheid, nauwkeurige indicatie, eenvoudige aflezing, grote betrouwbaarheid, lage ontwerp- en montagekosten.

De reeks bouweenheden van de 50-serie omvat twee tellers (waarvan één ook terug kan tellen) met ingebouwde cijferbuis, een buffergeheugen, een direct afleesbare stuur-eenheid voor het + en - teken, duimwielschakelaars, een groot aantal andere stuur- en hulpeenheden, bijbehorende montagestukken en accessoires.

Belangrijke industriële toepassingsgebieden zijn:

- tellen van hoeveelheden
- automatisch wikkelen
- volgorde-regeling en tijdmeting
- numerieke regelsystemen
- automatisch wegen en doseren
- snelheidsregeling



## ENKELE TECHNISCHE GEGEVENS

Telfrequentie	tot 50 kHz
Toelaatbare omgevingstemperatuur	-25 ... +70 °C
Toelaatbare opslagtemperatuur	-40 ... +85 °C
Belastbaarheid voor teleenheden	6 programma's met voorinstelling
Belastbaarheid voor logische eenheden	6 eenheden
Voedingsspanning circuits	+24 V ± 10%
Voedingsspanning indicatiebuizen	+250 V ± 18%
Afmetingen indicatie-eenheden	90 x 80 x 26 mm
Afmetingen andere eenheden	65 x 57 x 13 mm



# PHILIPS

Inlichtingen worden op aanvraag gaarne verstrekt door:  
Philips Nederland n.v., Afdeling Elonco  
Eindhoven, Telefoon (040) - 33333, toestel 82387

# Als u praat over weergaloze geluidswaergave, waarover praat u dan precies ?

U, als kenner, weet hoe moeilijk dat in enkele woorden duidelijk is te maken. Voor iedere situatie gelden immers andere normen. Vandaar de uitgebreide produktenset van de Acoustical Handel Maatschappij N.V. Wij bouwen en importeren het neusje van de zalm op 't gebied van geluidswaergave. Al onze produkten hebben hun eigen genuanceerde karakter, specialiteiten en voor-treffelijkheden. Toch springen er duidelijk twee vaste Acoustical-eigenschappen naar voren : weergaloze stijl en kwaliteit. De hier getoonde produkten zijn maar een klein deel van onze ruime collectie. Oriënteer uzelf bij uw handelaar of vraag gegevens aan bij



## ACOUSTICAL HANDEL MAATSCHAPPIJ N.V.

KONINGINNEWEG 54, KORTENHOEF.  
TEL. 02150-61614

Wij ontvangen u voorts gaarne in onze toonzalen, gevestigd te:

Kortenhoeft - Koninginneweg 54 -  
tel. 02150-61641

Amsterdam - James Wattstraat 68 -  
tel. 020-946228

Den Haag - Zoutmanstraat 72 - tel. 070-331933

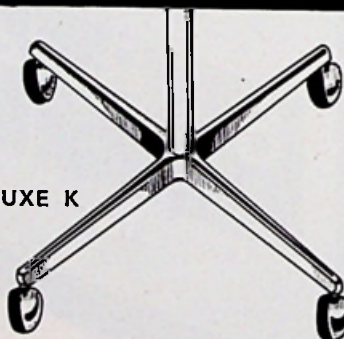
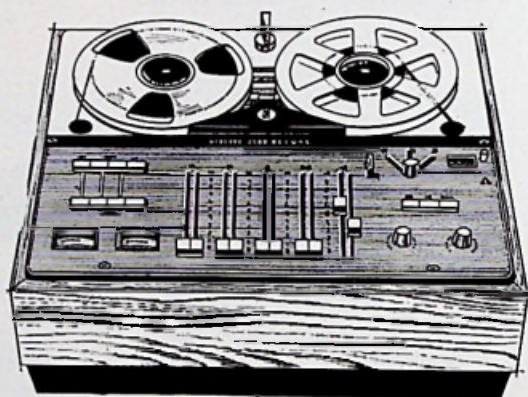
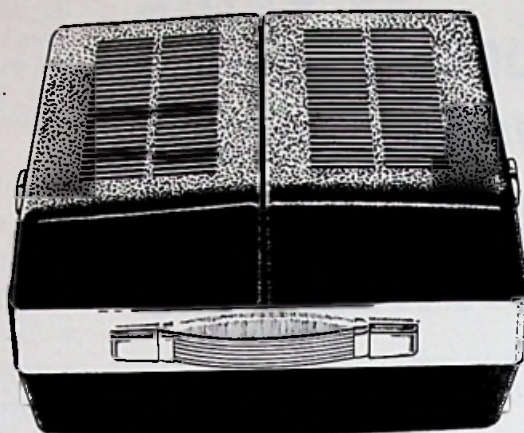
Almelo - Grotestraat 133 - tel. 05490-3812

Terneuzen (depot) - Noordstraat 38 -  
tel. 01150-2581

en Leeuwarden (depot) - Weerd 5 -  
tel. 05100-24630

Levering geschiedt via de handel.

## BEOCORD 2000 DE LUXE T



## BEOCORD 2000 DE LUXE K

Semi-professionele bandrecorder. Volledig getransistoriseerd en Hi-Fi-stereo uitgevoerd. Mengmogelijkheden voor 4 verschillende stereo-bronnen. Drie snelheden (19, 9,5 en 4,75 cm/sec.). Frequentiebereik (bij 19 cm/sec.) van 30-20.000 Hz. Het apparaat biedt de mogelijkheid tot 2-spoorsopname en 2- en 4-spoorswaergave. Het onvervormde uitgangsvermogen is 2 x 8 watt. Synchroon- en multiplay maken de Beocord 2000 de Luxe ook voor amateurfilmers tot een begerenswaardig bezit. In twee uitvoeringen verkrijgbaar: op teak- of palissanderhouten voet zonder luidsprekers (model K) en als koffermodel met luidsprekers (model T).

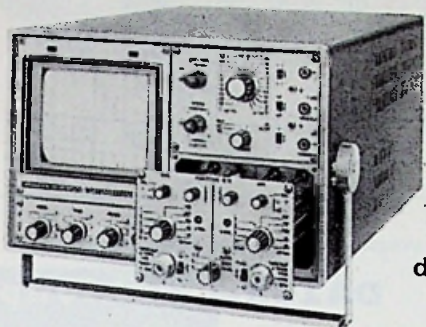


# GRUNDIG

met  
garantie

## Meetapparatuur

### Oscilloscoop MO 10-13



enkelstraal  
f 1875,-  
dubbelstraal  
f 2048,-

Leverbaar in enkel- en dubbelstraaluitvoering.

#### Technische gegevens:

Electronenstraalbuis: D 13 - 40 GH.  
Kleur: groen, middelkort nalichtend.  
Anodespanning: 1500 Volt.  
Naversnellingspanning: 4500 Volt.  
Y-versterker: gelijkspannings gekoppeld.  
Gevoeligheid: 20 mV/cm. of 2 mV/cm.  
Frequentiebereik: 0-10 MHz - 3 dB, resp. 0-6 MHz.  
Stijgtijd: 0,035 u sec.  
Ingangsimpedantie: 1 MOhm/36 pF.  
X-versterker: gelijkspannings gekoppeld  
Afbuigcoëfficiënt: 1 Volt/cm, 0,2 V/cm.  
Frequentiebereik: 0-600 KHz.  
Stijgtijd: 0,6 u sec.  
Ingangsimpedantie: 1 MOhm/36 pF.  
Afbuiggenerator: vrijlopend, getriggerd en automatisch getriggerd.  
Triggerbereik: 0-10 MHz.

### Rechthoekgenerator RG 3



f 568,-

Een steeds meer noodzakelijk meetinstrument voor het controleren van versterkers.

#### Technische gegevens:

Kurvevorm:  
Stijgtijd (10 - 90% van neg. ampl. naar 0) 0,02 u sec.  
Afvalltijd (van 0 naar neg. ampl.) 0,03 u sec.  
Kanteel (bij 50 Hz) vlak binnen  $\pm 0,025$  dB  
Frequenties: 50 Hz - 500 KHz in 8 bereiken  
Fijneinstelling: 1 : 4  
Uitgang: asymmetrisch,  $R_i = 150$  Ohm.  
Amplitude: 0,1 - 3 Volt.

### Stereo-Coder-SC 1



f 400,-

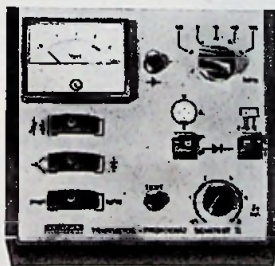
Voor het controleren en afregelen van navolgende gedeelten:

- 1) Afregelen en bepalen van optimale kanaalscheiding.
- 2) Afstellen van amplitudegelijkheid der beide kanalen.
- 3) Afregelen van „pilottoon“-kringen.
- 4) Beproeven van stereo-indicator.

#### Technische gegevens:

- 1) F.M. gemoduleerde draaggolf ca 1 mV over 60 Ohm, 98 MHz.
  - 2) Signalen M, S en M + S.
  - 3) Pilottoon 19 KHz  $\pm 2$  Hz.
- Modulatorfrequenties 300 en 2500 Hz. Volledig getransistoriseerd. Voedingsspanning 110 V/220 V, 7 V.A.

### Transistor testapparaat "Semitest II"



f 250,-

Dit instrument maakt een snel onderzoek mogelijk van transistors en halfgeleiders naar hun dynamische gedragingen bij frequenties van 0,5/3/10/40/100 MHz.

#### Technische gegevens:

PNP - NPN omschakelbaar.  
Batterijspanning: 4,5 Volt (U c-b)  
 $I_e = 0,5 - 5$  mA, instelbaar  
Werkpunt voor capaciteitsdioden -  $U_d = 4,5$  Volt.  
Voedingsspanning: 6 x 1,5 Volt.

*GRUNDIG levert een volledig meetapparatuur - programma. Vraag het speciale prospectus of nadere inlichtingen bij een van onderstaande Technische Bureaus van Grundig:*

AMSTERDAM Chr. Huygensplein 34-36 tel. 020-947084  
ARNHEM Nieuwe Plein 25a tel. 08300-35432

GRONINGEN O. Ebbingestraat 46 tel. 05900-25847  
EINDHOVEN Stratumseind 81, tel. 040-63888

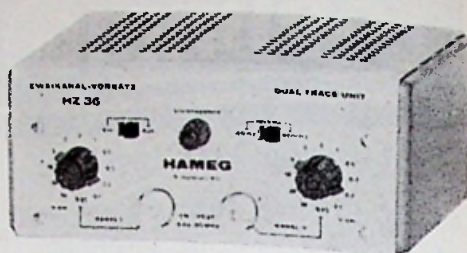
# U WENST 2 SIGNALEN GELIJK- TIJDIG OP UW OSCILLOSCOOP- SCHERM ?

Vraagt U dan eerst eens gegevens  
over de nieuwe HAMEG

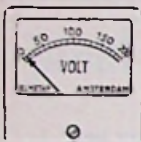
## TWEEKANAALS-VOORZETUNIT HZ36

geschikt voor alle 50 mV/cm oscilloscopen.  
Bandbreedte  $2 \times 30$  MHz, geheel getransistoriseerd.

**AIR-PARTS INTERNATIONAL N.V.**



HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z.-H.)  
TEL. 070 - 98 93 92



### Herstellen, Ijken en Levering van Instrumenten voor:

- INSTALLATEUR
- ELEKTRONICUS
- INDUSTRIE
- UNIVERSITEIT
- LABORATORIUM
- SCHEEPVAART
- LUCHTVAART
- PETRO-CHEMIE

### Meettechnisch Bureau „ELMETAP“

REIGERLAAN 2 - NEDERHORST DEN BERG  
Tel. 02045 - 17 60

*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!



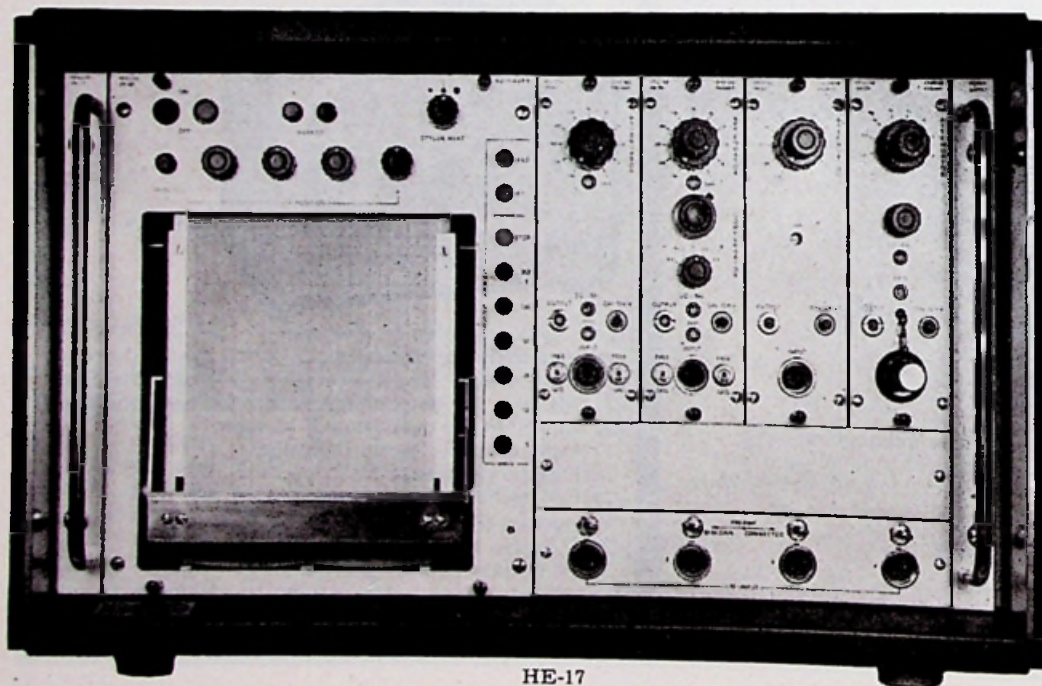
DIVERSE  
MODELLEN



Vraag inlichtingen en folder  
aan de alleenimporteur!

VEZA HANDELMAATSCHAPPIJ N.V.

PALMGRACHT 71  
AMSTERDAM - TEL 020-248094



HE-17

- \* 1-4 kanalen
- \* Thermosensiti-  
ieve recording
- \* Schrijfbreedte:  
30 tot 60 mm/  
kanaal
- \* Frequentie-  
karakteristiek:  
30 mm-systeem:  
0-135 Hz  
60 mm-systeem:  
0-75 Hz ( $-3$  dB-  
waarden geme-  
ten over  $90^\circ$   
schaalbereik)
- \* Magnetisch  
omschakelbaar  
papiertransport
- \* Uitgebreide  
reeks voorver-  
sterkers

**DÉPEX N.V. - DE BILT - STEENSTRAAT 85 - TEL. 030 - 76 31 11**



# LONG WING

Na de Superwing en de Multiwing, de beste UHF-breedband-antennes, introduceert Teweaa nu de LONG WING, de beste antenne voor KLEEF/WEZEL en AURICH. Geheel nieuwe ontvangstmogelijkheden door weer zo'n uitgekiend Teweaa-produkt. In combinatie met de Teweaa antenneversterker ontvangstresultaten die u tot nu toe niet voor mogelijk hebt gehouden.

Bruto slechts f. 87,— Technische dokumentatie op aanvraag.

## Teweaa

beeld beter - geluid beter

Postbus 4052, Amsterdam. Tel. 020 - 943211

# PRECISION

## Soldeerbouten

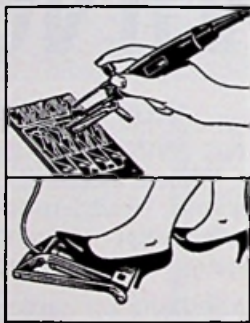
8 - 12 - 15 - 18 - 20 - 25 of  
40 watt

6 - 12 - 24 - 28 - 48 - 110 of  
220 volt

### VERWISSELBARE STIFTEN

1 - 2 - 2,4 - 3 - 4,7 - 6 of  
8 mm Ø  
in 45 uitvoeringen

OOK LEVERBAAR  
ALS SLOBBERBOUT  
WERKEND OP  
PERSLUCHT D.M.V.  
VOETPOMP OF LEIDING.



Afbeelding:  
model CN 15 watt  
ware grootte.

BROCHURE  
OP AANVRAAG

**RADIKOR** Electronics J.J. DE KORT  
POSTBUS 351 • TEL. 02150-14678 • HILVERSUM

## GEDRUKTE SCHAKELINGEN



diverse basismaterialen  
oppervlakte behandeling  
mechanische bewerking

geëtste aluminium panelen  
verlichte perspex panelen

## TRANSELECTRON

BOVENKERKERWEG 85 - AMSTELVEEN. TEL. 02974 - 350.

EEN GOED BEGIN VOOR ELKE ONTVANGST

# MOED

# antennes

POSTBUS 681 HAARLEM

# Hansen

Meetinstrumenten  
Van laboratoriumklasse  
Draaispoelindicator met bandsuspensie  
In 11 verschillende typen



Type HM 25

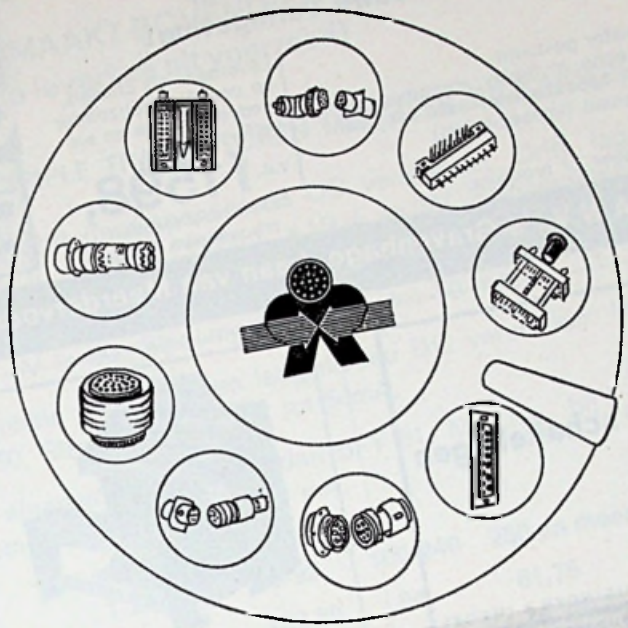


Alleenvertegenwoordiging:

**THEAL N.V.**

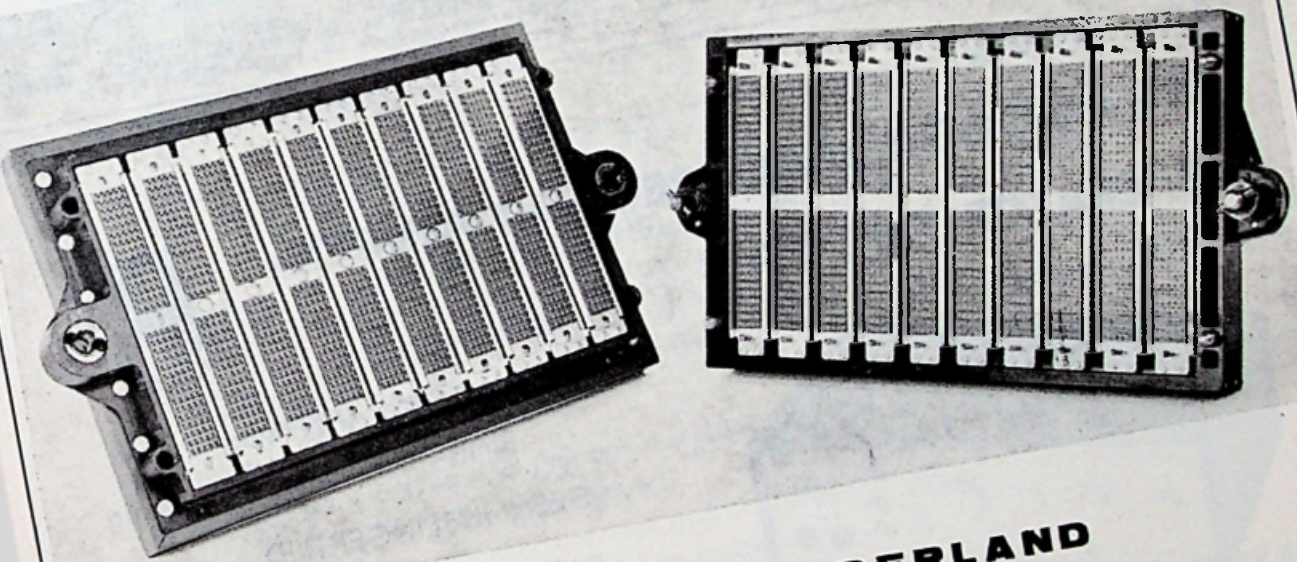
Keizersgracht 520 - Amsterdam - Tel. 020/242011\*

# KIES SOURIAU KONNEKTORS



OPBOUWSYSTEEM  
SERIE 8140

OPBOUWSYSTEEM  
SERIE 8140



## S·E·B·S - NEDERLAND



TELEFOON 010- {  
13 25 64  
13 47 19  
12 58 37

EENDRACHTSWEG 68  
ROTTERDAM-2  
TELEX 24 050

# REVOX NIEUWS

leverbaar uit voorraad

Het vertrouwde merk in  
geheel nieuwe vormgeving!

- geheel getransistoriseerd
- 3 motoren: hoofdmotor transistor gestuurd
- 3 toonkoppen: stereo, mono, echo, multiplay, mengmogelijkheid
- snelheden 19 en  $9\frac{1}{2}$  cm/sec.; spoeldiameter max.  $26\frac{1}{2}$  cm.
- eindversterkers 10 Watt per kanaal (insteek-prints)

Leverbaar als chassis,  
op consóle met/zonder  
eindversterkers en als  
koffermodel

v.a. **f 1598,-**

Extra voor metalen  
inbouwraam f 50,-



Vraagt inlichtingen of brochure:

Imp.: H. O. ELECTRONA N.V., 's-Gravenhage, Laan van Meerdervoort 172A, Tel. 070-606005

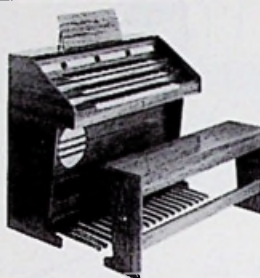


gedrukte schakelingen

**K. S. DJIE N.V.**

VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT  
ELECTRONISCHE ONDERDELEN

BOVENKERKERWEG 37 • AMSTELVEEN • POSTBUS 19 • TEL. 02964-16222 • TELEX 13137



**NIEUW !**  
Nu een 3 klavieren elek-  
tronisch-transistor orgel.  
systeem Dr. Böhm. Als  
bouwpakket geheel com-  
pleet, met bouwschema  
en beschrijving.

**TYPE D.N.T.** 2 x 5 ok-  
taven klavier, 8 voetma-  
ten per klavier, 30-tonig  
pedaal, 5 voetmaten, 54  
registers.

type F.N.T.

**TYPE F.N.T.** 3 x 5 oktaver klavier, 9 voetmaten per  
klavier, 30-tonig pedaal, 7 voetmaten, waaronder een  
32', 58 registers.

Vraagt geïllustreerde prospectus. Alleenverk. voor Ne-  
derland. **ELEKTRONISCH ORGEL IMPORT Dr. BÖHM.**  
Showroom: de Rade 146, Den Haag, Tel. 67 69 76

0,03 → 12 000 Hz

## DE VAN GOGH LAAG-FREQUENT-FUNCTIE- GENERATOR TYPE TV-1B



UITGANGSSPANNING:

Sinus-, Driehoek-, Blokvormig

GEEN INSLINGERTIJD

BATTERIJ-VOEDING

**f 750,-**

# Ahrend-van Gogh nv

Slimmeweg 11, Amsterdam 18 - Telefoon 020 - 153911

## LAAT IEDEREEN GEWONE HALFGELEIDERS MAKEN

(dat doet SGS-Fairchild tenslotte óók)



## MAAR SGS-FAIRCHILD MAAKT BOVENDIEN UNIEKE

(en Rodelco levert ze uit voorraad)

### Voorbeeld: DUAL EN TRIPLE TRANSISTOREN MET ZEER BIJZONDERE EIGENSCHAPPEN

**BFX 16** (Triple NPN) Ultra lage drift gecompenseerde DC versterker. Drift lager dan  $0,5\mu\text{V}/^\circ\text{C}$  van  $0-70^\circ\text{C}$ . De  $h_{FE}$  min. is 175 bij  $I_C = 10\mu\text{A}$  en 5V. Stroomgebied  $1\mu\text{A}$  tot 30 mA.

**BFX 36** (Dual PNP) Differentiële versterker met hoge versterking en zeer lage ruis. Min.  $h_{FE}$  bij  $I_C = 1\mu\text{A}$  en 5V is 60. Stroomgebied  $1\mu\text{A}$  tot 50 mA.

**BFY 81** (Dual NPN) Differentiële versterker en laag niveau DC versterker. Min.  $h_{FE}$  bij  $I_C = 10\mu\text{A}$  en 5V is 60. Stroomgebied  $1\mu\text{A}$  tot 50mA.

**BFY 83** (Dual NPN) Meer algemene toepassing dan BFY 81. Min.  $h_{FE}$  bij  $I_C = 10\text{mA}$  en 10 V is 50. Stroomgebied 0,1mA tot 100 mA.

Prijzen:	Type	1-24	25-99	100-249	250 en meer	
	BFX 16	f 122,65	106,30	94,—	81,75	per stuk
	BFX 36	27,45	23,80	21,—	18,30	
	BFY 81	23,50	20,35	18,—	15,65	
	BFY 83	31,35	27,20	24,—	20,90	

Wij hebben uitgebreide gegevens voor U!



### Amphenol-Borg Electronics heet nu AMPHENOL-TUCHEL ELECTRONICS

#### Dat betekent:

- Een perfecte aanvulling van het grootste assortiment connectors door de toevoeging van het zeer uitgebreide Heilbronn-programma
- Een enorm aantal typen erbij, die nu ook direct uit voorraad leverbaar zijn:
  - Ronde connectors
  - Connectors voor gedrukte schakelingen
  - Contactstroken en toebehoren

Catalogi en prijzen stellen wij graag ter beschikking!



*rodelco* *nv.*  
ELECTRONICS

samenwerkend met C N Rood N V Rijswijk (ZH)

Postbus 1030 - Den Haag  
Koninginnegracht 44  
Telefoon 070-653955 - Telex 32506

**IN PRIJS VERLAAGD!**

**PLASTIK SPRAY 70**



Publieksprijs 180 cc.

**f 4.25**

**BESCHERMEN  
& ISOLEREN**



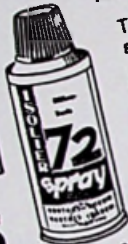
Glasheldere kunst-  
harslak voor het  
leoleren en afdichten  
van kontakten en  
alles wat tegen  
vocht, en schadelijke  
stoffen dient te  
worden afgeschermd.  
Voorkomt kortsluiting  
en spanningeverlies.



Publieksprijs 180 cc.

**f 8.75**

**ISOLIER SPRAY 72**



Taal-vloeibare  
siliconenolte. Geeft  
dezelfde goede  
bescherming, staat  
echter alle  
bewegingen toe.  
Is zeer sterk  
vochtwerend.  
Doorslagsterkte  
20 KV/mm.

Vraag Uw leverancier of de Importeur:  
**N.V. ING. BUR. CONNECTOR**  
Prinsengracht 634 A'dam. Tel. 020-23 40 88

**Meet our Nr. 1 Salesman**

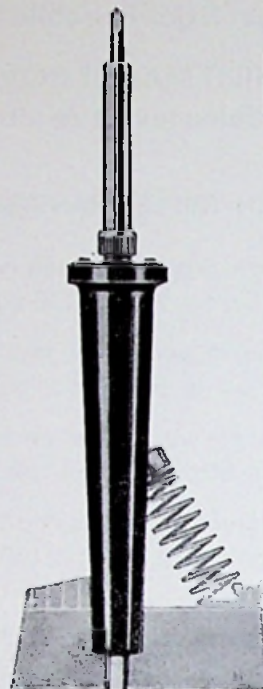
**Weller**

**temperatuur geregelde  
soldeerbout**

Natuurlijk kost de TCP  
(temperature controlled pencil)  
meer dan een gewone soldeerbout  
maar U spaart geld door  
meer te betalen.

Firma's die hun reële kosten bij de pro-  
duktie van elektronische apparatuur heb-  
ben onderzocht zijn verbaasd over de  
besparing door de lange standtijd van  
de verijzerde soldeerpunten, het geheel  
ontbreken van slechte soldeerverbin-  
dingen, het snelle werken met dit, slechts  
45 gramwegende boutje. Volkomen veilig.

Wilt U het zelf testen? U kunt van ons 6  
weken een TCP (24 V) met transformator,  
zonder verplichting op proef krijgen.



**WELLER ELEKTRO-WERKZEUGE**

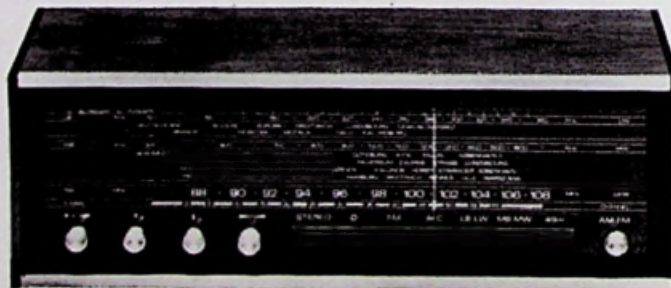
Agent voor Nederland: L. Hooghart-Acaciaalaa 30-Pijnacker.



## *Deens onvolprezen vakmanschap*

De nieuwe, revolutionaire creatie van **ARENA**, de **T-1500 Stereo ontvanger**, staat volkomen op het uitzonderlijk hoge peil, dat van dit Deense topmerk kan worden verwacht - zowel wat technische progressiviteit als model en uitvoering betreft.

Gebouwd volgens het nieuwste modulensysteem. Eindvermogen 2 x 5 watt (Sinus). Frequentiebereik 20-30.000 Hz, 4 golfbereiken. Met ingebouwde luidsprekers of met aansluitingen voor 2 luidsprekerboxen. Aansluitingen voor extra luidspreker, Stereo bandrecorder, Stereo platenspeler. Inclusief voorversterker voor magneto-dynamisch element f 780,-. Luidsprekerboxen f 93,- p. st.



**ineldo**  
HOLLAND N.V.

Vraag demonstratie en volledige documentatie  
aan uw handelaar of de importeur:

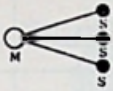
Hoofdkantoor en showrooms: Amsterdam: Arent  
Jansz. Ernststraat 801, tel. 020-421 722. Showrooms  
Emmen, Weerdingerstraat 60, tel. 05910-13726,  
Zeist, Jan Ligthartplein 53, tel. 03404-12596.



# AIPHONE

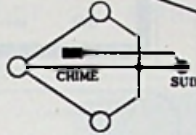
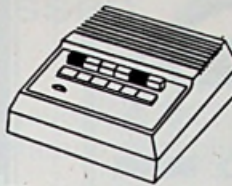
**GESPECIALISEERD IN  
MODERNE COMMUNICATIE**

**LA-3**



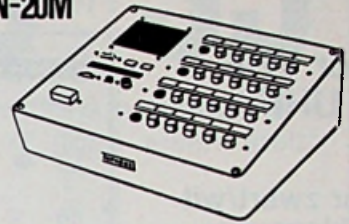
Hoofdtoestel voor 3 aansluitingen

**LC-3**



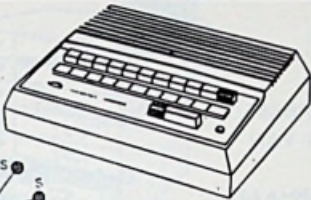
Cross systeem 3 verbindingen

**N-20M**



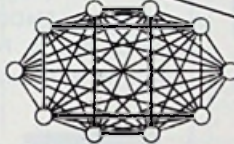
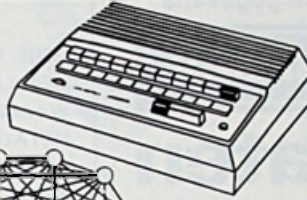
Hoofdpst voor 20 aansluitingen  
druk-spreek systeem

**LA-10**



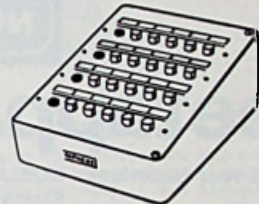
Hoofdtoestel voor 10 aansluitingen

**LC-10**



Cross systeem 10 verbindingen

**N-20A**



keuzebox - 20 lijn druk-spreeksysteem

Subs LA-serie



**V-A2**

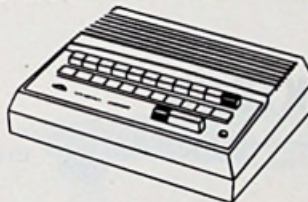


Standaard model

**V-A**

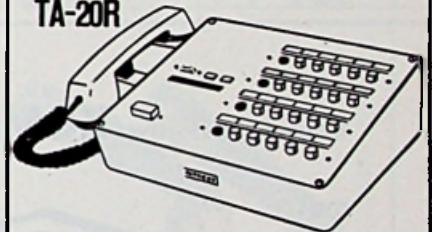
Tweewegmodel

**LC-10S**



Combinatie systeem

**TA-20R**



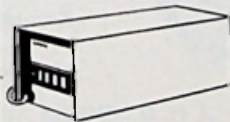
Hoofdpst 20 lijn  
Telefoon type intercoms  
selectief systeem

**GA-30**



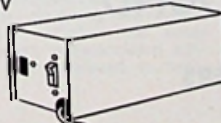
Telefoonversterker

Stroom adapters



Output DC 6V - 12V  
1 tot 10 posten

**PS-2S**



Output DC 24V, 1A  
10 tot 20 posten

**PS-24**

**TA-RA**



subapparaten selectief systeem

Importeurs  
voor de  
Benelux:

**IHK**

**CCI**

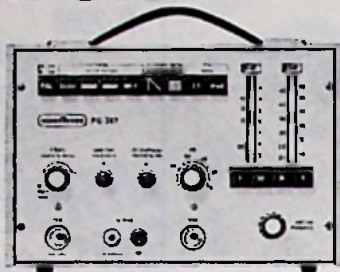
INTERNATIONAAL HANDELSKANTOOR  
ZEEKANT 94 G, DEN HAAG TEL. 559874

Comptoir Commercial International  
115, Frankrijklei, Antwerpen tel. 327864

Sta sterk in uw service met deze  
**KLEURENBALKEN  
 GENERATOR**

voor VHF  
 èn UHF

voor zwart/wit  
 èn kleur



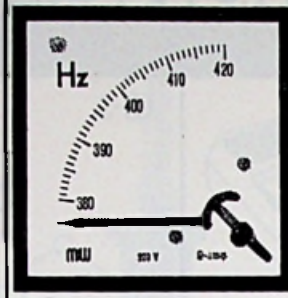
*Bel of schrijf meteen om uitgebreide gegevens  
 of demonstratie*



**meetapparaten**

import voor Nederland: KOELRAD N.V. - AMSTERDAM  
 Kleine - Gartmanplantsoen 21  
 Tel. 020 - 222.678/24.69.53

**MÜLLER & WEIGERT  
 NÜRNBERG  
 PRECISIEPANEELMETERS**



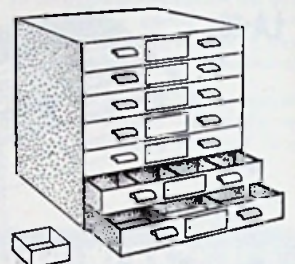
wijzerfrequentie meter



Ingenieursbureau  
 Koning en Hartman N.V.  
 Koperwerf 30 Den Haag  
 Tel. (070) 678380\* Telex 31528

**VOOR HET OPBERGEN VAN 1001 ONDERDELEN**

GRIJS GESPOTEN KASTJES  
 MET LADEN,  
 WAARIN UITNEEMBARE  
 METALEN BAKJES VAN  
 VERSCHILLENDE  
 AFMETINGEN. FORMAAT  
 38 x 38 x 38 cm.



**HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU**  
 AMSTERDAM, VALERIUSSTRAAT 114, TELEFOON 72.07.52

Bouwt zelf uw **KOMPAKTBOX**

met



**POWER SOUND**

**LUIDSPREKERS**

**ISOPHON-SOUND**

**klinkende perfectie**

Breedband systemen.

Bas-hoge en hoog-middeltoon syste-  
 men.

Kompaktboxen / stereoboxen tot  
 45 watt.

Diverse combinaties / op klankbord  
 gemonteerd,

compleet met smoorspoel

bipolaire elco's.

Vraagt ons volledige programma

Imp. Technisch Bureau Uylenburg

HAARLEM - POSTBUS 176 - TELEFOON 0 23 - 1 42 32

# 5 x



tussen

# 23 en 55

oftewel: een serie uiterst gevoelige AKG-microfoons in de populaire prijsklasse voor de amateur die bijzonder hoge eisen stelt!

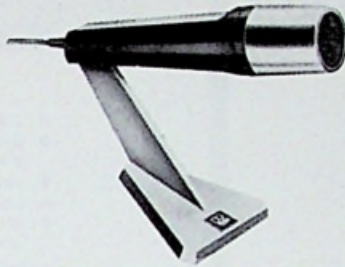


### MODEL D 7 D

Eenvoudige microfoon met gevoelig AKG drukontvangersysteem - compleet met tafelstandaard en snoer 1,5 m met DIN-steker. (ook leverbaar in uitvoering HL - 200 en 50.000 ohm f 29.-)

ongericht  
500 ohm  
60-14.000 Hz

**f 23.-**



### MODEL D 9 D

Dynamische microfoon met kogelvormige richtkarakteristiek - elegante vorm en handig formaat, met stevige tafelstandaard - ook bijzonder geschikt voor opnamen in de buitenlucht - met snoer 1,5 m met DIN-steker, tafelstandaard en aansluitnippel voor vloerstandaard.

ongericht  
500 en 50.000 ohm  
50-15.000 Hz

**f 41.-**

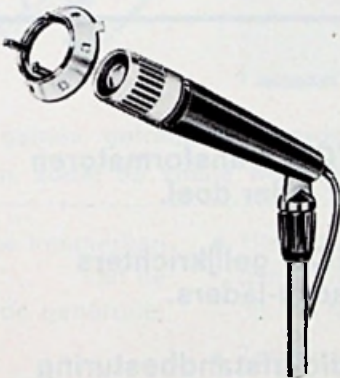


### MODEL D 10 L

Technische eigenschappen als AKG D 9 D - uitvoering in metaal met hout, een geraffineerde combinatie - met handgreep van teak ligt deze microfoon bijzonder prettig in de hand - met snoer 1,5 m met DIN-steker, tafelstandaard en aansluitnippel voor vloerstandaard.

ongericht  
500 en 50.000 ohm  
50-15.000 Hz

**f 45.-**



### MODEL D 11 D

Een geheel nieuw ontwerp, waarbij door middel van een hulpstukje keus gemaakt kan worden uit 3 richtkarakteristieken: cardioïde, supercardioïde en hypercardioïde met muziekspraakschakelaar - incl. snoer 1,5 m met DIN-steker en aansluitnippel voor standaard.

driezijdige  
richtkarakteristiek  
50-18.000 Hz  
500 en 50.000 ohm

**f 51.-**

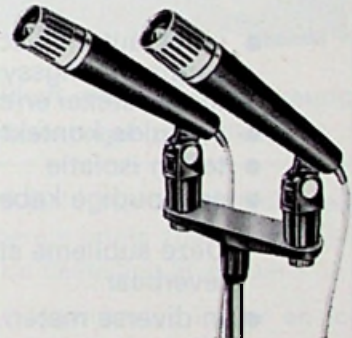


### MODEL D 11 L

Ook deze microfoon heeft een driezijdige richtkarakteristiek - uitvoering hout/metaal - wordt geleverd compleet met snoer 1,5 m met DIN-steker, tafelstandaard aansluitnippel voor vloerstandaard, en hulpstukje.

driezijdige  
richtkarakteristiek  
50-18.000 Hz  
500 en 50.000 ohm

**f 55.-**



### MODEL D 11 ook voor stereo

Deze combinatie bestaat uit een paar AKG microfoons D 11 D, die in hun technische eigenschappen bijzonder goed op elkaar afgestemd zijn - aansluitbaar aan alle bandrecorders, laag- en hoogohmig - inclusief 2 tafelstandaards ST-1, 3,5 m kabel.

driezijdig  
50-18.000 Hz  
500 en 50.000 ohm

**f 139.-**

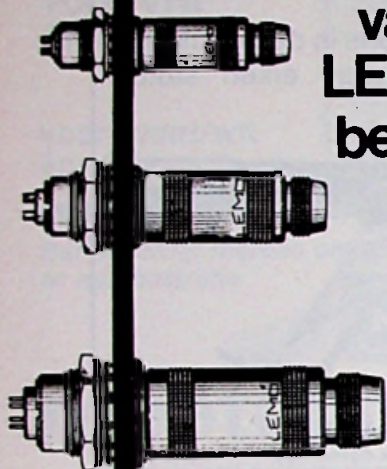
## REMA ELECTRONICS

Bronckhorststraat 14 Amsterdam 020 - 73 48 48





van een  
**LEMO steker**  
bent u zeker



**Stekerverbindingen van LEMO S.A. bieden de oplossing waar bedrijfszekerheid een eerste vereiste is, door**

- uniek automatisch vergrendelingssysteem tussen steker en contrasteker
- vergulde contacten
- teflon isolatie
- eenvoudige kabelmontage

Deze sublieme stekers zijn leverbaar:

- in diverse maten en uitvoeringen
- aanpasbaar aan kabeldiameter
- enkel- en meerpolig
- coaxiaal
- voor stromen tot 230 Amp.
- voor spanningen tot 30 kV
- ook water- of vacuumdicht

Inlichtingen en bestellingen:

**Groenpol**

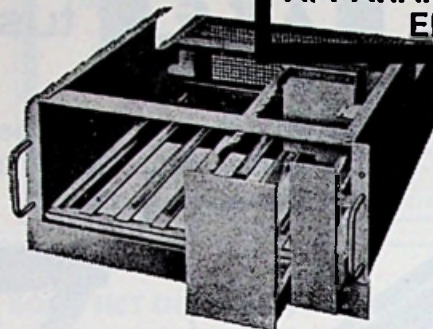
afd. Elektronische Apparatuur

Prinsengracht 13-15 Postbus 1188  
Tel 020-64474 tst. 238 AMSTERDAM

**tallose mogelijkheden  
met**



**APPARAATKASTEN  
EN REKKEN**



- standaard rekken
- grote verscheidenheid inschulfcassetten (ook zijzijdige afscherming)
- standaard kasten
- standaard bureau-modellen
- aluminium profielen
- \* Vele artikelen op voorraad

*Fabriekscatalogus sturen wij u gaarne op aanvraag.*



INGENIEURSBUREAU

**J. & C. VRINS N.V.**

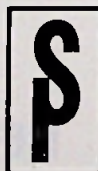
SWEELINCKSTRAAT 58, DEN HAAG, TEL. 070-637940

- **WECO** transformatoren voor ieder doel.

- **WECO** gelijkrichters en accu-laders.

- Radio-afstandbesturing tot 12 kanalen.

- Fabricage van elektronische instrumenten volgens specificatie van cliënt.



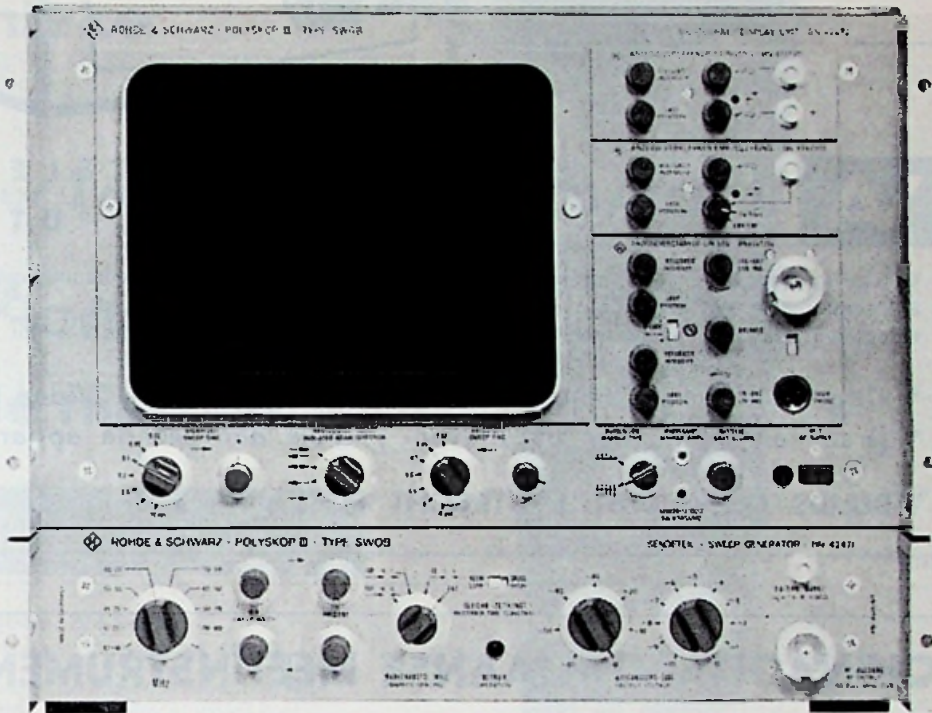
**SIMMONDS PRECISION**

Oostzeedijk 220, Rotterdam - 16  
telefoon 010-139455

2739

# POLYSKOP III

is niet een naam uit de Griekse oudheid . . . maar de derde generatie uit het geslacht van WOBBELMEETINSTRUMENTEN van ROHDE & SCHWARZ



De gehele getransistoriseerde derde generatie POLYSKOP voldoet aan hoge nauwkeurigheidseisen, zodat de snelle wobbelsmeetmethode nu ook voor precisie metingen geschikt is.

Enige kenmerken van de derde generatie:

- Het 0.1 - 1.000 MHz bereik is onderverdeeld in 10 standaard deelbereiken d.m.v. verwisselbare prints. Speciale deelbereik prints zoals b.v. TV - MF 30 - 48 MHz en FM - MF  $10.7 \pm 1$  MHz zijn op bestelling leverbaar.
- Tot maximaal vier grootheden kunnen (o.a. tegelijkertijd lineair en logaritmisch) weergegeven worden.
- Sweepsnelheden voor heen- en teruggaande zwaai zijn onafhankelijk van elkaar instelbaar tussen 10 s en 20 ms.
- Een uit de breedbandige weergave gekozen gedeelte kan op een tweede kanaal vergroot (smalbandig) weergegeven worden. In de breedbandige weergave wordt dit deel dan met grotere intensiteit weergegeven.
- Vijf plug-in units zijn beschikbaar voor optimale aanpassing aan meetobjecten en voor verschillende weergave-mogelijkheden.

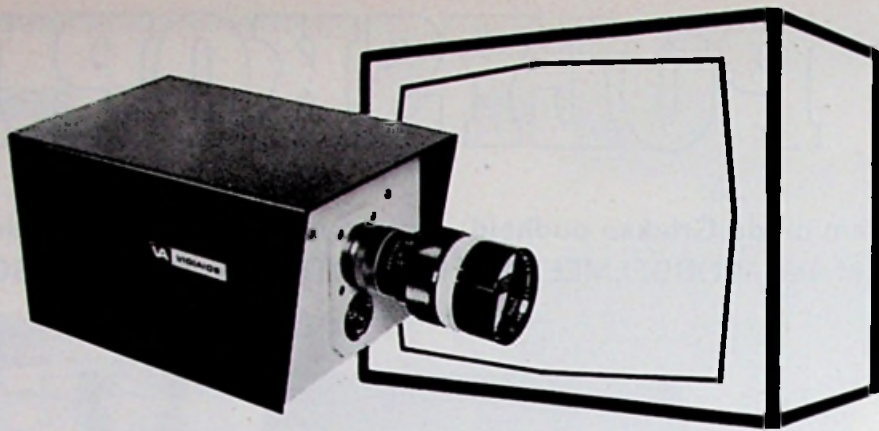
**POLYSKOP III, geen mythe of sage, maar ROHDE & SCHWARZ werkelijkheid.**

**C.N. Rood n.v.**

ELECTRONICA

Nadere inlichtingen, demonstraties etc.:

Cort van der Lindenstraat 13, Rijswijk (Z.H.) - Tel. 070 - 98.51.53 \* - Postbus 4542



**VA**

**VIDIAIDS**

**GESLOTEN TELEVISIE-  
SYSTEMEN - UTRECHT**

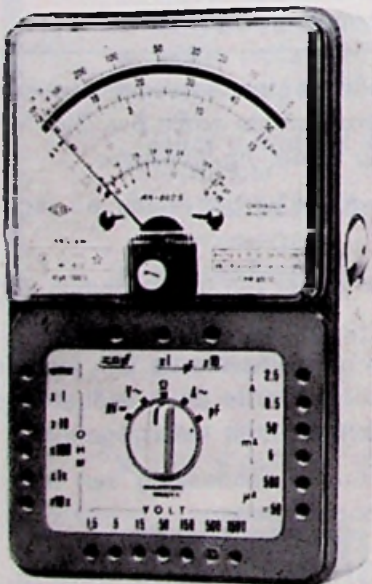
Unieke optische scherpstelling voor fixed focus-objectieven (afstandsbediening mogelijk)  
Systeembandbreedte 8 MHz binnen 2 dB, camera 10 MHz, beter dan -3 dB.  
Effectieve automatische lichtsterkteregeling - omgevingstemperaturen van -5° tot + 54 °C.

- \* Uitgebreide reeks objectieven
- \* Draai- en neigkoppen - statieven
- \* Camerahuizen - Video recorders
- \* Alle aanvullende apparatuur

**VIDIAIDS CONTINENTAL UTRECHT** - 030 - 3 63 76 - Lessinglaan 46

## CHINAGLIA ITALIAANSE MEETINSTRUMENTEN

AN660B  
klasse 1,5



Bruto f 130,- met tas,  
met ingebouwde AM/FM  
signaalinjector . . . . . f 150,-

Technische specificatie AN660B  
50 meetbereiken, 20 000 Ω/V klasse 1,5

A = : 50 - 500  $\mu$ A - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A  
A ~ : 500  $\mu$ A - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A  
V = : 300 mV - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V  
V ~ : 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V  
Output V: 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V  
Output dB: van -20 t/m +66 dB  
Weerstand: 10 kΩ - 100 kΩ - 1 - 10 - 100 MΩ  
Capaciteit: 25 000 - 150 000 pF - 10 - 100 - 100  $\mu$ F

Verder leverbaar in deze range:

Elektrotesters, transistortesters, buizentesters, oscilloscopen,  
signaalinjectoren, FET voltmeters, temperatuurmeters, tacho-  
meters, buisvoltmeters, accu-ampèretangen, zakvoltmeters,  
hoogspanningsprobes en RF-probes.

Folders op aanvraag

Uit voorraad leverbaar

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland

**TECHNISCHE HANDELSONDERNEMING**

**„TeRaGram“**

**MAGALHAENSSTRAAT 8 - AMSTERDAM**

**TEL. 020 - 12 89 17**

**ons  
assortiment  
+  
unieke  
HALFGELEIDERGIDS**

**voor 1 gulden  
gebonden  
in de nieuwe**

**KATALOGUS nr. 35**

verkrijgbaar als volgt:

- U kunt hem halen in een onzer winkels.
- Indien u buiten de steden Amsterdam, Rotterdam, Den Haag of Utrecht woont kunt u fl. 1.25 storten t.n.v. Klein's Handelmij. Kerkstraat 90-94, Amsterdam. Postgiro 12169. U ontvangt dan de catalogus thuis.
- Of u zendt fl. 1.25 aan postzegels in gesloten enveloppe naar bovenstaand adres.

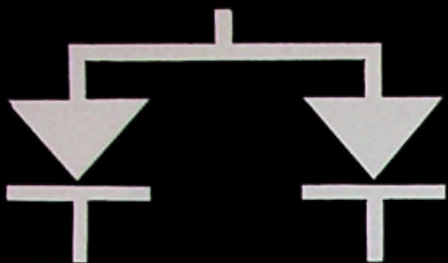


AMSTERDAM  
VIJZELSTRAAT 27. 35  
TEL. 020 234062 - 235989

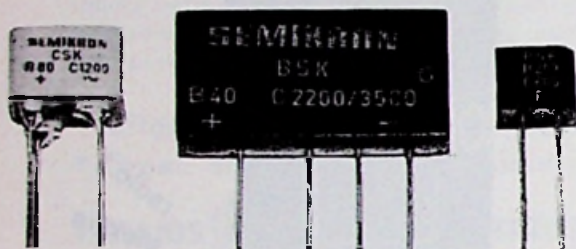
DEN HAAG  
WAGENSTRAAT 49  
TEL. 070 117266. 117267  
ROTTERDAM  
HOOGSTRAAT 192  
TEL. 010 129200. 129300  
UTRECHT  
NEUDE  
TEL. 030 16662



radio  
elektra  
verlichting



## SILICIUM BRUGGELIJKRICHTERS



Type	Sper- spanning in V	Piek- spanning in V	Stroom in A
CSK B 80 C 400	125	400	0,4
CSK B 250 C 400	370	800	0,4
CSK B 500 C 400	750	1250	0,4
BSK B 80 C 600	125	400	0,6
BSK B 250 C 600	370	800	0,6
BSK B 500 C 600	750	1250	0,6
CSK B 80 C 800	125	400	0,8
CSK B 250 C 800	370	800	0,8
CSK B 500 C 800	750	1250	0,8
CSK B 80 C 1200	125	400	1,2
CSK B 250 C 1200	370	800	1,2
CSK B 500 C 1200	750	1250	1,2
BSK B 40 C 2200/3500*	65	150	2,2/3,5*
BSK B 80 C 2200/3500	125	300	2,2/3,5
BSK B 250 C 2200/3500	400	750	2,2/3,5
BSK B 500 C 2200/3500	800	1500	2,2/3,5

\* bij bevestiging op koelblik van 200 mm<sup>2</sup>.

# SEMIKRON

FABRIEK VAN  
GELIJKRICHTERELEMENTEN N.V.

Zaandam Weerpad 5 Postbus 124  
Telefoon 0 2980-6 61 71 Telex 13095



## Soldeert u professioneel?

Multicore meerkernig tinsoldeer wordt reeds jarenlang in alle professionele kwaliteitsapparatuur toegepast. Het zelfde kwaliteitssoldeer maar dan in kleinverpakking ook voor de amateur die eisen stelt. Voordelen: Multicore heeft over de gehele lengte 5 kernen bijzonder actieve en niet corrosieve Ersin Flux. Hierdoor moeiteloos solderen door de juiste vloeimiddelen. Vervaardigd van zuiver tin en lood, geen veroudering, geen kruifeffecten. Multicore soldeer in standaarddikten van 0,25 tot 3,2 mm, in diverse tin/loodverhoudingen, in speciale alliages, koperhoudend of met 2% zilver voor het solderen van met zilver opgedampte ceramiek of van met goud geplatteerde printed circuits. Multicore soldeer, iets duurder, veel beter. Bel Nierstrasz Amsterdam (020 - 94.16.76, toestel 155) voor inlichtingen, gratis proefmonsters en prijzen.



NIERSTRASZ

arcs 2553



### KRISTAL-OSCILLATOREN

met of zonder thermo-gecontroleerde oven. „Plug-in“ uitvoering.

### KWARTS-KRISTALLEN

volgens MIL-C-3098-D DEF-5271-A of uw fabrieksspecificatie. Nu ook leverbaar in geheel glazen uitvoering, voor hoge stabiliteit en ouderingselzen.

### FREQUENCE-SOURCES

zeer compacte frequentie-standaards in modulvorm, leverbaar in frequenties van 50 khz tot 1 Hz.

### OVENS

voor kwartskristallen en temperatuurgevoelige componenten. Plug-in units, diverse typen met bi-metaal of elektronische controle.

VOOR: INDUSTRIE,  
LABORATORIA, DEFENSIE  
EN AMATEURS

# STABILIX

KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.

Hobbemastraat 125 Den Haag  
Telefoon 332497



# 0 TOT 70 VOLT GESTABILISEERD BIJ 5 AMPÈRE!

*Met de nieuwe gelijkstroomvoeding TSV 70 heeft Farnell Instruments Ltd haar reeds zeer goede naam in deze sector vooraan geplaatst in de rij van industrieën op dit gebied.*



is op dit moment géén andere gelijkstroomvoeding die de geweldige prestaties van de Farnell TSV 70 evenaart:

- Een continue-instelbare spanning van 0-70 Volt D.C., die bij een stroom van 5 Ampère en een netspanningsvariatie van  $\pm 7\frac{1}{2}\%$ , een uitgangsspanningsvariatie heeft van 0.0005 x de nominale waarde! ZELFS ALS DE BELASTING VAN NUL TOT VOLLAST VARIËERT.
- De van 0 - 5 Ampère instelbare stroombegrenzing is ontworpen om de levens van vele kostbare halfgeleiders te redden.
- Aansluitleidingen, ongeacht de lengte, kunnen worden opgenomen in het stabilisatie-circuit waardoor verliezen volledig worden gecompenseerd.

## f. 2.035,-

Uitvoerige documentatie wordt U gaarne verstrekt door:

Ingenieursbureau

### KONING EN HARTMAN N.V.

Koperwerf 30 Den Haag Tel. (070) 678380\* Telex 31528  
Brussel Stanleystraat 38 Tel. (02) 444826 Telex 22760



**Simpson**

**CAPACOHMETER MODEL 383 A**



**CAPACITEIT/  
LEKTESTER**  
voor het meten  
van condensatoren  
in de bedrading

- meet de lekweerstand van defecte papier-, keramische of micacondensatoren
- geeft direct de capaciteit aan van de goede condensatoren in 5 bereiken van 100 pF tot 100  $\mu$ F
- Het pulssysteem ontdekt vele - op de grens van de toelaatbare kwaliteit zijnde - condensatoren.

Alleenvertegenwoordiger voor Nederland

AFFILIATIE Technische Handelmaatschappij



nenimij n.v.

**de buizerd** n.v.



Nassau Dillenburgerstraat 16 - Postbus 925  
's-Gravenhage - Telefoon (070) 24 44 67

**Zo juist binnengekomen  
Extra Heathkit bericht !**

**Wegens voortgaand SUCCES besloten PRIJSVERLAGING voor onderstaande meetinstrumenten tot en met 30 SEPTEMBER te verlengen.**

IM-11D Buisvoltmeter f ~~125,-~~ bouwset NU f 139,-

IM-BE Buisvoltmeter met extra grote schaal f ~~125,-~~ bouwset NU . . . f 174,-

IO-12E Service Oscilloscoop f ~~425,-~~ bouwset NU . . . . . f 399,-

A. J. ERNSTSTRAAT 801 - AMSTERDAM

Postbus 7135 - Tel. 020 - 42 17 22

**inelco**



**2103: WHEATSTONE EN MURRAY**



**TETTEX MEETBRUGGEN**

afmetingen 120x160x70 mm  
met sleepdraad en ringschaal (280 mm) in lederen draagtas

**2101: WHEATSTONE**  
0,09... 110 000 Ohm-  $\pm$  0,5%

**2102: THOMSON**  
0,0009... 1,10 Ohm-  $\pm$  1%

**2103: WHEATSTONE EN MURRAY**  
0,09... 110 000 Ohm- 0,5%  
en kabelfoutbepaling 0-55% -  $\pm$  0,25%

**2104: POGGENDORF COMPENSATOR**  
0... 50,5 mV-  $\pm$  0,5%

Speciale bruggen met grotere nauwkeurigheid.

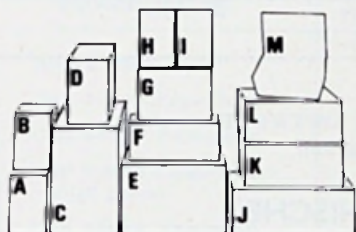
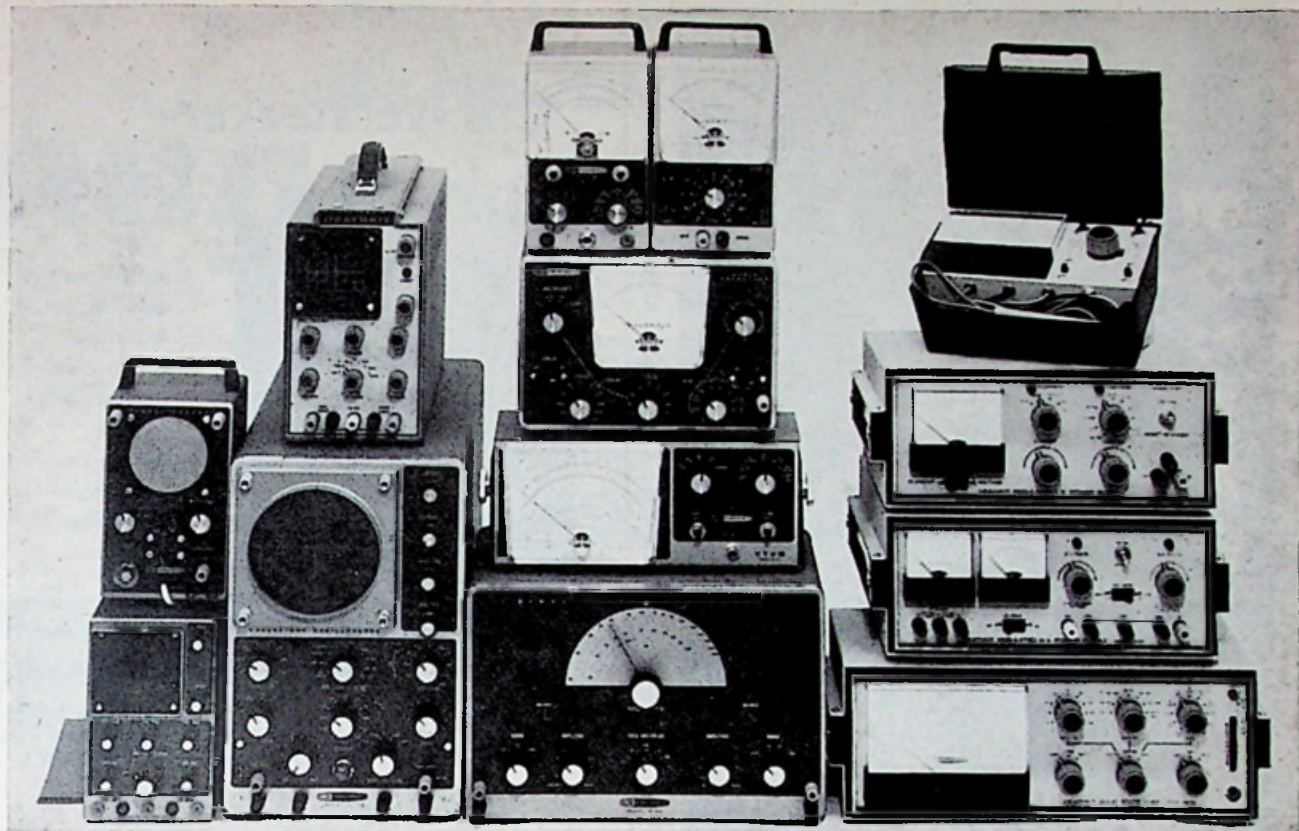
**2106: R.L.C.-Meetbrug volgens KOHLRAUSCH, MAXWELL & WIEN**  
1... 110 000 Ohm, 10  $\mu$  H... 11 Henry, 5  $\mu$  F... 110  $\mu$  F;  $\pm$  0,3%

Wij noemen verder uit het Tettex-fabricageprogramma: speciale bruggen volgens Schering, nulstroom indicatoren en galvanometers, dekadebanken, diverse compensatoren (ook draagbaar), precisie stroom- en spanningstransformatoren, precisieweerstanden en diverse precisienormaalkondensatoren (tot 800 Kv). Verder complete meetapparatuur voor stroom- en spanningstransformatoren, verliesfactor en tangens-delta-metingen, bijv. transformatoroliën na regenereren, permeabiliteits-metinstrumenten.



**VAN SWAAY  
ELECTROTECHNIEK**

N.V. ELECTROTECHNISCHE MIJ. GEBR. VAN SWAAY  
's-GRAVENHAGE - TELEFOON (070) 632950  
POSTBUS 249 - STADHOUDERSLAAN 16-18



meten met

**HEATHKIT®**

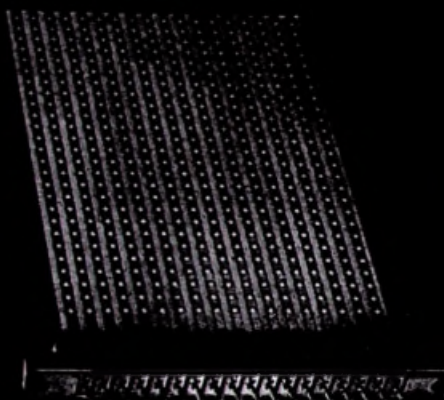
			<b>Bouwset</b>	<b>Bedrijfsklaar</b>
A.	OS-2U	Oscilloskoop 3 MHz	f 370.-	f 470.-
B.	IT-12E	Signaalzoeker	f 152.-	f 200.-
C.	IO-12E	Oscilloskoop 5 MHz	f 449.-	f 590.-
D.	IO-17	Oscilloskoop 5 MHz	f 560.-	f 685.-
E.	IG-82E	Sinus-Vierkantsgolfgenerator 20 Hz-1MHz	f 375.-	f 480.-
F.	IM-13E	Buisvoltmeter 0-1500 V. AC-DC-Ohm	f 189.-	f 225.-
G.	IG-72E	Toongenerator 10 Hz-100KHz	f 298.-	f 380.-
H.	IM-11D	Buisvoltmeter 0-1500 V. AC-DC-Ohm	f 149.-	f 197.-
I.	IM-21E	L.F. Buisvoltmeter 0,01 V-300 V.	f 252.-	f 322.-
J.	IM-25	Transistor Voltmeter 0-1500 V. AC-DC-Ohm		
		AC en DC Stroommeting 150 micro A-1,5 A	f 565.-	f 683.-
K.	IP-17	Universeelvoeding 0-400 V. Gestab. en Regelbaar	f 460.-	f 525.-
L.	IP-27	Laagspanning Transistorvoeding		
		0-50 V. DC met stroombegrenzing	f 525.-	f 640.-
M.	IM-17	Transistor Voltmeter 0-1000 V. AC-DC-Ohm	f 157.-	f 195.-

**ineldo**

**INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY**

AMSTERDAM A. J. Ernststraat 801 Tel. 421722 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220

**MONTAPRINT**



Zojuist verschenen:

## **Montaprint Catalogus 1968/9**

- INTERESSANT!
- VELE NIEUWE TYPEN PLATEN!
- VERRASSEND LAGE PRIJZEN!
- AANVRAGEN!

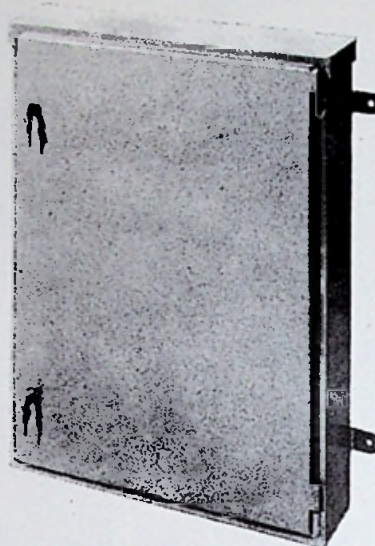
Briefkaart aan:

N.V. GULLY, afd. RE  
Loosdrecht



**N.V. GULLY**  
**LOOSDRECHT**

## **Stalen C.A.-versterker- kasten**



in diverse afmetingen. Muurbeugels, schoorsteenbeugels en vele andere bevestigingsmaterialen.

Vraagt vrijblijvend offerte aan bij:

### **FA. VAN BUUREN & CO.**

St. Willibrordusstraat 45-47, Amsterdam  
Tel. 020 - 79 55 44

\* RESEARCH, ONTWERP en/of  
FABRICAGE van

### **ELEKTRONISCHE INDICATIE-APPARATUUR**

zowel in serie als in enkele stuks

\* DESKUNDIG ADVIES BIJ HET  
OPLOSSEN VAN TECHNISCHE  
PROBLEMEN LANGS  
ELEKTRONISCHE WEG



Vraagt U eens inlichtingen bij:

### **W. SPAA**

**TROMPSTRAAT 71  
DEN HAAG**

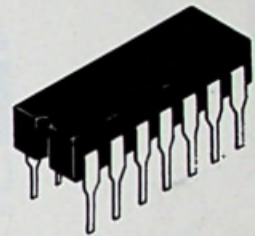
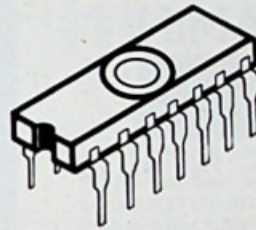
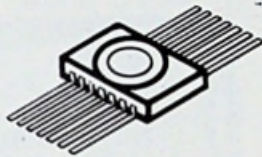
Tel. 070 - 39 91 66

# INELCO INTRODUCEERT NU IN NEDERLAND

# RCA

## MEDIUM POWER DTL 45 TYPEN 3 BEHUIZINGEN 2 TEMPERATUURBEREIKEN EQUIVALENTEN VAN DE 830 EN 930 SERIES

RCA digital  
integrated  
circuits



### Beschrijving

#### NAND Gates

Dual 4-Input Expandable  
Dual 4-Input Expandable  
Dual 4-Input Expandable  
High Fanout  
Dual 4-Input Expandable  
High Fanout  
Triple 3-Input  
Triple 3-Input  
Quadruple 2-Input  
Quadruple 2-Input

#### Hex Inverters

Diode Input  
Diode Input  
Expandable Input  
Expandable Input

#### Clocked Flip-Flops

R-S With J-K Capability  
R-S With J-K Capability

#### Input Expander

Dual 4-Diode

**CD2300/930 serie**  
14 lead keramische  
flat-pack behuizing  
-55 tot +125° C

CD2300/930  
CD2301/961  
CD2306/932  
CD2307/944  
CD2308/962  
CD2309/963  
CD2302/946  
CD2303/949

CD2310/936  
CD2311/937  
CD2312  
CD2313

CD2304/945  
CD2305/948  
CD2314/933

**CD2300D/930 serie**  
DUAL-IN-LIVE  
keramische behuizing  
-55 tot +125° C

CD2300D/930  
CD2301D/961  
CD2306D/932  
CD2307D/944  
CD2308D/962  
CD2309D/963  
CD2302D/946  
CD2303D/949

CD2310D/936  
CD2311D/937  
CD2312D  
CD2313D

CD2304D/945  
CD2305D/948  
CD2314D/933

**CD2300E/830 serie**  
DUAL-IN-LIVE  
silicone behuizing  
0 tot 75° C

CD2300E/830  
CD2301E/861  
CD2306E/832  
CD2307E/844  
CD2308E/862  
CD2309E/863  
CD2302E/846  
CD2303E/849

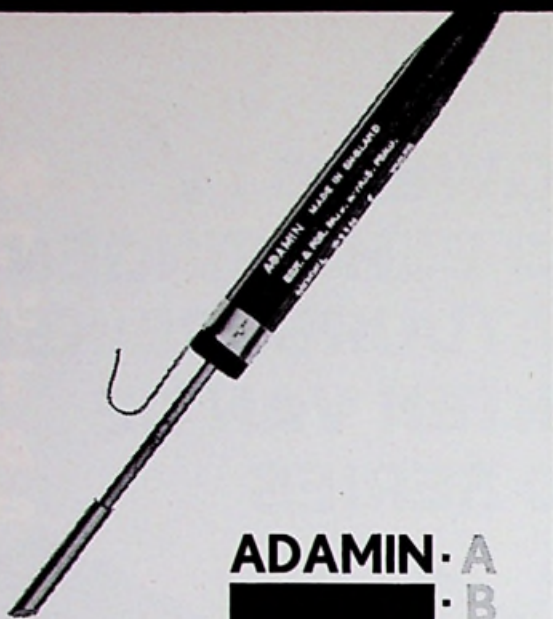
CD2310E/836  
CD2311E/837  
CD2312E  
CD2313E

CD2304E/845  
CD2305E/848  
CD2314E/833

**inelco**

**INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY**

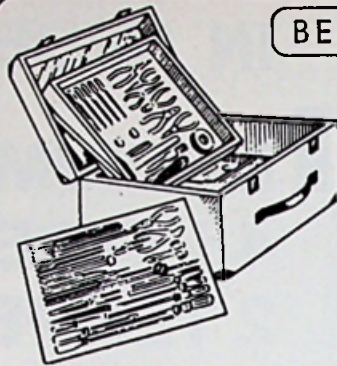
AMSTERDAM A. J. Ernststraat 801 Tel. 421722 ● BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220



**ADAMIN-A**  
**· B**  
**· C**  
**LITE SOLD**  
 SOLDEERBOUTEN VOOR  
 ALLE PRECISIEWERK



**TransTec nv Rotterdam**  
 Witte de Withstraat 7 tel. 010 130645\*



**BERNSTEIN**

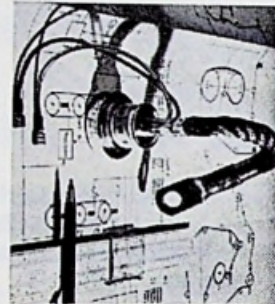
No. 1500  
 waarin  
 naast 50 st. gereedschap  
 ook plaats is voor  
 60 buizen, universeel-  
 meter, snoeren, etc.

met spiegel  
 voor  
 beeldcontrole

*Brema*

**HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU**  
 AMSTERDAM, VALERIUSSTRAAT 114. TELEFOON 72.07.32

## AEG THYRISTOREN



**UIT VOORRAAD  
 LEVERBAAR**  
**BETROUWBAAR  
 EN DUURZAAM**

**JESSE · LEIDEN**

VERVERSTRAAT 8  
 TEL. 01710-20380

# 04490-2644

### WIKKELEN SPOELEN

Van grote magneetsystemen tot miniatuuruitvoeringen voor elektronica.

### TRANSFORMATOREN

Voordelige aanbiedingen van goede kwaliteit in alle uitvoeringen voor industrie en elektronica.

### BIJZONDERE TRAFOS

Voor hoge frequenties, choppers, inverters etc.

### GEDRUKTE BEDRADINGEN

Een schets kan al voldoende zijn voor zeer goede en voordelige prints.

### VERVAARDIGING APPARATUUR


Elektronische apparaten op print of compleet in kast.

Ook ontwerp van apparaten volgens opdracht.

**ATELIER VOOR ELEKTRONICA EN ELEKTROTECHNIEK**

**T. APeldoorn**

Chr. Kisselsstraat 28, Sittard Tel. 04490 - 26 44



A  
COMPUTER  
DESIGNED  
FILTER  
CAN MAKE  
YOUR  
ENGINEERING  
EASIER

Het heeft geen zin uw filter zelf te ontwerpen! U hoeft niet te concurreren met een computer, want Telonic filters worden door een computer berekend!



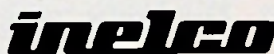
*Telonic*

dus: ● goedkoper ● sneller ● en direct leverbaar

Freq. bereik: 30 MHz tot 12 GHz

uitvoeringen: Lowpass    miniatuur    afstembaar  
                  Bandpass    cavity  
                  Tubular     interdigital

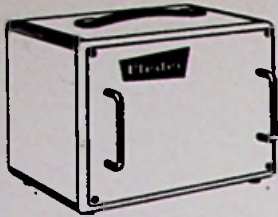
De uitgebreide Telonic catalogus (52 pag.) met alle ontwerpgegevens en vele karakteristieken wordt u op aanvraag toegestuurd.



**inelco**

**INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY**

AMSTERDAM A. J. Ernststraat 801 Tel. 421722 ● BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220



**UIT  
VOORRAAD  
LEVERBAAR!**

## INSTRUMENTKASTEN

in diverse modellen folder op aanvraag

**TEXIM - PUTTEN**

Tel. 03418-2281 - Drieseweg 76

Nieuw: service volt ohm probe

552

## MESSFIX 1000



Folder op aanvraag  
**KOOPMAN & CO.**  
**Electronica N.V.**

Stadhouderskade 6, Amster-  
dam. Tel. 020 - 18 28 21°

Rayonvert. voor Limburg: FA. REMEJA  
Luikerweg 56 - Maastricht - Tel. 04400 - 1 90 49°

## BERNSTEIN

**ELEKTRONICA-MAP**  
No. 2000



„Een praktische com-  
binatie: schrijfmap  
met service-gereed-  
schap, afm. van ge-  
sloten map 32x23x  
3 cm.

Gewicht ca. 1 kg.”

VRAAG DOCUMENTATIE

*Brema*

**HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU**  
AMSTERDAM, VALENFULSTRAAT 114. TELEFOON 71.07.32

## instrument wagens



Diverse typen  
uit voorraad leverbaar

type LHT f. 376,-

**MULDER-HARDENBERG**

Michelangelostraat 10 Amsterdam-Z tel. 791256 en 791821

## BOUYER

complete  
geluids-  
installaties



- GELUIDSZUILEN
- (TRANSISTOR-) VERSTERKERS
- LUIDSPREKERS
- MICROFOONS

Prospectussen op  
aanvraag.

HANDELSVERENIGING

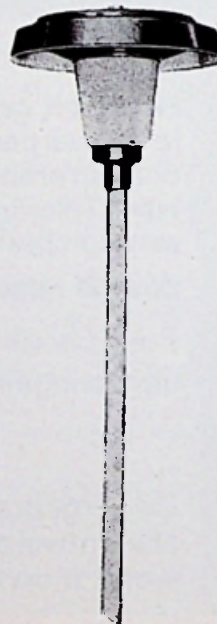
**STAALMETAAL N.V.**

Riouwstraat 155,  
DEN HAAG  
Tel. 070 - 63 89 86



## „GELOSO“

Lampione Sonoro - 10/119



Buitenverlichting  
met

**muziek!**

Geschikt voor:  
terrassen -  
zwembaden -  
benzinstations -  
campings -  
terreinen enz.

\*

Vermogen 15 watt  
met ingebouwde  
lijntrafo

Prijs f 310,-  
(excl. paal)

\*

Voorts uit voorraad  
leverbaar: alle typen  
versterkers,  
microfoons en  
membraanluid-  
sprekers

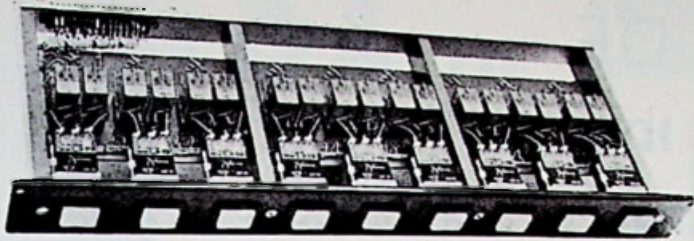
Vraagt uitv. catalogus

Imp.:

**RED STAR RADIO N.V.**

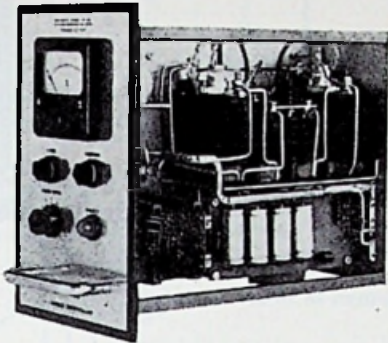
Van Galenstraat 5, DEN HAAG. Tel. 070 - 33 38 70





#### STORINGSMELDERS

Met mogelijkheid van: eerstmelding - geheugen - laatste waarde alarmering - en semi-laatste waarde alarmering, rust- en arbeidsstroom. In zowel elektrische als elektronische uitvoering.



#### THYRISTORREGELAARS

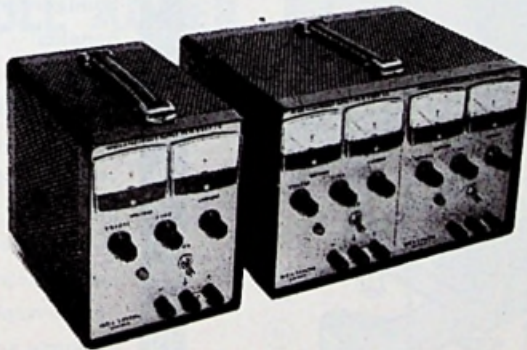
Nauwkeurigheid bij tachogenerator reg.  $\pm 0,5\%$  bij ankerregeling  $\pm 4\%$ . Met automatische stroombegrenzing en eventuele aanloopvertraging. Te gebruiken als regelaar voor aandrijvingen, opwikkelingen en afwikkelingen.

23 standaarduitvoeringen.



#### REGEGBARE MOTORVOEDINGEN

Geschikt om op eenvoudige wijze het toerental van kleine DC-motoren traploos te variëren tot een vermogen van 2 pk.



#### GESTABILISEERDE VOEDINGEN

van Zweeds fabrikaat, dus goede kwaliteit. 60 type van 1,2 W... 2,4 kW. Ook speciale modellen voor inbouw en het voeden van operationele versterkers. Uitsluitend worden siliciumhalfgeleiders gebruikt. Continu instelbare stroombegrenzing. Mogelijkheid van serie- en parallelschakelen.

Foto: PS15 en PS15T. 0-60 V 1 A en 2 x 0-60 V 1 A

Meer uitgebreide documentatie en prijzen worden U gaarne op aanvraag toegezonden.

## Gebrs. Jaspers Elektronische Industrie

LUIKERWEG 56, MAASTRICHT

TEL. 04400 - 1 90 49 \*

Rayonvertegenwoordiger voor Limburg van KOOPMAN & Co. componenten

Rayonvertegenwoordiger voor Limburg van SEMIKRON halfgeleiders

Rayonvertegenwoordiger voor West Nederland: BINGHAM & Co. N.V.

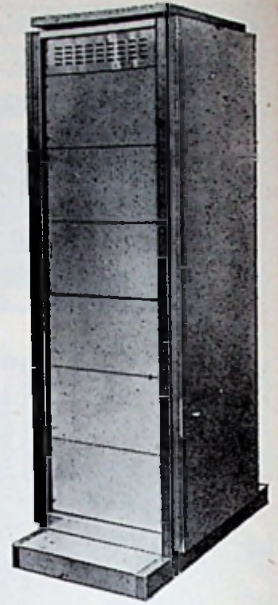
SCHIEDAM 010 - 26 08 00 - AMSTERDAM 020 - 23 23 43



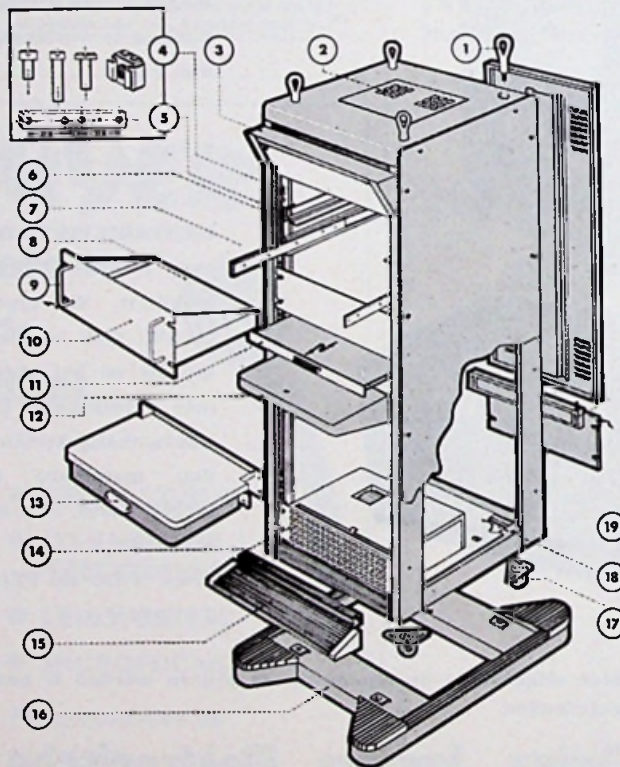
# IMHOFS

ALFRED IMHOF LIMITED

## DE IDEALE OPLOSSING . . .



- IMHOF** KASTEN in méér dan 120 modellen
- IMHOF** REKKEN in 8 uitvoeringen
- IMHOF** zelfbouw constructiesysteem
- IMKIT** chassis
- M.C.S.** moduul chassis-systemen in 10 uitvoeringen



- 1 hijsogen
- 2 ventilatoreenheden
- 3 meterpanelen
- 4 klemmoeren, schroeven
- 5 getapte strippen
- 6 vaste chassisgeleiders
- 7 telescoopgeleiders
- 8 chassis
- 9 handgrepen
- 10 panelen
- 11 schrijfbladen
- 12 schrijfbladen, vast
- 13 schrijfbladen met lade
- 14 ventilatoreenheden
- 15 plinten
- 16 verrijdbare onderstellen
- 17 zwenkwielen
- 18 bodenvulplaten
- 19 verkorte achterdeuren

**VAN  
REIJSSEN  
DELFT**

FIAREX '68 stand 98

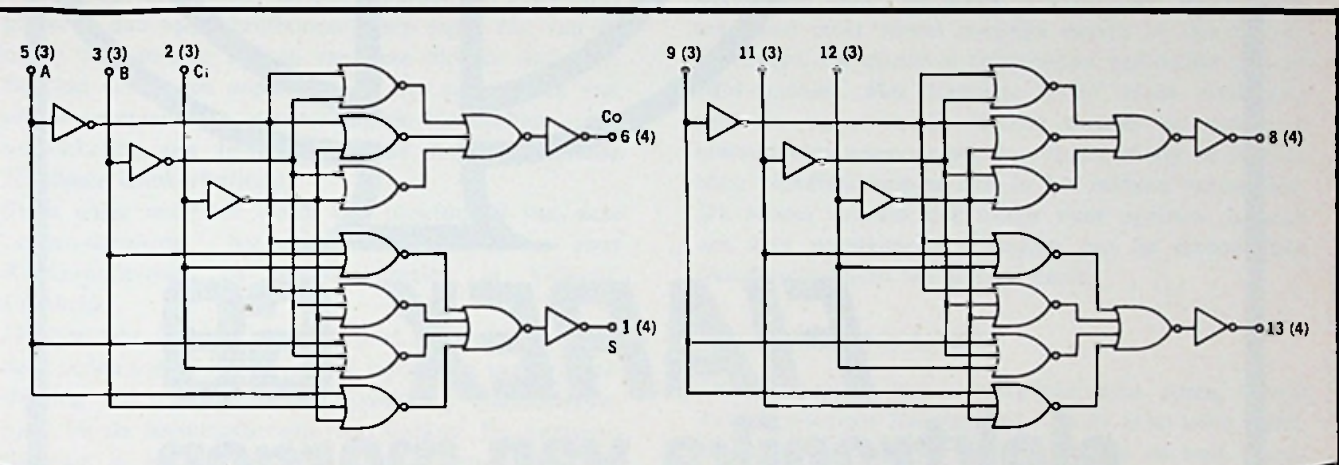
GASTHUISLAAN 214 - TEL. 01730 - 30940

MOTOROLA BRENGT:

# MSI in MRTL

TRUTH TABLE				
INPUT LOGIC LEVEL			OUTPUT LOGIC LEVEL	
A	B	C <sub>i</sub>	S	C <sub>o</sub>
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

TRUTH TABLE				
INPUT LOGIC LEVEL			OUTPUT LOGIC LEVEL	
X	Y	B <sub>i</sub>	D	B <sub>o</sub>
0	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	1	0	0	0
1	1	1	1	1



DUAL FULL ADDER

MC796P PRIJS f 25,25

DUAL FULL SUBTRACTOR

MC797P PRIJS f 25,25



DÈ SERIE VOOR UW UITGEBREIDE DIGITALE SYSTEMEN !



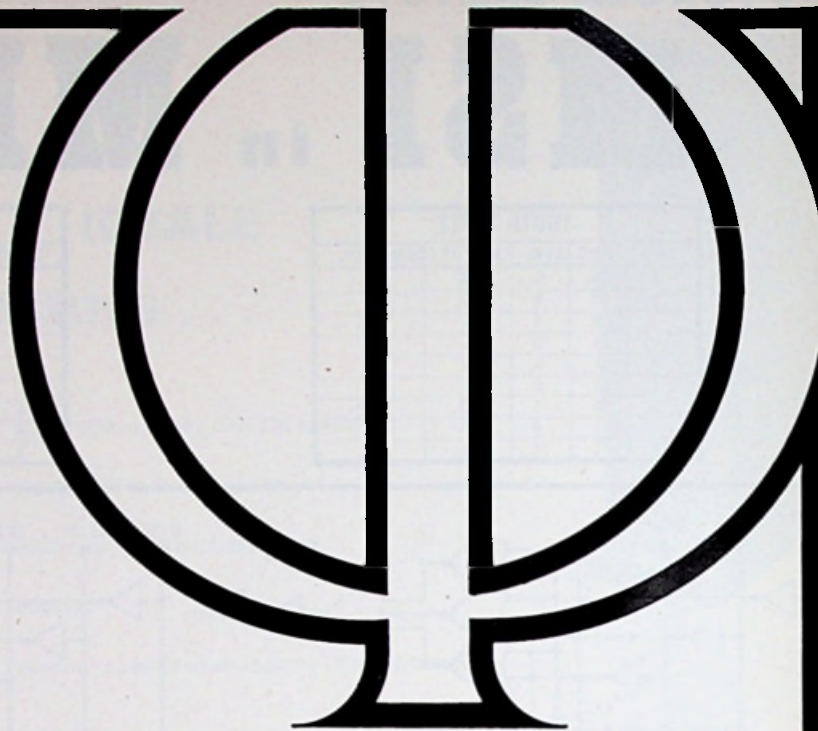
N.V. **diode**

*laboratorium voor elektronentechniek*

HOLLANTLAAN 22  
UTRECHT

tel. 030 - 88 42 14

telex 47388



# **FIAREX 68**

## **elektronika van morgen**

De Fiarex, tweejaarlijkse expositie op het gebied van elektronika, speciaal voor onderdelen, belooft dit jaar nog veel interessanter te worden dan de twee voorafgaande in 1964 en 1966, die reeds een groot succes waren! Het uitgebreide expositieprogramma omvat o.m.:

- a. onderdelen, halfgeleiders, buizen en geïntegreerde eenheden, alsmede bijbehorende elektronische beproevingsapparatuur;*
- b. professionele elektro-akoestische apparatuur;*
- c. apparatuur voor centrale antenne installaties;*
- d. hulpmiddelen.*

Symposia en lezingen met vooraanstaande sprekers staan eveneens op het programma.

Uw bezoek aan deze belangrijke internationaal georiënteerde expositie zal daarom zeker de moeite waard zijn.

**maandag 28 oktober t/m vrijdag 1 november dagelijks van 10.00 tot 17.00 uur.**

**Amsterdam: RAI-gebouw West- en Zuidhal.**



# **FIAREX 68**

# Redactionele Emissies

## IBM Frankrijk beproeft machine voor leukemie-bestrijding

Veel artsen verwachten van een apparaat, dat nauwelijks groter is dan een schrijfbureau, hulp tegen één van de meest verraderlijke ziekten van deze tijd: de leukemie. Het doel wordt een apparaat voor het automatisch van elkaar scheiden van de verschillende bloedcellen - een ontwikkeling van IBM samen met het Amerikaanse Nationale Kanker Instituut.

Sinds enige maanden wordt een proefmodel van deze "cellen-sorteerder" beproefd aan het Instituut voor Kankeronderzoek en Immunogenetiek in Villejuif, Frankrijk.

De directeur van het instituut, prof. dr. Mathé, wil met deze cellen-sorteerder de waarde vaststellen van de overdraging van lymfocyten (een soort witte bloedlichaampjes) bij de immunotherapie van kanker. De immunotherapie is een betrekkelijk jonge wetenschap. Deze betreft ernaar ziekten te bestrijden door middel van cellen, die zogenaamde antilichamen opbouwen - wat zijn recht staat tegenover de huidige „klassieke" kankerbehandelingsmethoden: de chirurgische en chemische therapie en de bestralingstherapie.

Het idee om bloed direct met behulp van een nieuw soort centrifuge in zijn afzonderlijke bestanddelen (plasma, rode en witte bloedlichaampjes) te ontleden, is afkomstig van ir. George G. Judson.

### BLOEDFRACTIONERING

Er bestaan weliswaar reeds enige jaren centrifuges voor bloedfractionering, maar deze konden in de medische praktijk vrijwel geen van alle worden gebruikt. Er was te veel tijd nodig om een betrekkelijk kleine hoeveelheid bloed af te kunnen scheiden, omdat het scheidingsvermogen te klein was. In Villejuif had men voor het inschakelen van het IBM apparaat maanden nodig om daarmee een min of meer voldoende hoeveelheid witte bloedlichaampjes van een donor te verkrijgen.

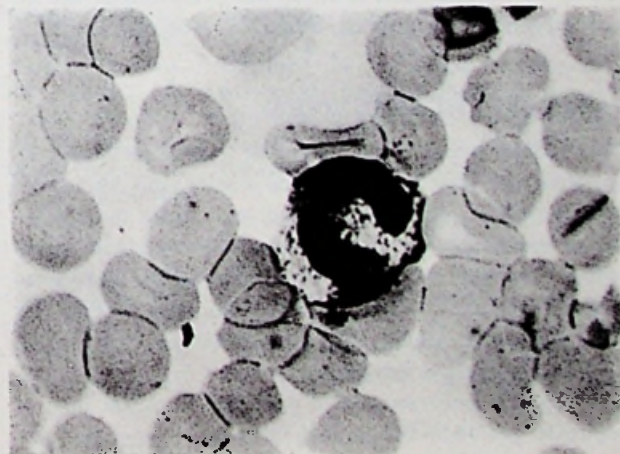
Ook de pogingen om de methode te versnellen door 50 flessen bloed van verschillende donors te gebruiken, bleven onbevredigend. Men wist niet zeker of de gewonnen cellen ook inderdaad bij elkaar pasten.

De aan het instituut van professor Mathé ter beschikking gestelde machine werkt daarentegen continu. Er is

slechts één donor bij nodig. Voornaamste voorwaarde: het bloed moet zoveel mogelijk passen bij dat van de ontvanger. De donor is rechtstreeks verbonden met de IBM-machine. Het afgetapte bloed draait regelmatig rond in een reservoir. Daarbij worden de zwaardere bestanddelen tegen de wand gedrukt, terwijl de lichtere witte bloedlichaampjes zich in het midden verzamelen. Dit proces voltrekt zich steeds weer opnieuw, hetgeen een zeer nauwkeurige scheiding van de afzonderlijke bloedbestanddelen ten gevolge heeft.

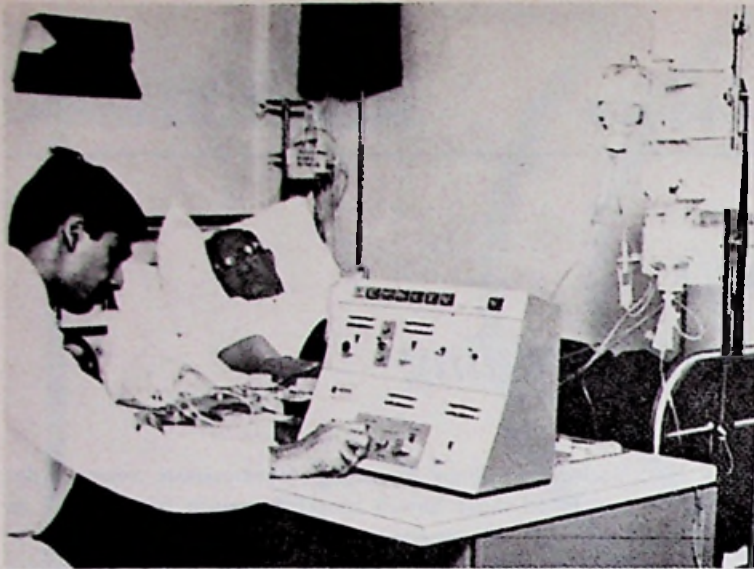
### VERSCHEIDENE UREN

De behandeling kan verscheidene uren duren; terwijl men de gewenste bestanddelen - in dit geval witte bloedlichaampjes - behoudt, worden plasma en rode bloedlichaampjes weer naar de donor teruggevoerd. Dezelfde cellen-sorteerder onttrekt dan de zieke bloedlichaampjes aan de patiënt die te veel lymfocyten heeft en vervangt deze door gezonde bloedlichaampjes. De gezamenlijke hoeveelheid bloed van de donor en de patiënt doorloopt verschillende malen achter elkaar de cellen-sorteerder.



Menselijk bloed.  
Eén leukocyt (geringe rijping) 3000 × vergroot.  
Giemsa kleuring.

Foto: Dr. J. Versteeg, laboratorium voor medische microbiologie, Leiden.



*Het apparaat heeft de afmetingen van een gewoon schrijfbureau.*

Er bevindt zich niet meer dan 400 cc bloed buiten het organisme, zodat het aftappen volkomen ongevaarlijk is. Toch mag men de technische moeilijkheden, die hier moesten worden overwonnen, niet onderschatten. Alles moet perfect functioneren.

#### **WAARSCHUWINGSSIGNAAL**

Het bloed dat de donor terugkrijgt, moet volledig steriel zijn, mag geen luchtballen bevatten en moet steeds op lichaamstemperatuur worden gehouden. Wanneer één van de afneem- of toevoerslangen verstopt is, geeft de machine een waarschuwingssignaal en stopt direct. In wezen zijn er twee mogelijkheden van immunotherapie (dus van het overbrengen van cellen die anti-lichamen opbouwen). Verwacht men van de cellen een duurzame werking, dan moet men de „moedercellen“ – het beenmerg – overbrengen. Verwacht men daarentegen slechts een korte werking, dan is alleen het overbrengen van de anti-lichamen opbouwende cellen zélf voldoende.

#### **THERAPEUTISCHE INVLOED**

Deze cellen worden later door de ontvanger weer afgestoten. De paar uur of dagen echter, dat ze in het organisme van de patiënt blijven, zijn in de meeste gevallen voldoende om een therapeutische invloed uit te oefenen en het ziektebeeld van de patiënt gunstig te doen wijzigen. Talrijke experimenten met dieren, die door professor Mathé in Villejuif werden uitgevoerd, hebben dit resultaat bevestigd.

Intussen worden steeds meer patiënten met het nieuwe apparaat van IBM behandeld. De reeds genoemde lymfocyten dragen zorg voor de aanmaak van actieve anti-lichamen in het bloed. In één kubieke centimeter menselijk bloed bevinden zich ongeveer 2000 lymfocyten. Er zijn ongeveer 100 miljard van deze soort witte bloed-

lichaampjes nodig om een genezende werking te kunnen hebben bij de patiënt. Dit is pas mogelijk geworden met behulp van deze nieuwe cellensorteerder.

Ingenieurs van IBM en biologen van het instituut in Villejuif hebben de scheiding van lymfocyten eerst toegepast bij zoogdieren (vooral schapen). De machine werkte naar volle tevredenheid, zodat men spoedig proeven met mensen durfde nemen. De eerste donor was een arts. Hij doorstond de ingreep zonder enig nadeel en evenzo gebeurde dat met alle na hem volgende donors.

#### **TRANSPLANTATIE**

Professor Mathé en zijn medewerkers willen de cellensorteerder ook toepassen bij het scheiden van andere bestanddelen van het bloed. Bij veel soorten leukemie worden vooral veel lymfocyten gevormd. Men zou het aantal met de cellensorteerder kunnen verminderen, zonder op bestraling of chemotherapeutische middelen terug te moeten grijpen; deze laatste worden dikwijls slecht door de patiënt verdragen. Bij transplantatie van organen gebruikte men tot dusver serum van dieren, dat antistoffen bevat tegen menselijke lymfocyten. Om een goed serum te verkrijgen moest men paarden met menselijke lymfocyten immuniseren. Met de door IBM ontwikkelde machine zijn er geen moeilijkheden meer om menselijke lymfocyten te verkrijgen.

#### **BELANGRIJKE BIJDRAGE**

De onderzoekingen in Villejuif verlopen tot dusver zeer bevredigend. De wetenschapsmensen zijn optimistisch gestemd. Misschien is het reeds in de nabije toekomst mogelijk, dank zij deze nieuwe cellensorteerder, een belangrijke bijdrage te leveren tot de bestrijding van de leukemie.

# OMROEPPIONIER WILLEM VOGT 80 JAAR

Op 12 augustus was het 80 jaar geleden dat Willem Vogt in Den Helder werd geboren. Als zoon uit een gezin, dat met een klein pensioen moest rondkomen, was er geen mogelijkheid tot studie. Als veertienjarige werd de jonge Vogt bij een drukkerij te werk gesteld om vervolgens bij de redactie van de Helderse Courant te komen.

Omdat zijn hart naar de techniek trok en hij meende dat de militaire dienst een opleiding in deze richting kon bieden, trad hij in 1904 toe tot het regiment genie-troepen in Utrecht.

Al spoedig kwam hij bij de telegraafdienst en in 1906 bij de mobiele radiotelegrafiestations. In deze militaire periode deed hij veel ervaring op met vele soorten „draadloze“.

Door zijn overgang in 1911 als burger ambtenaar bij de Nederlands Indische PTT kreeg hij de gelegenheid het geleerde in praktijk te brengen. Tot 1920, in welk jaar hij naar Nederland terugkeerde, bekleedde Willem Vogt vele

functies bij diverse radiostations in Indië. In 1921 trad de heer Vogt in dienst bij de Nederlandse Seintoestellen Fabrik - tegenwoordig Philips Telecommunicatie Industrie - te Hilversum.

Mede door zijn initiatief kwam de beursdienst voor bankiers en commissaires in effecten tot stand. Die beurszender en de daarbij behorende ontvangers werden door de NSF geëxploiteerd en met deze exploitatie was o.a. Willem Vogt belast.

Het bleef niet bij die beurszender, want drie jaar later kwam de NSF met een experimentele omroepzender in de lucht. Het lag voor de hand dat Vogt ook nauw bij deze zender werd betrokken en tevens als eerste omroeper fungeerde.

Uit die experimentele NSF-omroep ontstond de HDO (Hilversumse Draadloze Omroep), daaruit de ANRO (Algemene Nederlandse Radio Omroep) waaruit tenslotte de AVRO voortkwam.

Willem Vogt was hierbij steeds de stuwende kracht, werd in 1928 di-

recteur van de AVRO en steeds meer bleek wat een brilante geest in hem woonde.

Sinds 1925 was hij reeds redacteur van de Radio Luistergids, de latere Radio Bode. Zijn artikelen waren goed en vaardig geschreven. Trouwens, Vogt schrijft nog en nog steeds kan men regelmatig zijn naam onder vele artikelen aantreffen in verschillende bladen. Ter gelegenheid van het 40-jarig bestaan van de NSF schreef hij het prachtige gedenkboek „Spanne en Spanningen“.

Nadat Vogt afscheid van zijn AVRO had genomen is hij niet op zijn lauweren gaan rusten. Zo is hij nog steeds werkzaam als administrateur van de NOZEMA, de maatschappij die de omroep- en TV-zenders exploiteert.

Willem Vogt heeft in zijn 80-jarig leven veel tot stand gebracht. Hij is het voorbeeld van de man, die recht op een eenmaal gesteld doel afgaat.

Hij heeft veel bereikt en van deze plaats wensen wij hem van harte toe dat hij nog lang mag terugblikken op deze 80 jaar.

## Diamant warmtegeleiders voor elektronische toepassingen

In de elektronica is een duidelijke tendens naar verkleining merkbaar.

Buizen worden vervangen door transistoren, de gedrukte bedrading deed haar intrede; telefooncentrales die eens een geheel gebouw besloegen nemen nu een enkele kamer in beslag. Dit verkleiningsproces brengt technische problemen met zich mee.

Een daarvan is de noodzaak om warmte af te voeren. Zelfs een stroom van enkele milli-ampères geeft, als het door een apparaatje ter grootte van een speldeknop wordt gevoerd een energie af met een intensiteit van enkele kilowatt per vierkante centimeter. Deze energie is geconcentreerd in het hart van zo'n apparaatje. Het is daarom van vitaal belang, dat vermogenstransistoren en dergelijke apparaten op een goede warmtegeleider worden gemonteerd.

Door C. B. Swan van Bell Telephone Laboratories te Murray Hill, New Jersey (V.S.) zijn onlangs proeven gedaan met een „avalanche“ diode, gemonteerd op een stukje diamant, dat als warmtegeleider diende. In augustus 1967 bracht hij in de „Proceedings of the Institute of Electrical and Electronic Engineers“ verslag uit over zijn bevindingen. Zijn onderzoek bleek een spectaculair succes te zijn. Aangevoerd werd dat het mogelijk was de energie-afgifte van een elektronisch apparaatje verscheidene malen te verhogen zonder eveneens de fysieke afmetingen ervan te vergroten. Hierdoor worden grote besparingen mogelijk.

Diamanten worden naar gelang hun zuiverheid en kristalvorm in verschillende typen verdeeld. Het type Ila diamant is buitengewoon zuiver en geleidt de warmte vijf maal beter dan

koper. Daarmede is dit type diamant de beste warmtegeleider die de mensheid kent.

Diamant is geen veel voorkomend materiaal, maar diamanten van het type Ila maken slechts 1 % uit van alle gedolven diamant. Zij zijn tot nu toe niet kunstmatig gemaakt.

Toch zijn de voorraden ruim voldoende om aan de vraag te voldoen omdat uit een middelgrote diamant vele duizenden warmtegeleiders kunnen worden vervaardigd. De warmtegeleiders variëren in grootte al naar gelang hun toepassing. In het algemeen zou men kunnen stellen dat het kubussen zijn met een ribbe van 1/2 mm.

Diamant warmtegeleiders worden in ons land in de handel gebracht door D. Drukker en Zn., N.V. te Amsterdam.



## bulletin d'information

---

### inhoud

---

**TRIAC's VOOR  
DE INDUSTRIE**  
(van 6 A to 25 A)

---

**VERMOGEN**  
15 Watt bij 400 MHz  
De "interdigitated" structuur  
en de invloed hiervan op  
de prestaties

---

**OPTISCHE ELEKTRONIKA**  
Industriële  
toepassingen

---

Nieuwe geïntegreerde  
rekenversterkers  
(in DIL-uitvoering)

---



# van maand tot maand de laatste ontwikkelingen op het gebied van "halfgeleiders"

De ontwikkelingen op het gebied van halfgeleiders staan niet stil. U moet deze proberen bij te houden.

Elke maand komen er nieuwe produkten op de markt; misschien ook juist de componenten die U nodig heeft, om de rentabiliteit van Uw installatie met een enorme sprong te vergroten.

U mag deze produkten niet missen.

Iedere maand beschrijven wij deze produkten uitvoerig in een nieuws bulletin, dat onder redactie staat van vakdeskundigen. Achter deze deskundigen staat heel de macht van het wetenschappelijk onderzoek van Texas Instruments. Profiteer hier van.

Het abonnement is gratis. Knip onderstaande bon uit en stuur deze naar ons adres, of, stuur ons Uw visitekaartje met de vermelding "Bulletin".

U wordt dan onmiddellijk een van onze abonneés.

Trouwens, dit is de enige manier om het bulletin te kunnen lezen.

Het wordt nergens verkocht.



.....

## **BON voor een gratis abonnement van het Technisch Bulletin van Texas Instruments**

( Met blokletters invullen S.V.P. )

U wordt verzocht de bon te sturen aan Texas Instruments Holland N.V.

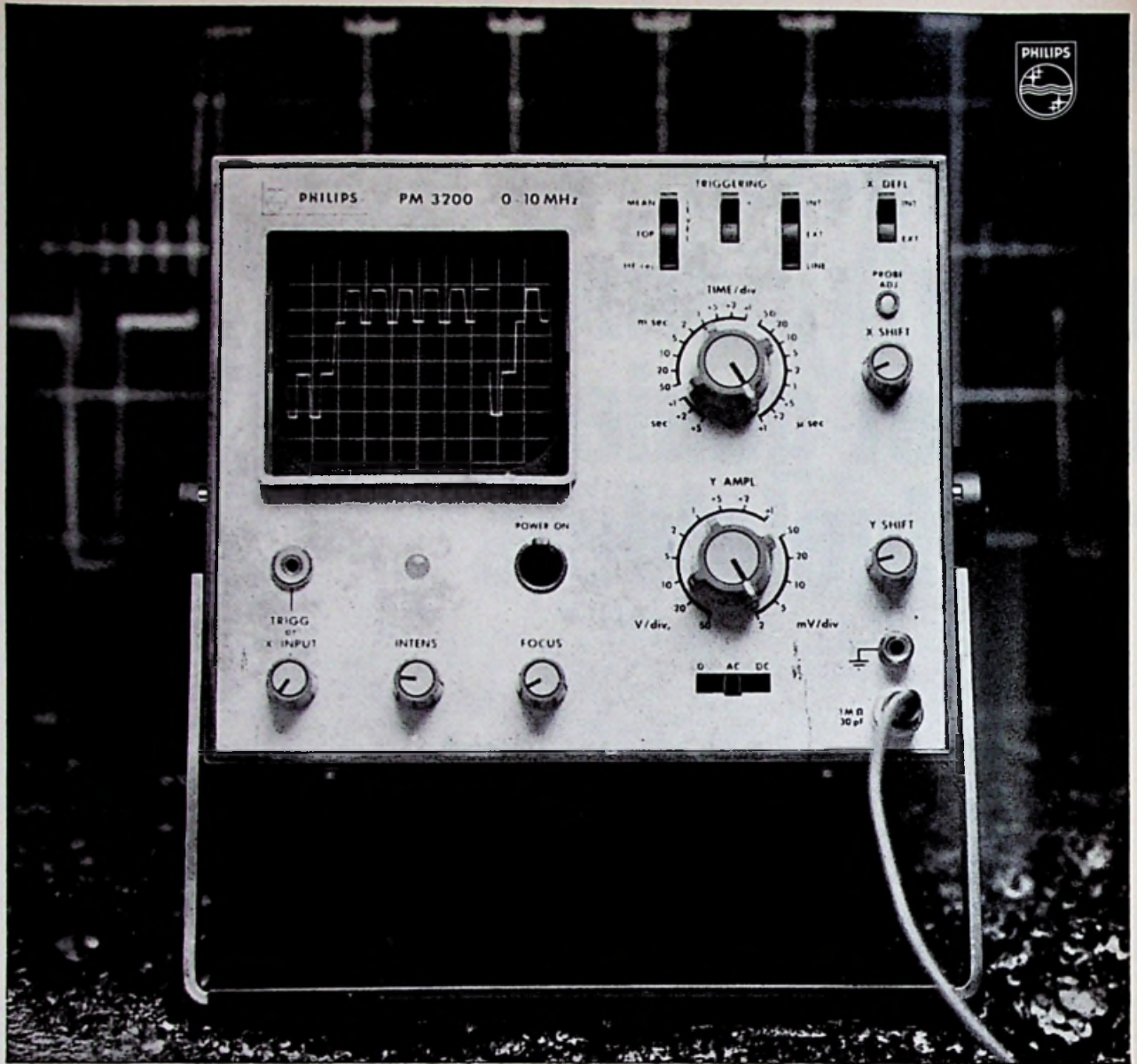
Semiconductor Division Enschedesestraat 19 Hengelo (0)

De Heer .....  
Adres .....  
Firma .....  
Functie .....



# TEXAS INSTRUMENTS

## HOLLAND N.V.



**2 mV/div - 10 MHz - f. 1.150,-**  
drie waarden die voor zichzelf spreken...

De Philips PM 3200 draagbare oscilloscoop vormt een klasse apart, veelzijdiger en nauwkeuriger dan zijn prijs aangeeft, kortom een instrument met unieke prestaties.

**Veelzijdig.** Meet elk signaal op een tijdbasis tussen 100 ns/div. en 0,5 s/div. Geeft een briljante presentatie van iedere golfvorm, van enkele millivolts tot een paar honderd volt, van 0,1 microseconde tot enkele seconden; zelfs signalen die "uitgerukt" zijn tot driemaal de schermhoogte, worden onvervormd weergegeven.

**Gemakkelijk te bedienen.** Géén triggerregelaar dank zij geheel auto-

matische triggering. Onmiddellijk na inschakelen een stabiele tijdbasis. Volkomen nieuw versterkerontwerp resulteert in maximale stabiliteit en verwaarloosbare drift en ruis. Automatische "DC-balance".

**Gebouwd om mee te nemen.** De PM 3200 is compact, robuust en uiterst bedrijfszeker, vraagt weinig plaatsruimte en kan overal worden gebruikt, op het lichtnet of op oplaadbare batterijen (24 V).

**Een klasse apart.** De Philips PM 3200 schept nieuwe meetmogelijkheden in het frequentiegebied van 0 tot 10 MHz... nieuwe maatstaven, nieuwe toepassingsgebieden in labo-

ratoria en bij ontwikkeling, onderzoek, service, productie en onderwijs.

Wilt u meer weten van de PM 3200? Bel Philips voor een demonstratie of vraag uitgebreide documentatie aan.

*Philips Bedrijfsapparatuur Nederland n.v.  
Eindhoven,  
Groep Laboratorium Instrumentatie,  
tel. (040) - 33333, toestel 82808.*

**PHILIPS**

## ELEKTRONICATECHNICUS — NAJAAR 1967

**WISKUNDE, NATUURKUNDE EN ELEKTRICITEITSLER**

*Tijd 1½ uur.*

1. Bereken alle waarden van  $x$  tussen  $0^\circ$  en  $360^\circ$  die voldoen aan de vergelijking:  $\cos x = \cos 3x$ .

*Oplossing*

Gegeven twee methoden aan. De eerste berust op het inzicht dat van twee ongelijke hoeken,  $\alpha$  en  $\beta$ , de cosinussen gelijk zijn als  $\alpha = \pm\beta \pm \eta \times 360^\circ$  ( $\eta$  is een willekeurig heel getal). In ons geval wordt dit

$$x = \pm 3x \pm \eta \times 360^\circ,$$

$$\text{dus } 4x = \pm \eta \times 360^\circ,$$

$$\text{of } -2x = \pm \eta \times 360^\circ.$$

Tussen  $0^\circ$  en  $360^\circ$  voldoen hier aan  $x = 90^\circ$ ,  $x = 180^\circ$  en  $x = 270^\circ$ .

Bij de tweede methode schrijven we  $\cos 3x$  als functie van  $\cos x$ :

$$\begin{aligned} \cos 3x &= \cos(x + 2x) = \cos x \cos 2x - \sin x \sin 2x = \\ &= \cos x (\cos^2 x - \sin^2 x) - \sin x (2 \sin x \cos x) = \\ &= \cos^3 x - 3 \sin^2 x \cos x = \cos^3 x - 3(1 - \cos^2 x) \cos x = \\ &= 4 \cos^3 x - 3 \cos x. \end{aligned}$$

De gegeven vergelijking kan dus worden geschreven

$$4 \cos^3 x - 3 \cos x = \cos x$$

$$\text{of } \cos^3 x = \cos x.$$

Hieruit volgen onderstaande oplossingen:

$$\cos x = 0, \text{ dus } x = 90^\circ \text{ en } x = 270^\circ,$$

$$\cos^2 x = 1, \text{ dus } \cos x = \pm 1; x = 0^\circ \text{ en } x = 180^\circ.$$

2. Een bak is gevuld met water (dichtheid  $1 \text{ g/cm}^3$ ) waarop een  $2 \text{ cm}$  dikke olielaag drijft waarvan de dichtheid  $0,8 \text{ g/cm}^3$  bedraagt (zie fig. 1). In dit geheel drijft een recht-

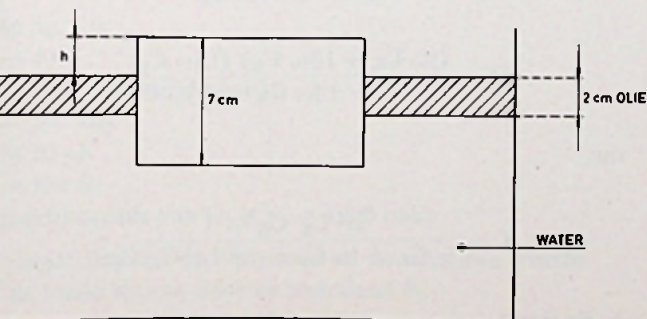


FIG. 1

hoekig blokje met een hoogte van  $7 \text{ cm}$ , gemaakt van een materiaal met een dichtheid van  $0,8 \text{ g/cm}^3$ . Hoe hoog steekt het blokje boven de vloeistof uit ( $h$ )?

*Oplossing*

Noemen we de horizontale doorsnede van het blokje  $A \text{ cm}^2$ , dan is het gewicht van de verplaatste vloeistof (water + olie):

$$A(5 - h) + 2A \times 0,8 = (6,6 - h)A \text{ gram.}$$

Volgens de wet van Archimedes is dit gelijk aan het gewicht van het blokje:

$$(6,6 - h)A = 7A \times 0,8.$$

Hieruit volgt  $h = 1 \text{ cm}$ .

3. Een lichaam met een massa  $M_1$  kan wrijvingsloos over een plat vlak glijden. Dit vlak maakt een hoek  $\alpha$  met het horizontale vlak (zie fig. 2).

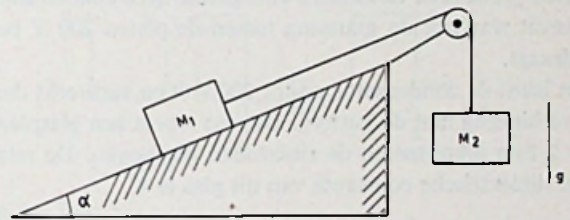


FIG. 2

Een tweede lichaam met een massa  $M_2$  hangt aan een koord, dat via een wrijvingsloze katrol met het eerstgenoemde lichaam is verbonden, en wel zodanig dat het koord evenwijdig loopt aan het hellende oppervlak. De lichamen gaan onder invloed van de zwaartekracht bewegen.

a. Hoe groot is de versnelling van beide lichamen?

b. Hoe groot is de spanning in het koord?

*Oplossing*

a. De op het lichaam  $M_1$  werkende zwaartekracht, die gelijk is aan  $M_1 g$  newton, kan worden ontbonden in twee componenten. De component langs het hellende vlak is  $M_1 g \sin \alpha$  (zie fig. 3). De kracht die op het geheel werkt in de bewegingsrichting, is nu  $M_2 g - M_1 g \sin \alpha$ . Daar de totale massa die in beweging gebracht wordt,  $M_1 + M_2$  is, is de versnelling

$$a = (M_2 g - M_1 g \sin \alpha) / (M_1 + M_2).$$

b. Noemen we de spanning in het koord  $S$ , dan is de totale kracht op het lichaam  $M_1$  gelijk aan  $S - M_1 g \sin \alpha$ . De versnelling werd reeds hierboven berekend. Omdat de kracht gelijk is aan de massa maal de versnelling, is

$S - M_1 g \sin \alpha = M_1(M_2 g - M_1 g \sin \alpha)/(M_1 + M_2)$ ,  
 waaruit volgt

$$S = \frac{M_1 M_2 g (1 + \sin \alpha)}{M_1 + M_2}$$

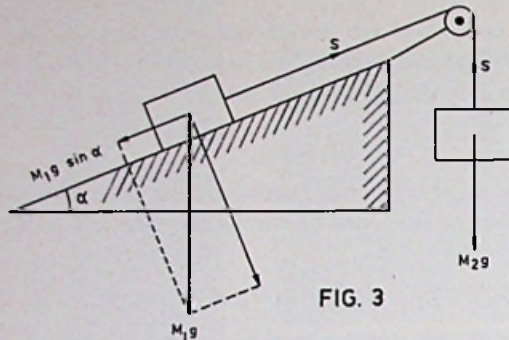


FIG. 3

4. Een condensator bestaat uit 2 evenwijdige metalen platen met een oppervlak van  $1 \text{ m}^2$ . De afstand tussen de platen bedraagt 2 mm. Tussen de platen bevindt zich lucht.

Gevraagd:

- Hoe groot is de capaciteit van deze condensator?
- Hoe groot is de elektrische energie die deze condensator bevat wanneer de spanning tussen de platen 200 V bedraagt.

Men laadt de condensator op tot 200 volt en verbreekt dan de verbinding met de batterij. Daarna wordt een glasplaat van 2 mm dikte tussen de elektroden geschoven. De relatieve diëlektrische constante van dit glas is 4.

Gevraagd:

- Hoe groot is nu de capaciteit van de condensator?
- Hoe groot is de elektrische energie die zich tussen de elektroden in het diëlektricum bevindt?
- Wanneer uw antwoorden op de vragen b en d niet gelijk luiden verklaar dan het verschil.

Gegeven:

$$\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ Farad per meter.}$$

Randeffecten mogen worden verwaarloosd.

Oplissing

- De capaciteit is  $\epsilon_0 \frac{A}{d}$  waarin A het oppervlak van de platen is en d hun afstand (beide in meters). In ons geval is dus

$$C_1 = 8,85 \times 10^{-12} \times 1/(2 \times 10^{-3}) = 4425 \times 10^{-12} \text{ F} = 4425 \text{ pF.}$$

- De energie is

$$W_1 = \frac{1}{2} C U^2 = \frac{1}{2} \times 4425 \times 10^{-12} \times 200^2 = 8,85 \times 10^{-5} \text{ joule (watt sec).}$$

- Na het inbrengen van de glasplaat is de capaciteit

$$C_2 = \epsilon_r \epsilon_0 \frac{A}{d} = \epsilon_r C_1 = 4 C_1 = 17700 \text{ pF.}$$

- De lading van de condensator bedraagt:

$$Q = C_1 U = 4425 \times 10^{-12} \times 200 = 8,85 \times 10^{-7} \text{ coulomb.}$$

Omdat de verbinding met de batterij is verbroken, blijft deze lading bij het inbrengen van de glasplaat onveranderd. De energie die de condensator dan bevat (in het diëlektricum), is

$$W_2 = \frac{1}{2} Q^2 / C_2 = \frac{1}{2} \times 8,85^2 \times 10^{-14} / 17700 \times 10^{-12} = 2,2125 \times 10^{-5} \text{ joule.}$$

- $W_2$  is kleiner dan  $W_1$  omdat het elektrische veld tussen de platen bij het inbrengen van het glas arbeid heeft verricht.

## WISSELSTROOMTHEORIE

Tijd  $1\frac{1}{2}$  uur.

- In fig. 4 is het vervangschema van een kwartskristal gegeven.

De verliezen zijn hierbij verwaarloosd.

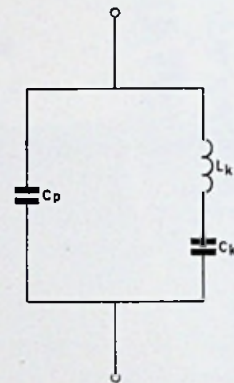


FIG. 4

Gevraagd:

- Geef een uitdrukking voor de reactantie van het kristal.
- Welke soorten resonantie treden op en bij welke frequenties?
- Schets de reactantie als functie van de frequentie.

Oplissing

- De reactantie X volgt uit de formule

$$jX = \frac{(j\omega L_K + 1/j\omega C_K) (1/j\omega C_P)}{j\omega L_K + 1/j\omega C_K + 1/j\omega C_P}$$

dus

$$X = \frac{\omega^2 L_K C_K - 1}{\omega C_K + \omega C_P - \omega^3 L_K C_K C_P}$$

- Er treedt serieresonantie op ( $X = 0$ ) bij de frequentie waarbij de teller nul is,

$$\omega_s^2 L_K C_K = 1,$$

dus  $\omega_s = 1/\sqrt{L_K C_K}$ ,

of  $f_s = 1/2\pi\sqrt{L_K C_K}$ .

Parallelresonantie ( $X = \infty$ ) treedt op bij de frequentie waarbij de noemer nul is

$$\omega_p C_K + \omega_p C_p - \omega_p^3 L_K C_K C_p = 0.$$

Hieruit volgt

$$\omega_p = 1/\sqrt{L_K \frac{C_K C_p}{C_K + C_p}}$$

of  $f_p = 1/2\pi\sqrt{L_K \frac{C_K C_p}{C_K + C_p}}$ .

In fig. 5 is de reactantie als functie van  $\omega$  geschetst.  $X$  is nul voor  $\omega_s$  en oneindig voor  $\omega = 0$  en  $\omega = \omega_p$ . Bij frequenties lager dan  $\omega_s$  en hoger dan  $\omega_p$  is de reactantie negatief (capacitieve reactantie); tussen  $\omega_s$  en  $\omega_p$  is deze positief (inductieve reactantie).

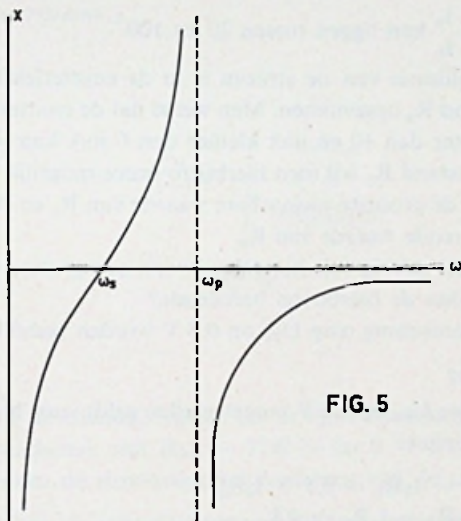


FIG. 5

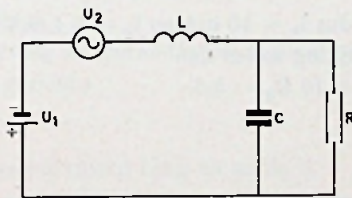


FIG. 6

In fig. 6 is

$U_1 = 40$  V

$U_2 = 40$  V (effectieve waarde)

$L = 100$  mH

$C = 20$   $\mu$ F

$R = 100$   $\Omega$

hoekfrequentie van  $U_2$  is  $\omega = 1000$  rad/s.

Vraagstuk: Bereken de topwaarde en de effectieve waarde

van de totale stroom door de weerstand R.

Opllossing

Beschouwen  $U_1$  en  $U_2$  afzonderlijk.

$U_1$  veroorzaakt in R een gelijkstroom:

$$I_1 = U_1/R = 40/100 = 0,4 \text{ A.}$$

De wisselstroom in R, tengevolge van  $U_2$ , berekenen we met de complexe rekenwijze. De totale impedantie is

$$Z = j\omega L + \frac{R/j\omega C}{R + 1/j\omega C} = j\omega L + \frac{R}{1 + j\omega CR}.$$

De totale stroom is  $U_2/Z$  en de wisselstroom door R wordt dus

$$\begin{aligned} I_2 &= \frac{U_2}{Z} \times \frac{1/j\omega C}{R + 1/j\omega C} = \frac{U_2}{Z} \times \frac{1}{1 + j\omega CR} = \\ &= \frac{U_2}{R(1 - \omega^2 LC) + j\omega L} = \frac{40}{\sqrt{(100^2 + 100^2)}} = \\ &= 0,2\sqrt{2} \text{ A (eff. waarde)}. \end{aligned}$$

De topwaarde van deze stroom is  $0,2\sqrt{2} \times \sqrt{2} = 0,4$  A.

De topwaarde van de totale stroom is  $0,4 + 0,4 = 0,8$  A.

De effectieve waarde van de totale stroom,  $I_{\text{eff}}$ , vinden we door het vermogen te beschouwen dat in R wordt verbruikt:

$$I_1^2 R + I_2^2 R = I_{\text{eff}}^2 R,$$

$$\text{dus } I_{\text{eff}}^2 = I_1^2 + I_2^2 = 0,16 + 0,08 = 0,24 \text{ A}$$

$$I_{\text{eff}} = \sqrt{0,24} = 0,49 \text{ A.}$$

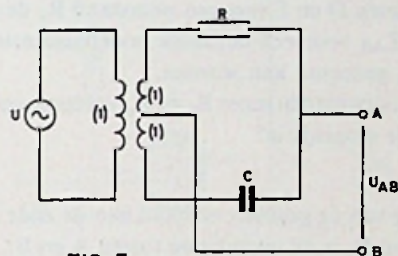


FIG. 7

3. In fig. 7 is:

$U = 3$  V (effectieve waarde)

$\omega =$  variabel

$R = 1000$   $\Omega$

$C = 1$   $\mu$ F

De transformator heeft een wikkerverhouding (1) : (1 + 1) en mag als ideaal worden beschouwd.

Gevraagd:

a. Het polaire diagram van de open spanning  $U_{AB}$  te construeren (schaal 1 cm = 1 V).

(Onder het polaire diagram wordt verstaan de meetkundige plaats van het uiteinde van de spanningsvector, wanneer de frequentie varieert.)

b. Geef in het diagram duidelijk de punten aan voor  $\omega = 0$ ,  $\omega = 1000$  en  $\omega = \infty$ .

Oplissing

a. De complexe voorstelling van de spanning  $U_{AB}$  is

$$\begin{aligned} U_{AB} &= 2U \frac{1/j\omega C}{R + 1/j\omega C} - U = \\ &= 2U/(1 + j\omega CR) - U = \frac{1 - j\omega CR}{1 + j\omega CR} U = \\ &= 3 \frac{1 - j10^{-3}\omega}{1 + j10^{-3}\omega}. \end{aligned}$$

Bij variabele waarde van  $\omega$  is de meetkundige plaats van de met deze complexe voorstelling corresponderende vector, een halve cirkel, zoals in fig. 8 is getekend.

- b. Voor  $\omega = 0$  is  $U_{AB} = U$ , voor  $\omega = 1000$  is  $U_{AB} = -jU$  en voor  $\omega = \infty$  is  $U_{AB} = -U$ . Deze punten zijn in de figuur aangegeven.

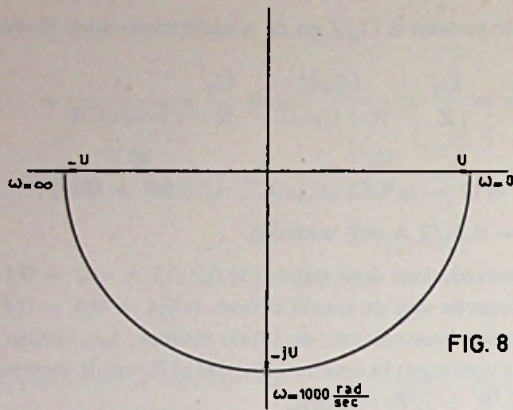


FIG. 8

4. In fig. 9 is een aanpassingsnetwerk gegeven.

Bepaal de waarde van  $L$  en  $C$  zodanig, dat bij afsluiting van de klemmen D en E met een weerstand  $R_1$  de ingangsimpedantie  $Z_{AB}$  voor een bepaalde hoekfrequentie  $\omega$  reëel is en dus  $R_2$  genoemd kan worden.

Aan welke voorwaarden moet  $R_1$  en  $R_2$  voldoen, opdat deze transformatie mogelijk is?

*Oplossing*

Bij afsluiting van de gegeven vierpool aan de zijde D-E met een weerstand  $R_1$  is de impedantie tussen A en B:

$$Z_{AB} = j\omega L + \frac{R_1/j\omega C}{R_1 + 1/j\omega C} = j\omega L + \frac{R_1}{1 + j\omega CR_1} = \frac{R_1(1 - \omega^2 LC) + j\omega L}{1 + j\omega CR_1}$$

$Z_{AB}$  is reëel als voldaan is aan

$$\frac{R_1(1 - \omega^2 LC)}{1} = \frac{\omega L}{\omega CR_1} = \frac{L}{CR_1}$$

In dit geval is

$$Z_{AB} = \frac{L}{CR_1} = R_2$$

Uit deze beide vergelijkingen volgt dat tussen  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $L$  en  $C$  het verband moet bestaan

$$1 - \omega^2 LC = \frac{R_2}{R_1}$$

Het linker lid hiervan is kleiner dan 1; deze transformatie is dus alleen mogelijk als  $R_2 < R_1$ .

**BUIZEN EN TRANSISTOREN**

*Tijd 2 uur.*

In fig. 10 gebruikt men een transistortype waarvan de eigenschappen een dusdanige spreiding vertonen dat de verhouding  $\frac{I_e}{I_b}$  kan liggen tussen 20 en 100.

Ter stabilisatie van de stroom is in de emitterleiding een weerstand  $R_2$  opgenomen. Men wenst dat de emitterstroom niet groter dan 10 en niet kleiner dan 6 mA kan worden. De weerstand  $R_1$  wil men hierbij zo groot mogelijk kiezen. Bereken de grootste toelaatbare waarde van  $R_1$  en de daarbij behorende waarde van  $R_2$ .

Wat is het gevolg van het gebruik van een grotere waarde van  $R_1$  dan de hierboven berekende?

Bij de berekening mag  $U_{be}$  op 0,5 V worden gesteld.

*Oplossing*

Omdat we  $U_{be}$  op 0,5 V mogen stellen geldt voor het basis-emittercircuit:

$$5 - I_b R_1 = 0,5 + I_e R_2$$

of  $I_b R_1 + I_e R_2 = 4,5$ .

De grootste waarde van  $I_e$  zal optreden als  $I_e/I_b = 100$  is.

In dit geval is dus  $I_e = 10$  mA en  $I_b = 0,1$  mA. De bovenstaande vergelijking wordt dan

$$0,1 R_1 + 10 R_2 = 4,5$$

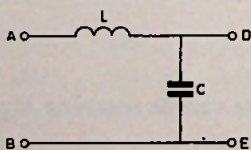


FIG. 9

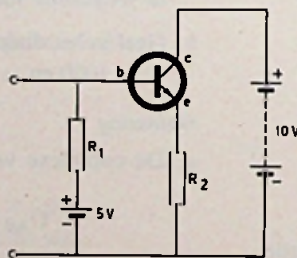


FIG. 10

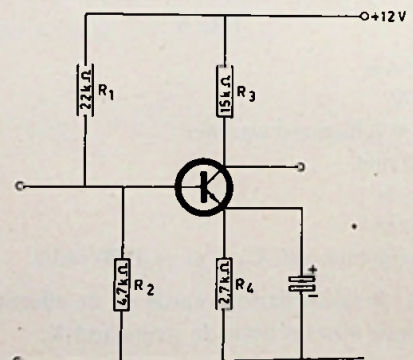


FIG. 11

De kleinste waarde van  $I_e$  zal optreden bij  $I_e/I_b = 20$ .

Dan is  $I_e = 6 \text{ mA}$  en  $I_b = 0,3 \text{ mA}$ , waaruit volgt  
 $0,3 R_1 + 6 R_2 = 4,5$ .

Uit deze beide vergelijkingen volgt  $R_1 = 7,5 \text{ k}\Omega$  en  
 $R_2 = 0,375 \text{ k}\Omega = 375 \Omega$ .

Gebruikt men een grotere waarde voor  $R_1$ , dan wordt de toelaatbare ondergrens voor  $I_e$  overschreden. Bij  $I_e/I_b = 20$  wordt dan nl  $I_e$  kleiner dan  $6 \text{ mA}$ , zoals men aan de hand van bovenstaande vergelijkingen gemakkelijk kan nagaan.

2. Van de transistor in fig. 11 bedraagt de gelijkspanning tussen basis en emitter  $U_{bc} = 0,7 \text{ V}$ .

a. Bereken de collector-gelijkstroom en de collector-gelijkspanning  $U_{ce}$ .

(Hierbij mag men de belasting die de basisstroom vormt voor de spanningsdelers ( $R_1, R_2$ ) verwaarlozen. De collectorstroom mag bij benadering gelijk gesteld worden aan de emitterstroom.)

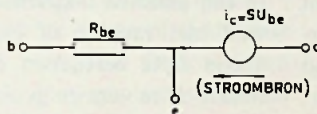


FIG. 12

b. Voor de transistor geldt het in fig. 12 aangegeven vervangschema, met  $R_{be} = 5700 \Omega$  en  $S = 17,5 \text{ mA/V}$ . Bereken de stroomversterkingsfactor van de transistor.

c. Bereken de spanningsversterking van de schakeling.

d. Hoe groot is de ingangswisselstroomweerstand van de schakeling?

(Hierbij mag de reactantie van de condensator over  $R_4$  nul worden gesteld.)

#### Oplossing

a. De spanning tussen basis en aarde is

$$12 \times 4,7 / (22 + 4,7) = 2,1 \text{ V.}$$

De spanning op  $R_4$  is dus  $2,1 - U_{bc} = 2,1 - 0,7 = 1,4 \text{ V}$ .

De emitterstroom (= collectorstroom) is nu  $1,4/R_4 = 1,4/2,7 = 0,52 \text{ mA}$ .

De collector-gelijkspanning is

$$U_{ce} = 12 - 0,52(R_3 + R_4) = 12 - 0,52 \times 17,7 = 2,8 \text{ V.}$$

b. De ingangswisselstroom is  $i_b = u_{be}/R_{be}$  en de uitgangswisselstroom  $i_c = s u_{be}$ . De stroomversterkingsfactor is dus  $i_c/i_b = s R_{be} = 17,5 \times 5,7 = 100$ .

c. Bij een ingangswisselspanning  $u_{be}$  is de uitgangswisselstroom  $i_c = s u_{be}$  en de uitgangswisselspanning  $s u_{be} R_3$ . De spanningsversterking is dus  $s R_3 = 17,5 \times 15 = 263$ .

d. De ingangswisselstroomweerstand wordt gevormd door de parallelschakeling van  $R_1, R_2$  en  $R_{be}$ , dus  $22 \text{ k}\Omega, 4,7 \text{ k}\Omega$  en  $5,7 \text{ k}\Omega$ . Hiervoor berekenen wij  $2,3 \text{ k}\Omega$ .

3. In fig. 13 heeft de buis een steilheid van  $10 \text{ mA/V}$  en een oneindig grote inwendige weerstand. De reactantie van  $C_k$  mag nul worden gesteld. Verder is  $N_1 : N_2 : N_3 = 1 : 3,74 : 33,7$ .

De schermroosterwisselstroom mag verwaarloosd worden. Bij de gebruikte frequenties is de impedantie van de zelfinductie van de transformatorwikkelingen groot t.o.v. de belastingweerstand. Spreiding en capaciteit van deze wikkelingen mogen worden verwaarloosd.

a. Hoeveel maal is de spanning op  $R_B$  groter dan de wisselspanning tussen rooster en kathode?

b. Hoe groot is de spanningsversterking van de gehele schakeling?

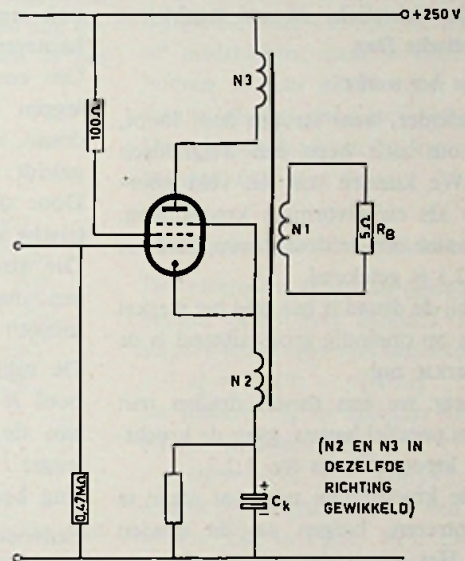


FIG. 13

#### Oplossing

a. Noemen we de wisselspanning tussen rooster en kathode  $u_{gk}$ , dan is, omdat de inwendige weerstand oneindig groot is, de anodewisselstroom  $s u_{gk}$ . Omdat de transformatorwikkelingen oneindig grote impedanties hebben, is de stroom in  $R_B$  gelijk aan  $s u_{gk} \times (N_3 + N_2)/N_1$ . De spanning op  $R_B$  is dus  $s u_{gk} \times R_B \times (N_3 + N_2)/N_1$ . De gevraagde verhouding is derhalve  $s R_B (N_3 + N_2)/N_1 = 10^{-2} \times 5 \times (33,7 + 3,74) = 1,87$ .

b. De spanning op  $N_2$  is  $N_2/N_1 \times 1,87 u_{gk} = 7,00 u_{gk}$ . De ingangsspanning is dus  $7,00 u_{gk} + u_{gk} = 8,00 u_{gk}$ . De spanningsversterking wordt nu  $1,87 u_{gk}/8,00 u_{gk} = 0,23$ .

# zo goed als alles over

DEEL II

R. Y. DROST



## trafo's en smoorspoelen

### 1.2. De elektrische stroom maakt een magnetische flux

#### a. Hoe het werkt

Een geleider, waar stroom door loopt, heeft om zich heen een magnetisch veld. We kunnen ons dit veld voorstellen als cirkelvormige krachtlijnen. Ze draaien om de draad heen, zoals in fig. 1.2.1 is getekend.

Vlak bij de draad is het veld het sterkst en pas op oneindig grote afstand is de veldsterkte nul.

Wanneer we een aantal draden met stroom parallel leggen, gaan de krachtlijnen lopen volgens fig. 1.2.2.

Om de krachtlijnen nog wat meer te concentreren, buigen we de draden rond. Het wordt dan een spoel.

Binnen in de spoel is de veldsterkte groot, want daar gaan alle krachtlijnen doorheen. Buiten de spoel waaiëren ze uit elkaar, zoals fig. 1.2.3 laat zien. Er zijn drie manieren, om een echte in zichzelf gesloten krachtlijnenbundel te krijgen.

1. Een oneindig lange spoel, maar die is zo erg lang.
2. Een in zichzelf gesloten spoel of toroïde, fig. 1.2.4.
3. Een zeer goede geleiding van de krachtlijnen, t.o.v. de omgeving, bijv. met een trafokern,

Alleen voor zo'n gesloten magnetisch circuit gelden de formules, die we hierna zullen behandelen. Die zijn dan

ook erg eenvoudig en gemakkelijk te hanteren.

Om een gesloten magnetisch circuit leggen we een winding van koperdraad, zoals fig. 1.2.5 laat zien. Goud geleidt nog beter, maar is te duur. Door de draad sturen we een elektrische stroom.

Die stroom veroorzaakt in de ring een magnetische veldsterkte en die kunnen we gemakkelijk berekenen.

De veldsterkte, die we met het symbool  $H$  aanduiden, is namelijk gelijk aan de stroom  $I$ , gedeeld door de lengte  $l$  van de ring. De dikte van de ring heeft daar niets mee te maken.

Eenvoudiger kan het haast niet!

De eenheden zijn zo gekozen, dat we er heel eenvoudig mee kunnen rekenen. De stroom  $I$  drukken we uit in ampères (symbool: A) en de lengte van de ring in meters (m). In een gesloten ring (en alléén daarin) vinden we dan de veldsterkte  $H$  in ampère per meter (A/m).

De veldsterkte  $H$  geeft een magnetische inductie, die we met  $B$  aanduiden. Die is ook onafhankelijk van de ringdikte, maar de materiaalsoort spreekt hier een woordje mee. Elk materiaal heeft zijn eigen verhouding tussen de inductie  $B$  en de veldsterkte  $H$  en die verhouding  $B/H$  noemen we de permeabiliteit van het materiaal.

Omdat dat zo'n lang woord is, schrij-

ven we het verkort met de grieke letter  $\mu$  (mu).

In een gesloten magnetisch circuit, gevuld met vacuüm of lucht, is de inductie  $B_0$  te berekenen door de veldsterkte  $H$  te vermenigvuldigen met een factor  $\mu_0$  (mu-nul). Dat is de permeabiliteit van vacuüm (en lucht).

Voor alle andere kernmaterialen geven we met  $\mu_r$  (mu - relatief) aan, hoeveel maal  $B$  groter is, dan bij afwezigheid van dat materiaal (vacuum of lucht).

Zo'n gesloten ring van lucht, omgeven door een magnetische isolator, is niet te maken, maar het is een goed uitgangspunt voor het verdere verhaal.

We kunnen zoiets alleen imiteren met een toroïde, zoals in fig. 1.2.4 is getekend.

Zo'n toroïde heeft van huis uit de werking van een gesloten magnetisch circuit, zonder dat er een goed (magnetisch) geleidende kern in hoeft te zitten.

We kunnen nu al aanvoelen, dat met zo'n spoel een transformator te maken moet zijn, die praktisch geen strooiveld heeft en dat is ideaal tegen de „brom”. Een toroïde is echter moeilijk te maken en wordt daarom weinig toegepast, alleen als het strikt nodig is.

We stellen ons weer een ring voor met een lengte  $l$ , uitgedrukt in m. Door de winding, die er omheen ligt, loopt een stroom  $I$ , waarvan de waarde in A wordt aangegeven. Dat geeft ons in



die gesloten ring een veldsterkte  $H$  in A/m.

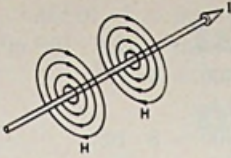


Fig. 1.2.1

Bij een ring van lucht is dan de inductie  $B_0 = \mu_0 H$ . Als we de lucht vervangen door een betere magnetische geleider, wordt bij dezelfde  $H$  de inductie  $B$  net zoveel maal groter, als de permeabiliteit  $\mu_r$  van dat materiaal bedraagt.

In het algemeen is daarom  $B = \mu_0 \mu_r H$ . Voor lucht is  $\mu_r = 1$ , en dan komt de oorspronkelijke formule weer terug.

Voor de inductie  $B$  hebben we ook een eenheid. Dat is de tesla, afgekort T. Er is ook nog een andere naam voor, maar die komen we dadelijk tegen.

Eerst gaat nu de dikte of doorsnede van de ring meespelen. De vorm van de doorsnede doet er niets toe, alleen het oppervlak  $A$  is maatgevend. Omdat de meter onze eenheid van lengte is, gebruiken we de vierkante meter ( $m^2$ ) als eenheid van oppervlak, of doorsnede.

Het totale veld noemen we de magnetische flux. Zijn naam is ook Grieks nl.  $\Phi$  (phi).

We hebben er ook een eenheid voor. Dat is de weber, afgekort Wb. Die eenheid is weer zo gekozen, dat het rekenen een minimum aan moeite kost. Een inductie  $B$  van 1 T geeft in een doorsnede  $A$  van  $1 m^2$  een magnetische flux  $\Phi$  van 1 weber. En daaruit volgt meteen de tweede naam van de eenheid van inductie, nl. weber per vierkante meter, afgekort  $Wb/m^2$ , en dat is hetzelfde als tesla (T), alleen kost het wat meer schrijfruimte. Niet vergeten:  $T = Wb/m^2$ .

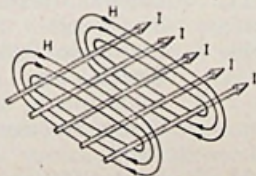


Fig. 1.2.2

Elke  $m^2$  van de ringdoorsnede  $A$  heeft dezelfde inductie  $B$ . Door elke  $m^2$  van de oppervlakte  $A$  loopt dan een flux met een waarde  $B$ . De hele flux  $\Phi$  is de som van alle  $m^2$ -fluxen en dat is dan  $B \cdot A$ , zodat  $\Phi = B \cdot A$ .

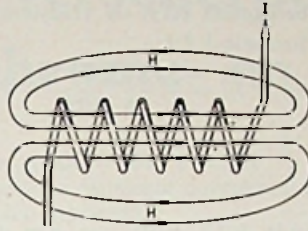


Fig. 1.2.3

En nu de richting van de flux. Die is dezelfde als van  $B$  en  $H$ . Veldsterkte  $H$ , inductie  $B$  en flux  $\Phi$  kijken alle dezelfde kant op, want de één is het gevolg van de ander.

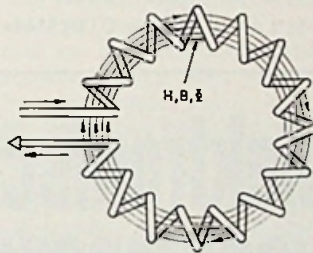


Fig. 1.2.4

De richting van  $H$  ten opzichte van de stroomrichting in de winding vinden we met de *kurkretrekkerregel*: als de stroom in ons gezichtsveld rechtsom draait, is de veldrichting van ons af. Die richting noemen we de positieve veldrichting. De tegenovergestelde richting noemen we dan negatief. Fig. 1.2.6 laat dit zien.

Leggen we nu meerdere windingen om de ring, ieder met dezelfde stroom  $I$ , dan geeft elke winding een veldsterkte  $H = I/l$ . Voor een aantal windingen  $N$  is dan de veldsterkte  $H = N I/l$ .

Een ring met een lengte van 1 meter en een doorsnede van  $1 m^2$  is een raard ding. Zoiets komt bij een transformator niet voor. Bovendien kunnen we dan hoogstens van een gemiddelde lengte spreken. Aan de binnenkant van de

ring is de lengte veel kleiner dan aan de buitenkant.

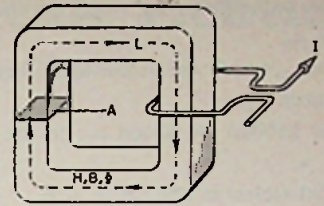


Fig. 1.2.5

Een echte trafokern hoeft ook niet zo'n rare vorm te hebben. Voor elke vorm en constructie van de kern kunnen we de gemiddelde lengte  $l$  opmeten. Als de meter een te grote eenheid is, drukken we de lengte in cm uit. Dat geeft geen enkele moeilijkheid want  $1 cm = 0,01 m$ .

Met de doorsnede  $A$  is het al net zo. Bij kleine trafo's zullen we die niet in  $m^2$  uitdrukken, maar in  $cm^2$ . We behoeven er dan alleen maar rekening mee te houden, dat  $1 cm^2 = 0,0001 m^2$ . De rekenmethode en de formules veranderen daar niet door.

#### b. Overzicht van de formules

De veldsterkte  $H$  in een gesloten magnetisch circuit met lengte  $l$ , waaromheen  $N$  windingen met een stroom  $I$ , is

$$H = N I / l \quad [A/m] \dots 1.2.1$$

De inductie  $B_0$  in vacuüm (of lucht), bij een veldsterkte  $H$ , is

$$B_0 = \mu_0 H \quad [T, A/m] \dots 1.2.2$$

waarin  $\mu_0 =$  permeabiliteit van vacuüm  $= 4 \pi \cdot 10^{-7} \approx 1,256 \cdot 10^{-6}$ . De inductie  $B$  in een magnetisch geleidende kern met veldsterkte  $H$  is:

$$B = \mu_r B_0 = \mu_0 \mu_r H \quad [T, A/m] \dots 1.2.3$$

waarin  $\mu_r =$  relatieve permeabiliteit van het kernmateriaal. De waarde van ligt tussen ca. 100 en ca. 100 000.

De flux  $\Phi$  in een magnetisch circuit, met inductie  $B$  en doorsnede  $A$  is

$$\Phi = B \cdot A \quad [Wb, T, m^2] \dots 1.2.4$$



Fig. 1.2.6

Het produkt  $\mu_0 \mu_r$  wordt wel afgekort geschreven als  $\mu$ . Dat is dan gewoon: permabiliteit.

Voor vacuüm is  $\mu_r = 1$ , en dan is  $\mu = \mu_0$ .

In het „oude” eenhedenstelsel kennen we geen  $\mu_0$ .

Daar hebben we alleen  $\mu_r$ , en die heet dan  $\mu$ .

In dat stelsel is dan:  $B = \mu H$  met  $B$  in gauss (Gs) en  $H$  in oersted (Oe).

De flux staat dan in maxwell (M).

1 Oe = 1,256 A/cm = 125,6 A/m.

$10^4$  Gs = 10 000 Gs = 10 kGs = 1 T = 1 Wb/m<sup>2</sup>.

$10^8$  M = 100 000 000 M = 1 Wb.

Deze verhoudingsgetallen komen alleen door de andere eenhedenkeuze. Het eindresultaat van een berekening is voor beide stelsels hetzelfde (hoe zou het anders kunnen)!

Alleen is de oude weg moeilijker dan de nieuwe.

### c. Getallenvoorbeelden

1. Een toroïde heeft de volgende gegevens:

Gem. lengte  $l = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m} = 5 \cdot 10^{-1} \text{ m}$ .

Doorsnede  $A = 20 \text{ cm}^2 = 0,002 \text{ m}^2 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$ .

Windingtal  $N = 300 = 3 \cdot 10^2$ .

Stroom  $I = 500 \text{ mA} = 0,5 \text{ A} = 5 \cdot 10^{-1} \text{ A}$ .

Permeab.  $\mu_r = 2000 = 2 \cdot 10^3$ .

We berekenen eerst de veldsterkte  $H$  met formule 1.2.1:

$$H = N I / l = \frac{3 \cdot 10^2 \cdot 5 \cdot 10^{-1}}{5 \cdot 10^{-1}} = \frac{15}{5} \cdot 10^2 = 3 \cdot 10^2 = 300 \text{ A/m}$$

Formule 1.2.2 geeft ons dan de inductie:

$$B_0 = \mu_0 H = 1,256 \cdot 10^{-6} \cdot 3 \cdot 10^2 = 3,75 \cdot 10^{-4} = 0,000375 \text{ T}$$

De kern met  $\mu_r = 2000$  geeft een inductie  $B$ :

$$B = \mu_r B_0 = 3,75 \cdot 10^{-4} \cdot 2 \cdot 10^3 = 7,5 \cdot 10^{-1} = 0,75 \text{ T} (= 0,75 \text{ Wb/m}^2 = 7500 \text{ Gs})$$

$$\Phi = B \cdot A = 0,75 \cdot 2 \cdot 10^{-3} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ Wb} = 0,0015 \text{ Wb}$$

2. Een gewone trafokern heeft de volgende eigenschappen:

$l = 30 \text{ cm} = 3 \cdot 10^{-1} \text{ m}$ .

$A = 25 \text{ cm}^2 = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$ .

$N = 400 = 4 \cdot 10^2$ .

$I = 1 \text{ A}$ .

$\mu_r = 800 = 8 \cdot 10^2$ .

Hieruit volgt:

$$B = 1,256 \cdot 10^{-6} \cdot 8 \cdot 10^2 \cdot 1,33 \cdot 10^3 = 13,3 \cdot 10^{-1} = 1,33 \text{ T}$$

$$\Phi = B \cdot A = 1,33 \cdot 2,5 \cdot 10^{-3} = 3,33 \cdot 10^{-3} \text{ Wb} = 0,00333 \text{ Wb}$$

Omdat bij een normale trafo de spoel niet over de hele kernlengte wordt gewikkeld, kunnen we wel het kernblik eruit halen, maar dan niet  $B_0$  berekenen, tenminste niet met de gegeven formules. We zouden dan ook de lengte en dikte van de spoel zelf moeten weten, en nog andere factoren in rekening gaan brengen, omdat het nu een niet-gesloten luchtspoel is.

In dit verhaal over transformatoren gaan we daar niet verder op in.

## ELEKTRONISCH VADEMECUM

Handleiding voor de moderne elektronica. Samengesteld door: D. Blok; C. L. Doesburg; R. J. Drost; J. H. Jansen; G. A. Maas; A. C. Verduyn en P. Vijzelaar. Coördinator: W. van der Horst.

2e druk - 920 pag. - Uitg. van N.V. Uitg.mij. Æ. E. Kluwer - Deventer.

Voor het beoordelen van een uitgave met een omvang van nagenoeg 1000 bladzijden en een inhoud die vrijwel geheel bestaat uit formules, grafieken, berekeningen, tabellen en schakelingen, zal men zich dienen te beperken tot een min of meer vluchtig doorbladeren en het nemen van enkele steekproeven, terwijl het opsommen van de inhoud een te grote plaatsruimte zou opeisen.

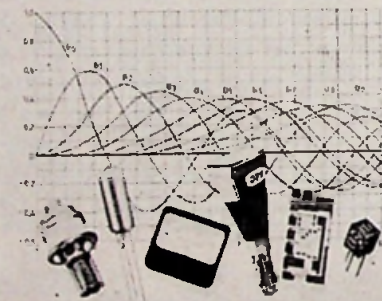
Onze indrukken over dit, in meer dan één opzicht, belangwekkende naslagwerk zullen we daarom tot enkele regels dienen te beperken.

Het aantal bladzijden groeide van 360 tot 920 pag. in de tweede druk; het aantal groepen werd van zes uitgebreid tot vijftien.

Die vele nieuwe rubrieken bevatten alle belangrijke en noodzakelijke gegevens over: antennes, elektro-akoestiek, halfgeleiders, logische schakelingen, meet- en regeltechniek, radar, televisie, transmissielijnen en zenders.

De hoofdstukken fysica, gelijkstroom, radiotechniek, wisselstroom en wiskunde werden belangrijk uitgebreid, terwijl alle

# elektronisch vademecum



overige gegevens werden herzien en waar nodig gewijzigd en aangevuld.

Belangrijk is verder dat aan deze druk thans een verkorte algemene inhoudsopgave werd toegevoegd, terwijl ieder van de vijftien groepen vooraf wordt gegaan door een uitgebreide inhoudsopgave.

Een naslagwerk onmisbaar voor ieder, die op enigerlei wijze met elektronica heeft te maken, reden waarom wij aanemen dat het zijn weg wel zal vinden!

## TENTOONSTELLINGS- KALENDER 1968/69

- |             |   |
|-------------|---|
| 28. 8- 2. 9 | Fera, Zürich  |
| 30. 8- 3. 9 | HiFi 68, Messegelände, Düsseldorf                           |
| 7. 9-15. 9  | Radio-TV-componenten, Milaan, Italië                        |
| 8. 9-13. 9  | Najaarsbeurs, Utrecht                                       |
| 9. 9-14. 9  | Ilmac 68, Basel   |
| 17. 9-23. 9 | Japan Electronics Show Trade Center, Japan                  |
| 19. 9-22. 9 | Audio Fair of the North, Harrogate                          |
| 27. 9- 4.10 | Intern. Messe voor elektronica, Forum, Kopenhagen           |
| 28. 9- 6.10 | Photokina, Keulen   |
| 9.10-15.10  | Interkama, Düsseldorf                                       |
| 28.10- 1.11 | FIAREX, RAI-gebouw, Amsterdam                               |
| 7.11-13.11  | Electronica, München. 3e Intern. Congres Micro-electronica. |
| 6. 3-11. 3  | Festival Intern. du Son, Parijs                             |
| 10. 3-14. 3 | Electronic Production, Earls Court, Londen                  |
| 28. 3- 2. 4 | Salon Intern. des Comp. Electroniques, Parijs               |
| 19. 5-23. 5 | Intern. TV symposium, Montreux                              |

## in horizontale en verticale richting naar een universele contourverscherper voor achrome- en kleurentelevisie

Een welbekende eigenschap van beeldopneembuizen is, dat bij het omzetten van een beeld in een elektrisch signaal, de scherpe contouren of omtreklijnen niet worden weergegeven door een abrupte amplitudesprong, doch door een min of meer geleidelijke afname van deze amplitude.

Dit is in het bijzonder te wijten aan het feit, dat het ladingsbeeld wordt afgetast door een elektronenstraal, die een diameter heeft van enkele honderdsten millimeter en die dus niet „oneindig dun” is.

Rekening houdend met de kleine afmetingen van het afgetaste beeld ( $9 \times 12$  mm voor de vidicon en  $12 \times 16$  mm voor de plumbicon) mag deze diameter niet meer worden verwaarloosd.

Een andere oorzaak van contourverlies is het gestadige wegvloeien van de lading op de kleine trefplaat-elementen met hoge potentiaal (heldere beeldgedeelten) naar naburige elementen met lage potentiaal (donkere zones). Het gevolg is, dat de abrupte potentiaalsprong die op de trefplaat ontstaat bij een scherp contour, overgaat in een geleidelijke potentiaalverandering.

Om volledig te zijn, dient de buiging van de elektronenstraal in de omgeving van beeldhelderheidsprongen nog te worden vermeld als derde oorzaak.

Hoe de vervorming van het signaal door de drie voorafgaande oorzaken eruit ziet is in figuur 1 afgebeeld.

Figuur 1a toont het toetsbeeld; figuur 1b het lijnfrequente oscillogram en figuur 1c het rasterfrequente oscillogram, respectievelijk gemeten voor die horizontale en verticale lijnen (A-A en B-B) welke door het beeldcentrum gaan. De fouten werden sterk overdreven om het effect duidelijk te tonen.

In figuur 1a werden, horizontaal zowel als verticaal, afbakende lijnen getekend (rond het vierkant in het midden) die in de tekst hieronder hori-

zontale en verticale contouren zullen worden genoemd.

Aangezien voor de verscherping van de verticale contour een correctie nodig is tijdens de lijnafbuiging, dus in horizontale richting, wordt het betreffende circuit over het algemeen horizontale apertuurcorrector genoemd (H-correctie). Voor de horizontale contour dient een correctie te worden toegepast die meer dan één lijn bevat; dit circuit wordt verticale apertuurcorrector genoemd (V-correctie).

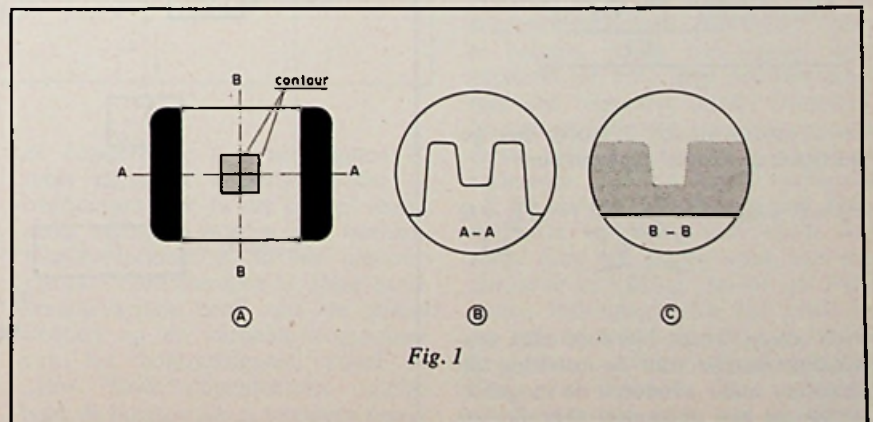
De horizontale apertuurcorrectie is betrekkelijk eenvoudig en speciaal sinus- en differentieelcorrectie zijn vertrouwde termen. Een variatie van de laatstgenoemde wordt hier toegepast. Het principe ervan wordt in figuur 2 verduidelijkt.

Signaal E (figuur 2a) met enigszins onscherpe contouren wordt door een laag-doorlatend filter van 2 MHz gestuurd, met het resultaat dat de spanningssprongen nog meer worden afgerond ( $E'$  in figuur 2b). Het verschil van de twee signalen E en  $E'$  levert een signaal  $e_h$  op, waarvan de gemiddelde waarde in 't algemeen nul bedraagt, maar dat een lichte oscillatie vertoont bij elk contour (figuur 2c). Het verschil tussen E en  $E'$  in figuur 2b werd duidelijkshalve gearceerd.

Het correctiesignaal  $e_h$  wordt in de juiste verhouding bij het originele signaal E gevoegd (fig. 2d), hetgeen tot resultaat heeft dat een signaal  $E_c$  wordt verkregen dat duidelijk scherpere verticale contouren bezit.

De verticale apertuurcorrectie voor horizontale omtreklijnen is veel ingewikkelder dan de H-correctie, omdat in dit geval de correctie meer dan één lijn moet omvatten, d.w.z., dat de corrector van te voren moet weten hoe de volgende lijnen er punt na punt zullen uitzien.

In het nu volgende gedeelte wordt een principe toegelicht, dat drie opeenvolgende lijnen onderling vergelijkt; uit de mogelijke verschillen een correctiesignaal afleidt en dit signaal bij de middelste lijn voegt. Twee vertraginglijnen, die elk een vertraging van precies één lijntijd veroorzaken ( $64 \mu s$  voor CCIR en  $63,5 \mu s$  voor EIA) worden daarbij toegepast. Figuur 3 geeft het blokschema en figuur 4 de werking. Met de aanduidingen  $E_{(n-1)}$ ,  $E_n$  en  $E_{(n+1)}$  in deze figuren worden de signalen bedoeld van drie opeenvolgende lijnen in hetzelfde raster; in figuur 4 zijn dit de lijnen 363/365/367 en 365/367/369 tot en met 377/373/375. De even lijnen werden weggelaten, daar



ze tot het volgende raster behoren door de interliniëring.

Als bijvoorbeeld de 367ste lijn aan de ingang van het circuit komt, verlaat de 365ste, die juist één lijnperiode werd vertraagd, gelijktijdig de uitgang van de eerste vertragslijn VL1, terwijl de 363ste, nu twee lijntijden later, de uitgang verlaat van de tweede vertragslijn VL2. Door het samenstellen van  $E_{(n-1)}$  en  $E_{(n+1)}$  in de mengtrap „Σ1”, dit signaal door 2 te delen en na fase-omkering, wordt een signaal verkregen dat in de tweede kolom van figuur 4 wordt voorgesteld. Wordt dit signaal nu bij het signaal  $E_n$  gevoegd, dan wordt een correctiesignaal  $e_v$  (derde kolom van figuur 4) geleverd, waarvan de waarde gelijk is aan nul als twee opeenvolgende lijnen dezelfde inhoud hebben, maar een bepaalde positieve of negatieve waarde als er een verschil in beeldinhoud bestaat. Als dit signaal tot de gewenste amplitude wordt versterkt en vervolgens bij het signaal  $E_n$  wordt gevoegd (vierde kolom van figuur 4), zal de contour van een verticale helderheidsvergang, bijvoorbeeld donker aan de bovenkant en helder aan de onderkant, aan de bovenkant een smalle, donkere, geaccentueerde lijn verkrijgen en aan de onderkant een smalle heldere lijn, waardoor een duidelijk scherpere indruk wordt opgewekt.

Het is opvallend dat in het blok-schema van figuur 3 een omweg wordt gemaakt via een afzonderlijk correctiesignaal  $e_v$ , terwijl het circuit eenvoudiger zou worden indien hij rechtstreeks het correctiesignaal afleverde ( $E_n + e_v$ ). Dit werd reeds gedaan bij de hierboven beschreven H-correctie ( $e_h$ ). Volgens figuur 4 worden de reeds gecorrigeerde signalen in beide gevallen gegeven door:

$$\begin{aligned}
 E_{n \cdot c} &= E_n + e_v = \\
 &= E_n + \frac{[E_h - \frac{1}{2}\{E_{(n-1)} + E_{(n+1)}\}]}{\Sigma 1} \\
 &= \frac{2E_n - \frac{1}{2}\{E_{(n-1)} + E_{(n+1)}\}}{\Sigma 2}
 \end{aligned}$$

en conform figuur 2 wordt het gecorrigeerde signaal gegeven door

$$E_c = E + e_h = E + \frac{(E - E')}{\Sigma 1} = \frac{2E - E'}{\Sigma 2}$$

Niet alleen wordt hierdoor elke eenvoudige manier voor de instelling uitgesloten, maar eveneens de mogelijkheden tot een universeel gebruik, iets

wat door een contourverscherper met gescheiden correctiesignaal wel mogelijk is, zoals in het volgende zal worden verklaard.

De twee, tot nu toe beschreven methoden voor horizontale en verticale correctie kunnen op een zeer elegante manier worden gecombineerd om een volledige contourcorrector te vormen, waarvan het principe door het blok-schema van figuur 5 wordt getoond. Vergeleken met figuur 3 werden drie bandbegrenzende filters BF1, BF2 en BF3, een vertragslijn VL3 met een vertraging van circa 0,1  $\mu$ s, en een potentiometer „hor. corr” toegevoegd. Van fundamenteel belang zijn de filters BF1 en BF2, waarmee in signaal  $E_{(n-1)}$  zowel als in signaal  $E_{(n+1)}$ , de amplitudesprongen aan de verticale

overgang in het beeld sterk worden afgerond. Dit komt overeen met het principe dat in fig. 2 werd geschetst. Veronderstellen we, dat deze amplitudesprong aanwezig is in elk van de drie signalen  $E_{(n-1)}$ ,  $E_n$  en  $E_{(n+1)}$ , dan zal na de mengtrap „Σ1” en de bijbehorende 1/2-verzwakker en fase-omkering, een signaal ontstaan dat overeenkomt met  $E'$  in figuur 2b. Laten we verder veronderstellen dat de regeling „Hor. Corr” volledig op maximum is gedraaid. Het signaal  $E_n$  zal dan met de volle bandbreedte passeren via deze potentiometer. Een correctiesignaal wordt in de mengtrap „2” opgewekt, dat behalve de verticale component  $e_v$  ook nog een horizontale component bevat, die overeenkomt met  $e_h$  in figuur 2c. Er is even-

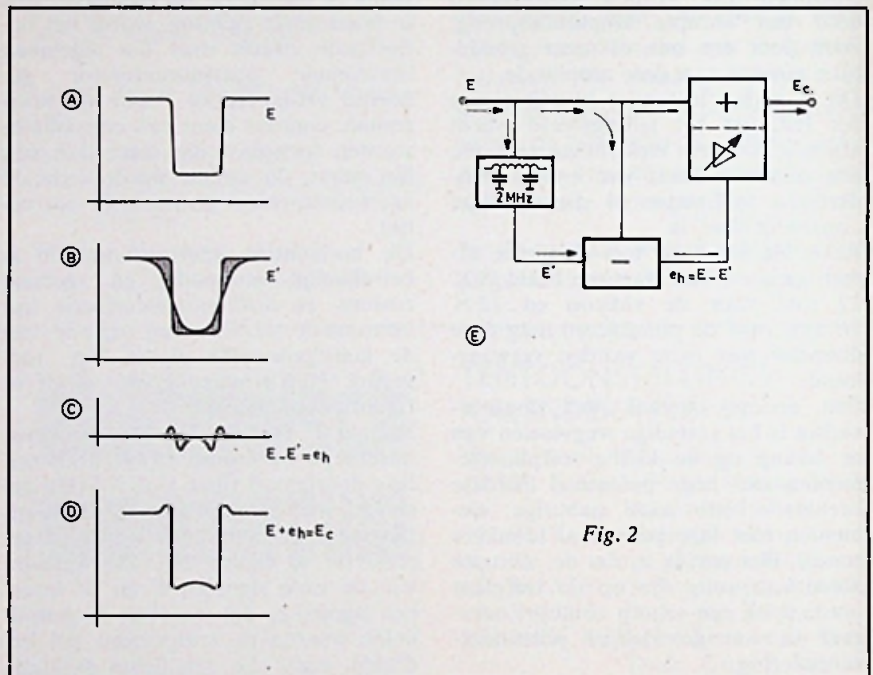


Fig. 2

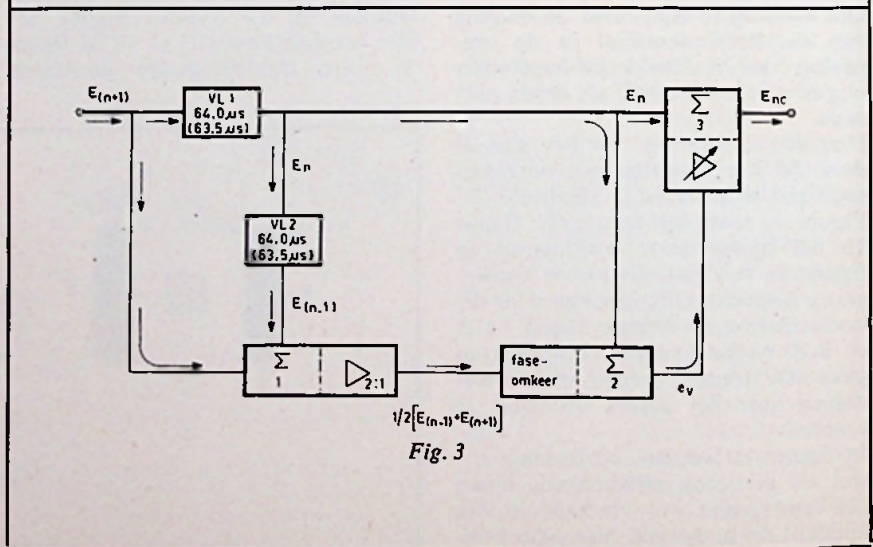


Fig. 3

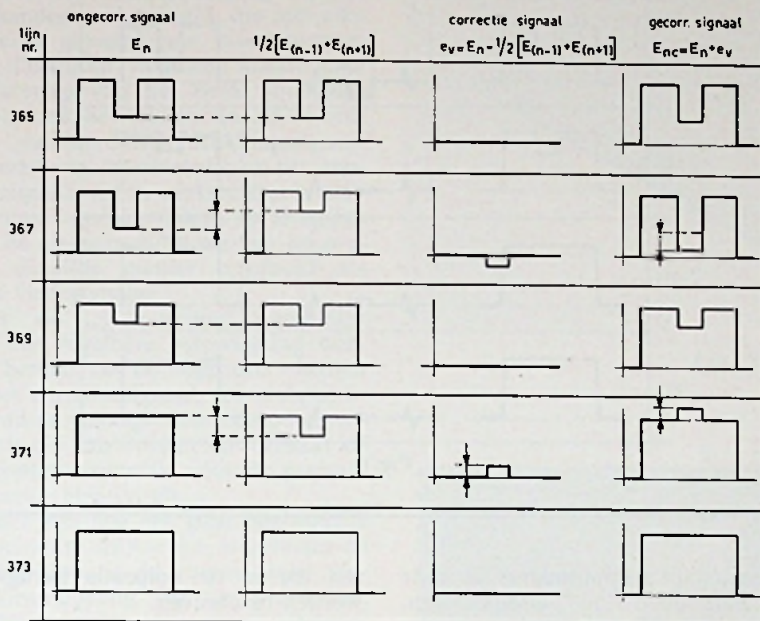
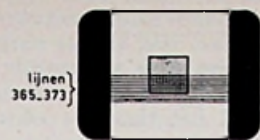


Fig. 4

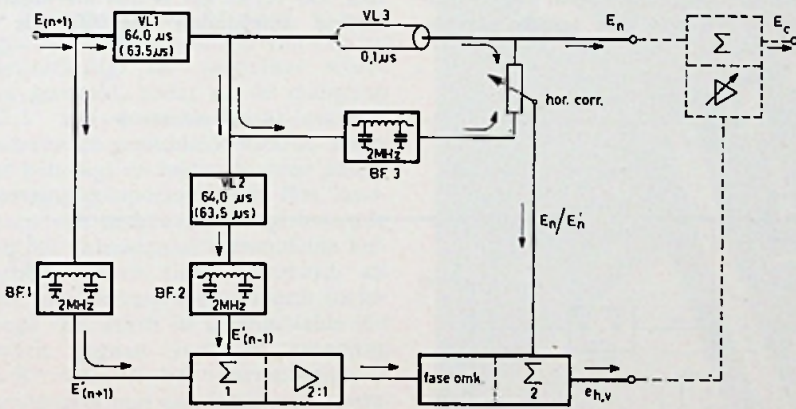


Fig. 5

wel een verschil in dit geval: de informatie van het onscherpe signaal werd van twee lijnen getrokken die zich respectievelijk boven en onder de lijn bevinden waaruit de informatie van het scherpe signaal werd afgeleid, terwijl hiervoor dezelfde lijn werd gebruikt in de principe-schakeling van figuur 2.

Indien de potentiometer „Hor. Corr.” naar minimum wordt gedraaid, wordt

de bandbreedte van het signaal  $E_n$  meer en meer begrensd, zodat de overgangen ook in dit signaal steeds meer afgerond worden. De horizontale component  $e_h$  in het contour-signaal neemt hierdoor af. Deze bandbreedtevariatie heeft niet de minste invloed op de verticale component van het contour-signaal, zodat de „Hor. Corr.”-potentiometer uitsluitend de horizontale component regelt,

iets dat nuttig kan zijn ingeval van scènes met weinig licht, waardoor een ongunstige signaal/ruisverhouding ontstaat. Verder dient nog te worden vermeld, dat de vertragslijn VL3 werd ingeschakeld om dezelfde kleine signaalvertraging van ongeveer  $0,1 \mu s$  te veroorzaken in kanaal  $E_n$  als de gene die ontstaat in de andere kanalen door de bandbegrenzingsfilters BF1, BF2 en BF3.

Er dient te worden opgemerkt dat deze filters niet de minste schadelijke invloed uitoefenen op de V-correctie (voor horizontale contouren), ze zijn zelfs zeer voordelig met het oog op de gunstige ruiseigenschappen. Daar elke apertuurcorrectie de hoge frequenties in het signaal kunstmatig opdrijft, worden bijgevolg ook de ruisfrequenties versterkt.

Dat de inschakeling van de H-correctie in de V-correctiekring de fundamentele werking van deze laatste niet schaadt is duidelijk. De lezer kan zich afvragen wat er in de hoeken met de contour-correctie gebeurt. In figuur 6 wordt getoond hoe het correctiesignaal en het volledig gecorrigeerde signaal eruit zien aan de onderkant van een klein donker vierkant in het beeld; een vergelijking met figuur 4 toont aan dat ook in dit geval de correctie een zeer gunstig en correct resultaat oplevert.

Het spreekt vanzelf dat in de praktijk het blokschema van figuur 5 enige uitbreiding zal eisen, zoals in figuur 7 wordt aangeduidt.

## BESCHRIJVING VAN DE VOLLEDIGE CONTOURVERSCHERPERS

Aangezien de contourverscherper bij voorkeur in het begin van het videokanaal wordt ingeschakeld, zoals verder zal worden uiteengezet, dient met kleine ingangssignalen te worden gerekend. Als genormaliseerde waarde werd een signaal aangenomen van  $50 mV_{tt}$  over  $75 \Omega$ . Om de ruisbijdrage als gevolg van de verschillende behandelingen, die het signaal in de contourverscherper ondergaat, klein te houden, wordt het signaal eerst versterkt tot  $1 V_{tt}$  door een versterker met een bijzonder goede lineariteit. Nadien wordt het enerzijds aan de eerste vertragslijn VL1 gelegd en anderzijds aan de eerste mengtrap „Σ 1” via een bandbegrenzend filter BF1. De vertraging zelf wordt verzorgd door een glazen staaf, met een ultrasone vertraging van  $64 \mu s$ . Deze glazen vertragslijnen zijn reeds alom bekend sedert de opkomst van de Europese kleurentelevisiesystemen PAL en SECAM. De vertraging wordt ingesteld door het kortsluiten



slechts een klein helderheidsverschil is aan elke kant van een contour. Aangezien zulke onbelangrijke contouren slechts zeer weinig blijken bij te dragen tot de algemene scherpte-indruk, mag de correctie daarvan worden verwaarloosd. Daar komt nog bij, dat een onnodige stijging van het ruisaandeel in het beeld, die met elke correctie gepaard gaat, wordt vermeden. Daardoor volgt een aanzienlijke verbetering van het beeld bijzonder in de donkere vlakken. In „O” wordt het standaard-onderdrukkingssignaal geleverd om interferentie in het contoursignaal weg te werken. Deze interferenties ontstaan tijdens de terugslag van de aftaststraal en worden op precies dezelfde manier opgewekt als voor videosignalen.

Door de „ $\gamma$ -voorcomp.” tenslotte kan een regelbare verzwakking worden bereikt van de negatieve waarden in het correctiesignaal, ter compensatie van de onaangename contourasymmetrie die kan worden veroorzaakt als de contour-correctie vóór de gamma-correctie plaatsvindt.

Verder zijn nog een paar bijkomende hulpcircuits ontworpen, waaronder de belangrijkste is de automatische versterkingsregeling van de versterker, die bij het vertragsingscircuit VL2 behoort.

De controlespanning is afgeleid van het correctiesignaal na „ $\Sigma 2$ ” door het klemmen van dit signaal en door de daaropvolgende bepaling van de signaalinhoud met behulp van een integratorkring. De versterker wordt dan geregeld, zodat na de mengtrap „ $\Sigma 2$ ” een correctiesignaal ontstaat waarvan de gemiddelde waarde steeds nul bedraagt en bijgevolg geen gelijkspanningscomponent bevat. Het handhaven van de gemiddelde grijswaarde van het videosignaal (gemiddelde helderheid) wordt aldus verzekerd, als later het correctiesignaal wordt toegevoegd. Er wordt in tegengestelde zin tewerk gegaan voor de mengtrap „ $\Sigma 4$ ” waarin het correctiesignaal aanwezig is met een instelbaar zwart-niveau. Dit wordt verkregen door toevoeging van een kleine hoeveelheid van het onderdrukkingssignaal. Het resulterende signaal ( $e_{h,v} + O$ ) mag nooit worden gebruikt om het uitgaande videosignaal te corrigeren, het is slechts bestemd voor signaal- en beeldmonitoren.

De totale contourverscherper die is ondergebracht in één mechanisch geheel (zie fig. 8) kan bijvoorbeeld bij elke versterker of cameraketen worden gevoegd. De vereiste spanningen (+12 V/240 mA en -12 V/55 A) kunnen meestal uit de bestaande uitrusting worden betrokken.

De videoversterker wordt op een ge-

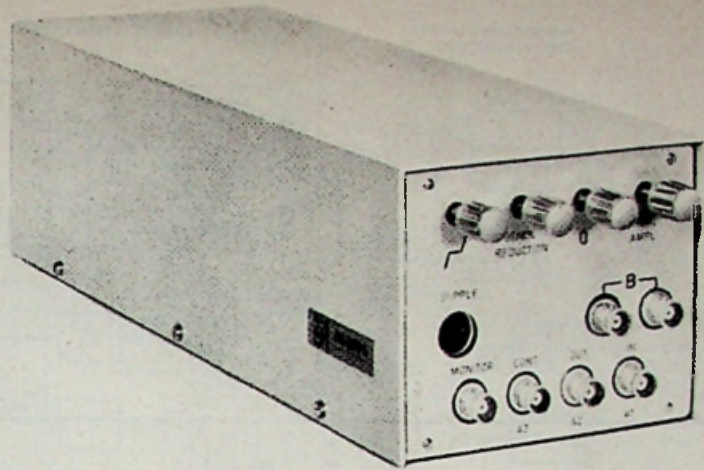


Fig. 8. Contour-Extractor

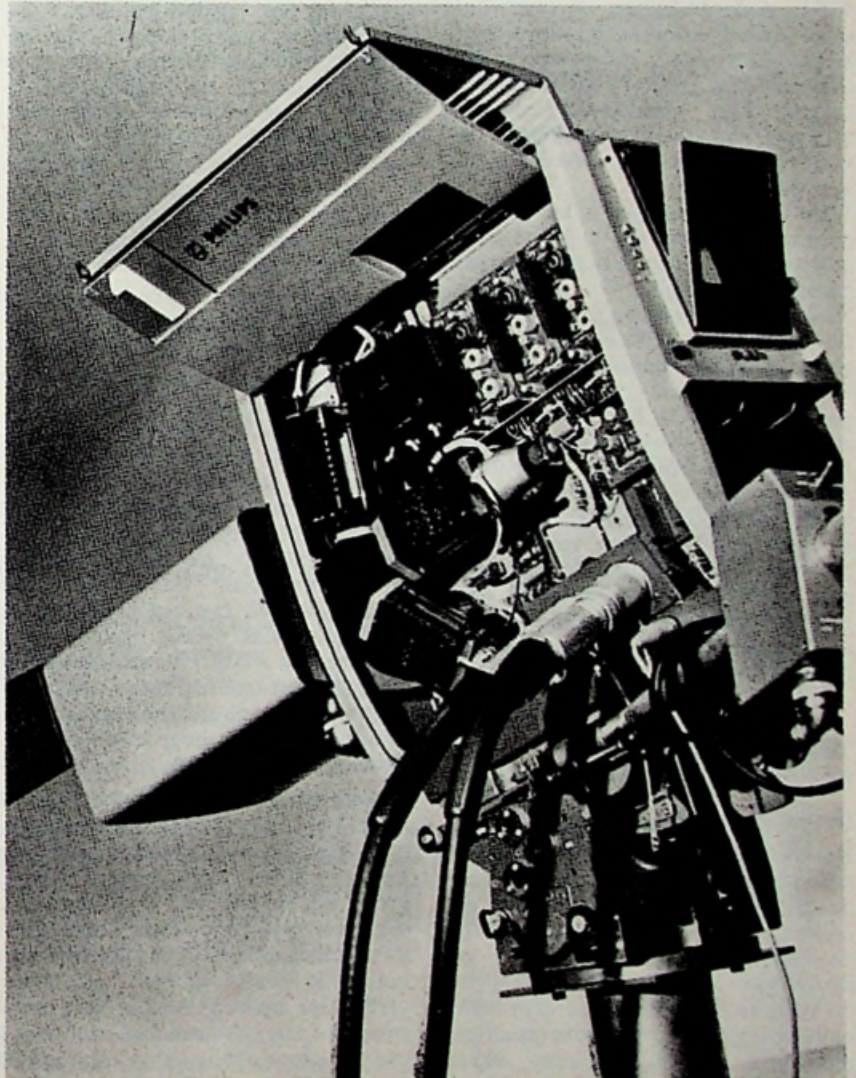


Fig. 9. De Philips kleurencamera in geopende toestand

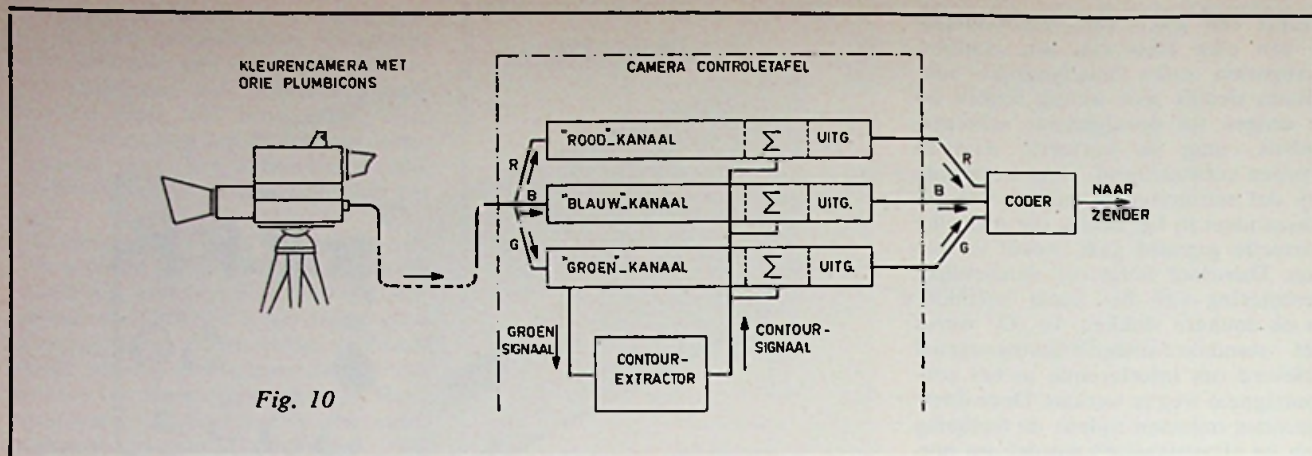


Fig. 10

schikt punt onderbroken (amplitude van het signaal  $50 \text{ mV}_{tt}$  over  $75 \Omega$ ) en de contourverscherper kan worden tussengeschakeld met behulp van co-axiale kabels. Het tussenschakelen moet gebeuren vóór de mengtrappen van de onderdrukkings- en synchronisatiesignalen, maar achter de versterkingsregelorganen, zodat steeds een constante ingangsamplitude wordt verkregen. Een ongewenste contourcorrectie aan de onderdrukkings- en synchronisatiesignalen wordt aldus vermeden.

Voor vele toepassingen is het gewenst de eindmengtrap van de contourverscherper gescheiden te houden (rechts, gestippeld in figuur 7). Deze trap, waarmee de graad van contourcorrectie kan worden gejusteerd, zal in dat geval als een bijzonder kleine eenheid worden uitgevoerd en op de meest geschikte plaats in het controlepaneel van de camera worden ondergebracht. Deze eenheid wordt met de contourverscherper verbonden door twee co-axiale kabels (klemmen E' en  $e_{b,v}$ ). Er dient nog te worden vermeld, dat het gescheiden contoursignaal  $e_{b,v}$  zeer goed kan worden gebruikt voor meet- en proefdoeleinden of eveneens als „speciaal effect” voor bepaalde effectgeneratoren.

## TOEPASSING BIJ DE KLEURENTELEVISIE

(Principe van het „Contour-uit-groen”) Het hoofdprobleem bij kleuren, met name bij de kleurendruk, is wat door de drukker „de dekking” wordt genoemd. Hiermee wordt bedoeld dat de verschillende clichés die hij gebruikt en die met inkt van verschillende kleur worden bestreken, met zulke nauwkeurigheid dienen te worden gemonteerd, dat bij het over elkaar drukken van de verschillende kleurbeelden de kleuren op de juiste ma-

nier samenvloeien en aldus het meerkleurenbeeld vormen. Indien ze elkaar iets overlappen wordt dezelfde indruk verkregen als een kleurenfoto die bij de opname niet werd scherpgesteld.

Een gelijksoortig probleem ontstaat natuurlijk ook bij de kleurentelevisie. De primaire kleurbeelden moeten elkaar nauwkeurig dekken. Voor een beeldmonitor of een huiskamerontvanger is het probleem echter elektronisch en niet mechanisch zoals bij het drukken. Om scherpe contouren te verkrijgen bij een eventuele onnauwkeurige dekking brengt de drukker vaak een fijne zwarte lijn aan om de kleurovergangen zuiver te houden.

Deze methode heeft men in de eerste dagen van de kleurentelevisie ook gepoogd toe te passen, doch die faalde.

De contourverscherper biedt bijzonder grote voordelen in kleurencameraketens. In alle courante systemen (NTSC, PAL en SECAM) waar behalve de gecodeerde kleureninformatie, ook nog een luminantiesignaal wordt overgedragen, zal een contourcorrectie slechts zin hebben op het luminantiesignaal, aangezien de scherpheid-indruk van een kleurenbeeld bijna uitsluitend wordt bepaald door dit signaal. Het luminantiesignaal wordt als compatibel zwart-witsignaal gebruikt voor de achrome ontvangst, waarbij bijzonder hoge eisen worden gesteld aan de scherpheid.

In een drie-buizencamera (zie fig. 9) wordt het luminantiesignaal verkregen door een juiste combinatie van de drie primaire kleursignalen (rood, groen en blauw) en het is duidelijk dat zelfs met een uiterst goede geometrische gelijkheid van deze drie signalen, de contourscherpte een klein verlies zal ondergaan. Dit was trouwens één van de hoofdredenen waarom er een paar jaar geleden werd voorgesteld om vierbuizencamera's te gebruiken. Met deze camera's, waarin

de vierde buis direct het luminantiesignaal levert, wordt een verbetering van de scherpheid van het achrome beeld verkregen. Terzelfdertijd veroorzaakt ze echter een daling van de beeldkwaliteit op kleurentvangers, wat de kleurgetrouwheid aangaat. De complexiteit van de camera en de moeilijke afregeling van een vierbuizencamera zullen hier niet worden behandeld.

De universele contourverscherper veroorlooft dezelfde elegante en eenvoudige mogelijkheden, niet alleen voor het opwekken van dezelfde zwart-witcontourscherpte met 3-buizencamera's als met 4 buizen, maar terzelfdertijd ook een duidelijke contourverbetering op de kleurentvangers, zonder aantasting van de kleurkwaliteit.

Van de drie primaire kleursignalen wordt alleen het groene signaal door de contourverscherper gestuurd, waaruit dan het correctiesignaal wordt afgeleid (fig. 10). Groen is een kleur die bijna in alle natuurlijke kleuren domineert. Zelfs wit bevat 59 % groen. De correctie met groen als basis gebeurt niet alleen op het groene signaal, maar eveneens op het rode en het blauwe signaal. Bij het combineren van de drie signalen tot het luminantiesignaal ontstaat er dan slechts één scherpe gemeenschappelijke contour. Het resultaat is dat kleine dekkingsfouten van de opneembuizen vrijwel onzichtbaar zullen zijn in het luminantiesignaal. De scherpheid van de verticale contouren voor een driebuizencamera op een zwart-witontvanger is dezelfde als de scherpheid die wordt bereikt met een vierbuizencamera.

Er dient nog te worden opgemerkt dat bij het doorlopen van de contourverscherper het groene signaal wordt vertraagd over één lijnperiode plus ongeveer  $0,2 \mu\text{s}$ . Het resultaat is dat het groene beeld in zijn geheel over de breedte van één lijn naar de rechter benedenhoek wordt verschoven



t.o.v. het rode en het blauwe beeld. Dit veroorzaakt nochtans geen grote moeilijkheden en blijft zelfs onopgemerkt, omdat deze kleine verschuiving zal worden opgeheven tijdens de convergentieregeling van de 3 kleurbeelden.

Ook de scherpheid van het kleurenbeeld wordt duidelijk verbeterd, niettegenstaande de strenge beperking van de bandbreedte van het kleursignaal in de encoder. Dit dank zij het feit dat ook in dit geval de kleine dekkingsfouten van de primaire kleursignalen volledig worden weggewerkt door de gemeenschappelijke en scherpe contourcorrectie in het luminantiesignaal.

Figuur 11 toont een vereenvoudigd blokschema van het tussenschakelen van de contourverscherper in versterkerketens of in de 3-plumbicon-cameraketens EL8521/EL8526.

De contourverscherper is geconstrueerd zonder de eindmengtrap zoals in figuur 5 wordt aangegeven en hij bevindt zich in het onderste deel van het controlerelek. Het correctiesignaal dat uit het groene signaal wordt betrokken, wordt gelijkmatig aan de drie mengtrappen  $\Sigma$  (R),  $\Sigma$  (G) en  $\Sigma$  (B) gelegd via een potentiometer op het controlepaneel. Deze mengtrappen zijn op een matrixpaneel gemonteerd dat zich nabij de drie controleversterkers in de lessenaar bevindt. Deze oplossing werd verkozen, niet alleen om de lange kabelverbindingen tot een minimum te beperken, maar bovendien nog om een uitbreiding van de algemene versterkerketens mogelijk te maken.

#### Documentatie:

Lezing Hr. W. A. Holm (Philips) op het TV-Symposium 1967 te Montreux.

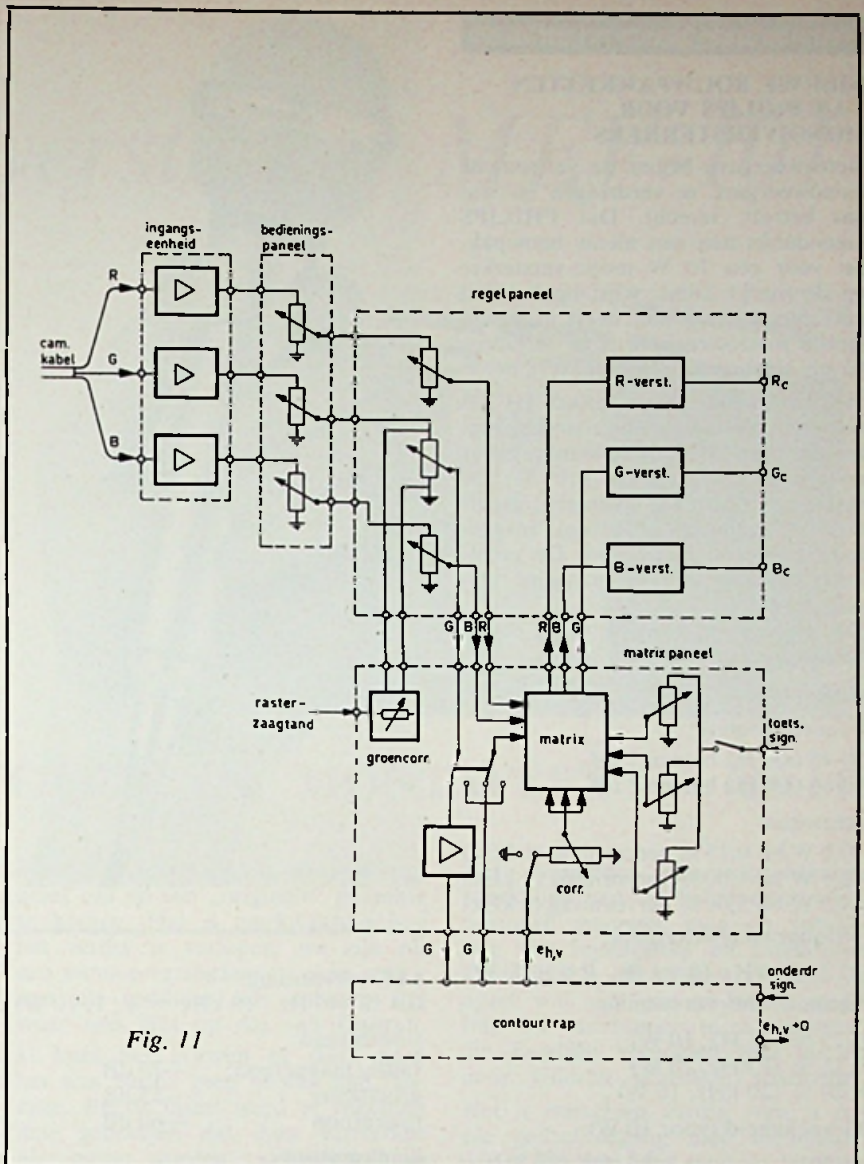


Fig. 11

## Korte berichten

### Interessante transistorschakelingen

door J. H. Jansen - 130 blz.

Uitg. van Uitg. Mij. Æ. E. Kluwer - Deventer/Antwerpen.

### Bijzondere halfgeleiderdioden en transistoren

door ir. D. S. Tan, 186 blz.

Uitg. van Æ. E. Kluwer - Deventer/Antwerpen.

### Handbuch - Elektronenstrahlröhren für Oszillographen und industrielle Sichtgeräte 1968/69.

Uitg. van AEG-Telefunken - Fachbereich Röhren, Ulm.

### Computer-ABC

door L. G. Dijkman.

Onder auspiciën van Stichting het Ned. Studiecentrum voor administratieve automatisering, 307 blz.

Uitg. van Æ. E. Kluwer - Deventer/Antwerpen.

## BOUWSTEEN VOOR REGELTAFELS VAN E.M.T.

Het 3E-bouwsteenprogramma omvat een aantal getransistoriseerde eenheden (in de wandeling „broodjes" genaamd), waarmee een complete regeltafel valt samen te stellen. De afgebeelde is de meest voorkomende, namelijk een voorversterkereenheid.

Deze eenheid heeft een microfoon- en een lijningang, een klankregeling („kwispelfilter"; in Duitsland noemt men dit een „Fächerentzerrung" hetgeen betekent: waaiercorrectie) een mogelijkheid om het signaal om te polen als blijkt dat de desbetreffende bron niet in fase is met de andere bronnen, een „presence"-filter met frequentiekeuzeschakelaar, een uitschakelbare dynamiekcompressor en een hoofd-uitgang via een vlakbaanregelaar.

Er zijn twee extra uitgangen: één voor een nagalmapparaat die wordt geregeld met een draairegelaar (deze uitgang is naar behoefte vóór of ná de hoofdregelaar te kiezen) en een decor- of „play-back"-uitgang.

D.S.

## NIEUWE BOUWPAKKETTEN VAN PHILIPS VOOR MONO-VERSTERKERS

Stereoweergave begint de vertrouwde monoweergave te verdringen en wat ons betreft, terecht. Dat PHILIPS desondanks met een nieuw bouwpakket voor een 10 W mono-versterker op de markt komt, wijst op het feit dat „mono” nog niet heeft afgedaan (goede monoweergave is te verkiezen boven slechte stereoweergave!).

Met het nieuwe bouwpakket HF308 bouwt u een kwaliteitsversterker met buizen, een Baxandall-klankregeling en een vervorming van 0,15 %. De versterker heeft vijf ingangen: groeftaster, dynamisch of kristal, magnefoon, radio en microfoon. De groeftasteringen zijn gecorrigeerd volgens RIAA.

De uitgang is bedoeld voor 800  $\Omega$  luidsprekers.

### Gegevens

frequentiebereik:

20-45 000 Hz binnen 1 dB  
10-80 000 Hz binnen 3 dB

vermogen:

10,0 W bij 0,15% vervorming (1 kHz)  
12,5 W bij 1,00% vervorming (1 kHz)  
14,5 W bij 5,00% vervorming (1 kHz)

vermogenskarakteristiek:

30-30 000 Hz ( $d=1\%$ ,  $P=12,5$  W)  
harmonische vervorming:

0,25 % (25 Hz, 10 W)  
0,15 % (1 kHz, 10 W)  
0,20 % (20 kHz, 10 W)

Gevoeligheid (voor 10 W):

micro : 3,5 mV (56 k $\Omega$ )  
groeftaster dyn. : 3,5 mV (68 k $\Omega$ )  
groeftaster krist.: 50 mV (47 k $\Omega$ )  
radio : 450 mV (1 M $\Omega$ )  
magnefoon : 1,5 V (1 M $\Omega$ )



## DYNAMISCHE CARDIOIDE MICROFOONS van SHURE

SHURE voegde drie nieuwe microfoons toe aan het leveringsprogramma. Ze zijn alle drie dynamisch, met een niervormige richtingskarakteristiek en voorzien van een ingebouwd plopkapje.

Model 585SAV Unisphere A heeft een in het microfoonhuis opgenomen regelaar waarmee de spreker of solist zélf de sterkte kan regelen. Het type 565S is met ingebouwde aan-uitschakelaar; type 566 is ontwikkeld voor professioneel gebruik. De verbinding tussen microfoonhuis en aansluitblok is dempend uitgevoerd. Ook deze microfoon is voorzien van een aan-uitschakelaar. De impedantie is omschakelbaar tussen 30—50  $\Omega$  en 150—250  $\Omega$ . D.S.

## CODEERSCHAKELAAR

„Gerätebau M. Hartmann” heeft een nieuwe codeerschakelaar ontwikkeld, die op de Hannover-Messe werd geïntroduceerd.

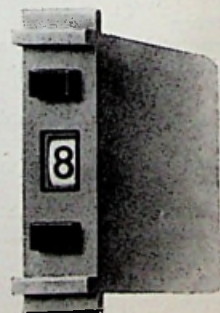
Deze schakelaar is in de coden 1 uit 10, 2 uit 5 en in de gebruikelijke binaircoden leverbaar. Hij wordt gekenmerkt door eenvoudige inbouw en gemakkelijke bediening.

Voor de inbouw zijn geen verdere toebehoren nodig, daar aan de enkele schakelaars bevestigingsnokken zijn aangebracht, die het schakelblok samenhouden. De voorzijde van de schakelaar is met zijn flenzen iets groter dan het overige huis, zodat de gemaakte uitsparing in het frontpaneel wordt overlapt. De bevestigingselementen zijn in de schakelaar verankerd, hetgeen de inbouw eveneens vergemakkelijkt. De aansluitpunten zijn op de printplaat genummerd.

Door twee aparte toetsen kan de schakelaar voorwaarts en terug worden ingesteld; beide zijn duidelijk door + en — gemerkt. Het verstellen van het schakelwiel gaat zeer licht.

D.S.

Twee uitstekende nokken verhinderen een abusievelijk verstellen van de schakelaar.



W. de B.

## Boekbespreking

Een catalogus van de firma ROHDE & SCHWARZ waarin een overzicht wordt gegeven van het door deze firma gefabriceerde materieel op het gebied van de telecommunicatie, is voor de eerste maal gepubliceerd.

Door de afzonderlijke beschrijving van de apparaten geeft hij een idee van de stand van de commerciële zendtechniek. Naast zenders en ontvangers, scheidingsversterkers en aanpassingsapparaten worden er in het hoofdstuk „korte golven” de verschillende antenne-

varianten beschreven, van de verticale staafantenne tot de draaibare logaritmisch-périodische antenne voor gerichte straalzenders.

Het UKG-hoofdstuk bespreekt moderne mono- en stereozenders, relaiszenders, antennemengers evenals de overeenstemmende antennes en stralingsdiagrammen.

De juiste beschrijving van zwart-wit- en kleurentelevisiezenders, omzetters en stralingsdiagrammen voor de verschillende bereiken vindt men in het deel „Televisie”. Voor de aarde/boordverbindingen bevat het hoofdstuk „veilig-

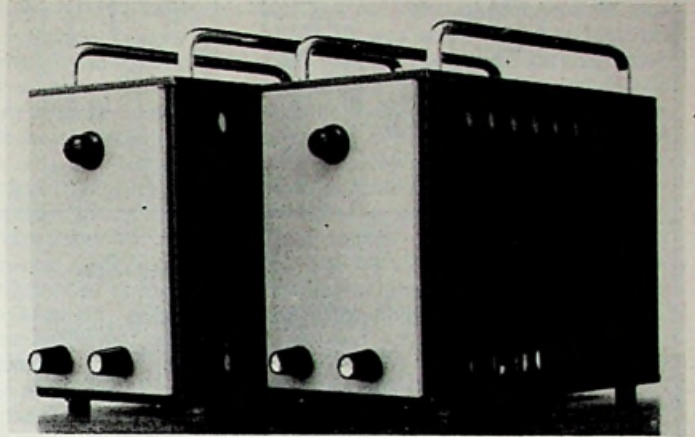
heid van het luchtverkeer” gegevens betreffende de VHF/UHF-zenders en -ontvangers voor de één- en meerkanaaltechniek, antennemengers evenals volledige installaties voor de uitrusting van luchthavens en de alom gebruikte radiobakens. Het hoofdstuk „diverse apparaten en installaties” behandelt van de eenvoudige scheidingsversterkers tot de ingewikkeldste mobiele zendinstallaties.

Deze catalogus wordt door R & S gratis opgestuurd bij opgave van de firma of werkzaamheid.

# Universele Hi-Fi eindversterker MEV-101

## Samenvatting:

In dit artikel wordt een beschrijving gegeven van een HI-FI-eindversterker voor zelfbouw, waarbij gebruik kan worden gemaakt van verschillende merken uitgangstransformatoren. De frequentie-karakteristiek en de vervorming voldoen aan de DIN-normen voor HI-FI en de eindtrap kan ook zelfstandig worden gebruikt.



## GEHEEL UITGEVOERD IN MONTAFLEX (deel 1)

### ONTSTAAN VAN DE VERSTERKER MEV-101

Het ontstaan van deze versterker is tegelijk het ontstaan van de gehele serie van Montaflex-ontwerpen geweest. Deze serie, die met tussenpozen in ~~1967~~ verschijnt begon met de publikatie in het augustus-nummer 1967 van de universele voorversterker MVV-101. U ziet dus dat zo'n „tussenpoos” ongeveer een jaar duurt...

Er moest nl. op een dag in „no-time” een eindversterker worden gebouwd en deze werd gemakshalve ondergebracht in een Montaflexkastje. Er werd snel een „schema'tje” opgezocht omdat er geen tijd was voor berekening en meting en de keuze viel toen (overigens toevallig) op de eindtrap van de UNITRAN RPS-12. De versterker „draaide” nog dezelfde avond.

Toen (het lijkt wel een opstel) de volgende dag over de versterker wat werd nagepraat, bleek de bijzonder rationele bouwwijze welke in het kastje was toegepast en ontstond de gedachte aan de „Montaflex-serie”, met de eisen daaraan verbonden zoals in dat augustus-artikel '67 werd uiteengezet.

Het was natuurlijk logisch, dat deze eindversterker geen klakkeloze copie mocht zijn van de Unitran RPS-12

dus werd de schakeling opnieuw opgezet om op een „originele” gedachte te komen. Het is merkwaardig hoe het verder is verlopen: we zijn nl. een nieuwe versterker op gaan zetten met als resultaat een ontwerp dat weer veel lijkt op dat van Unitran.

U kunt het geloven of niet, maar het was beslist geen gebrek aan fantasie. Bij de opzet werd er rekening mee gehouden dat deze versterker niet moest worden „vastgeprikt” op één speciale uitgangstrafo, maar dat verschillende merken voedings- en uitgangstrafo's moesten kunnen worden toegepast.

De eindversterker moest ook zonder voorversterker bruikbaar zijn, terwijl al overeengekomen was, dat het transport-niveau tussen voor- en eindversterker 1,5 volt zou bedragen.

Omdat 10 watt een vermogen is, dat voor de huiskamer zeer redelijk is te noemen bij gebruik van „gewone” luidsprekers en er in een klein zaaltje (desnoods met twee exemplaren MEV-101) dit vermogen ook te gebruiken is, gingen de gedachten uit naar een balanstrap van  $2 \times EL84$ , daarvóór een zo eenvoudig mogelijke fase-draaier en daarvóór een behoorlijke spanningsversterker om bij 1,5 volt ingangsspanning een zo groot mogelijke tegenkoppeling te kunnen toepassen.

Het overnemen van een bekende schakeling van de balans-eindtrap is normaal; wanneer men de schakeling van ingangstrap en fasedraaier overneemt is dat minder elegant. De opzet was dus een andere ingangstrap en fasedraaier te construeren, die dezelfde voordelen had als de door Unitran gebruikte schakeling.

Het is misschien aardig voor u om die gedachtengang mee te maken; wilt u dat niet dan slaat u dit maar over.

De eerste gedachte ging uit naar een dubbeltriode, omdat er in wezen in het kastje maar plaats was voor één buis, behalve de eindpenthoden. Deze dubbeltriode was dan de (voor transistormensen „antieke”) ECC82.

Hierbij bleek echter dat voor het vereiste ingangsniveau bij een bepaalde (DIN) frequentie-karakteristiek en bij de bepaalde tegenkoppelfactor door de lage hoogspanning de verwachtingen niet konden worden verwezenlijkt. Dit laatste vooral omdat het een zelfbouwontwerp is, waarin zoveel reserve moet zitten dat de versterker reproduceerbaar blijft.

Omdat we bij de ingangstrap meer versterking nodig hadden dachten we dus aan de ECC83. Hiervan zou de triode weliswaar in staat zijn geweest om de benodigde stuurspanning voor

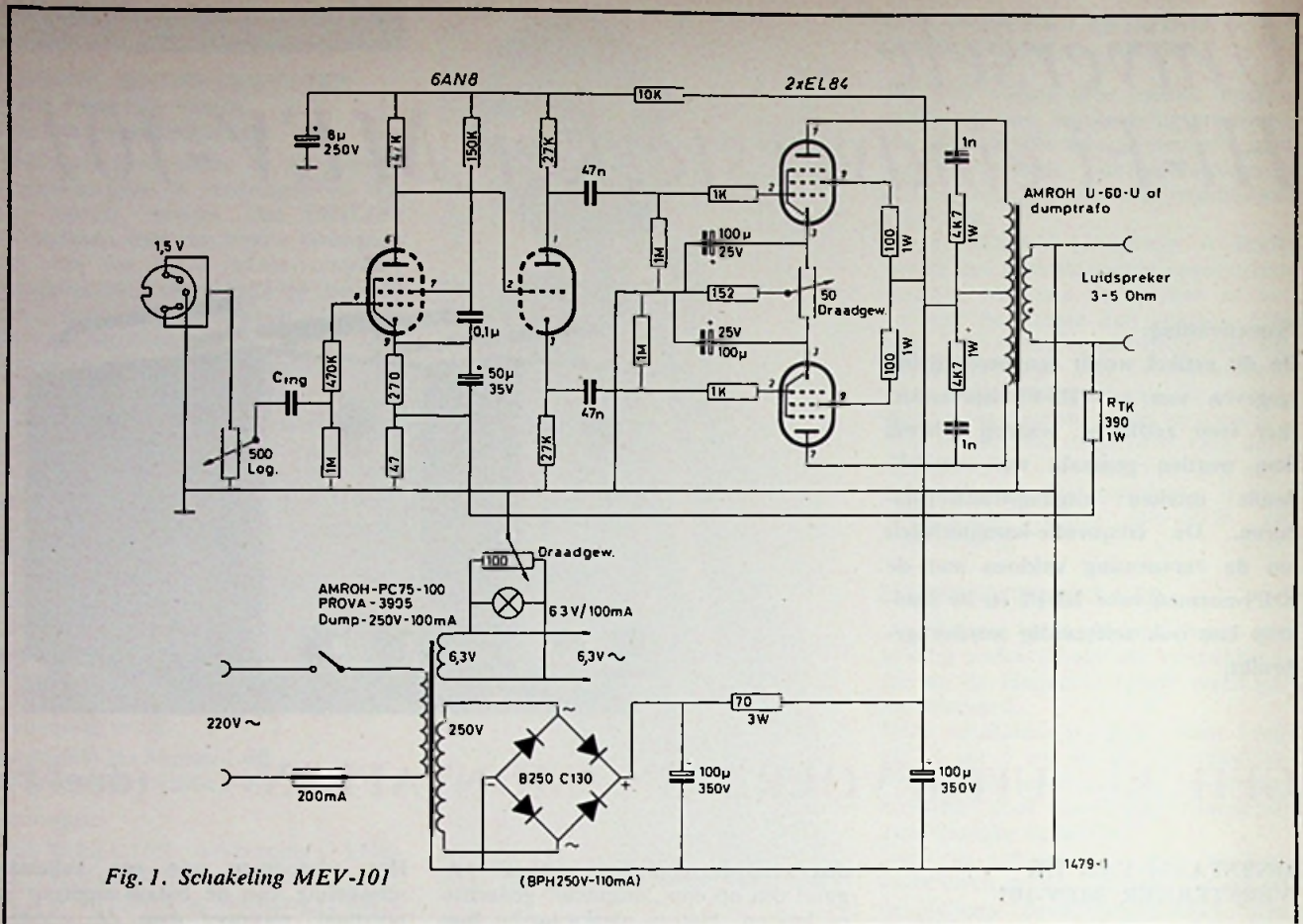


Fig. 1. Schakeling MEV-101

de eindbuizen te leveren, maar de andere triode was voor de functie van fasedraaiër minder geschikt dan de ECC82. Dit laatste vooral i.v.m. de frequentie-karakteristiek. Eigenlijk zouden we dus een dubbel-triode gehad moeten hebben, waarvan de ene triode overeenstemde met de ECC83 en de andere met de ECC82, maar helaas... die bestaat niet. Toch kwamen wij weer op het idee van Unitran terug om de spanningsversterker uit te voeren met een penthode, omdat ECF-buizen wél bestaan, waarvan uiteraard de penthode en de triode verschillende eigenschappen hebben. De buis die (volgens de gegevens) het meest met onze verwachtingen eens was, bleek de ECF80 te zijn. Er is zo'n versterker gebouwd met als resultaat een niet uit het gillen te krijgen toestel. De oorzaak was gelegen in het feit dat bij de ECF80 de buispen van de anode van de triode pal naast die van het stuurrooster van de penthode gesitueerd is met een prachtige „parasitaire” terugkoppelcapaciteit. Goed, het was niet de bedoeling om een oscillator te bouwen maar een

HIFI-versterker en onze verwachtingen waren dus voorlopig de bodem ingeslagen en dat was wel jammer, want de gegevens van de ECF80 waren aanlokkelijk. Nu is het helaas met ECF-typen dun gezaaid voor wat toepassing op LF-gebied betreft. De ECF81 is een april-mopbuis, de ECF82 heeft hetzelfde euvel als de ECF80, de ECF83... ja, dat zou wel wat wezen. Deze buis is nl. ontwikkeld voor autoradio's met transistoreindtrappen en de benodigde hoogspanning die wordt aanbevolen is 60 volt. Volgens de verdere gegevens konden we wel een hogere spanning toestaan, maar bij constructie bleek dat de roosterruimte te wensen overliet en de dynamische karakteristiek niet al te recht was, hetgeen weer ongewenste vervorming veroorzaakte. We hebben toen de ECF80 verwenst, omdat die kennelijk alleen voor TV's is uitgevonden, maar... het merkwaardige was, dat een buis die qua specificaties veel op de ECF80 lijkt niemand minder is dan die vreemde 6AN8 die Unitran in zijn ontwerp gebruikt. Bij deze buis, die overigens gemakkelijk in de surplus-handel is te verkrijgen,

zitten de buispen wél gunstig. U ziet: we zaten toen voor het „blok”. Alle verdere „gedachtengangen” zullen we u besparen: tenslotte zijn we maar over de „copie-bezwaren” heengestapt en is in dit ontwerp óók de 6AN8 toegepast. Het leek ons echter noodzakelijk u deze wat lange inleiding te verschaffen, enerzijds om de amateur wat over dergelijke problemen in te lichten en anderzijds om e.e.a. te rechtvaardigen.

#### OPZET MEV-101

De opzet van de MEV-101 (Montaflex EindVersterker) was dat deze eindtrap bijv. kan worden geschakeld achter een radio-ontvanger of televisietoestel ter verbetering van 't geluid. Let er overigens bij het aansluiten aan een televisie-toestel wél even op of dat kán! Wanneer één aansluiting van de secundaire wikkeling van de geluidsuitgang maar op enigerlei wijze aan het chassis van de TV is verbonden (bijv. bij een tegenkoppelschakeling), staat ook de metalen kast van de MEV-101 ONDER SPANNING en dat is LEVENSGEVAARLIJK! Beter is dan in die gevallen

een trafo tussen te schakelen zoals in fig. 2 is aangegeven.

Hier schrokken we even van... maar we gaan verder.

Wanneer de MEV-101 achter een andere voortrap staat geschakeld, is de spanning niet altijd 1,5 volt maar bijv. 500 mV. Men zou dan deze versterker niet vol uit kunnen sturen. Daarom is de gevoeligheid bij volle uitsturing van de MEV-101 teruggebracht tot  $\pm 900$  mV, een waarde die in de meeste gevallen voldoende is gebleken. Dit impliceert echter, dat de ingang van de MEV-101 van een verzwakker moet worden voorzien, in geval de MEV-101 wél met 1,5 volt wordt gestuurd door bijv. de MVV-101. Deze verzwakker is regelbaar gemaakt en biedt tegelijk vele voordelen t.a.v. het universele karakter van de eindversterker.

De mogelijkheden van de regelaar zijn:

1. Sterkte-regeling wanneer de eindtrap achter een ongeregelde bron is geschakeld (bijv. FM-afstemmer of „Radio-uitgang” van een magnefoon).
2. Als zgn. „totaal-regelaar” wanneer een MVV-101 of een andere mengversterker is voorgeschakeld.
3. Als groepsregelaar, bij een omvangrijker geluidsinstallatie, waarbij meerdere exemplaren MEV-101 zijn betrokken, die allen het zelfde niveau toegevoerd krijgen, maar waarvan het afgegeven luidspreekniveau naar akoestische omstandigheden moet kunnen worden ingesteld.
4. Als egalisatie-regelaar, wanneer twee exemplaren MEV-101 bij

een stereo-installatie worden toegepast.

Vooraf de punten 3 en 4 gaven het besluit om de netschakelaar niet op de potentiometer te zetten, maar een aparte draaischakelaar te gebruiken, opdat bij uitschakelen de zorgvuldig gekozen instelling niet teloor gaat.

### UITGANGSTRANSFORMATOR

Wanneer we aan twee eisen willen voldoen, nl. die voor HIFI-volgens-DIN (Deutsche Industrie Norm) en die welke de ontwerper aan deze serie heeft gesteld wanneer een amateur toevallig een „uitgang voor  $2 \times EL84$ ” in z'n lade heeft liggen en deze voor de MEV-101 wil toepassen, dan lijken dit tegenstrijdigheden. Er is dus een compromis getroffen, dat zoveel mogelijk tegen de HIFI aanleunt. Om eventuele moeilijkheden onder ogen te krijgen zijn er voor dit ontwerp vier versterkers gebouwd, twee met surplusformatoren en twee met handelstrafos.

Het bleek dat het mogelijk is tot een soort van „universeel-schema te komen, mits men met verschillende dingen rekening houdt. Zoals ook bij de MVV-101 zullen wij enkele elektronische voetangels en klemmen bespreken zodat iedere bouwer tenminste kan weten, wat er aan de hand is, als hij zo'n versterker bouwt. De „verwerkte” trafos in de proefmodellen waren:

- a. twee surplustrafo's van Telefunken, waarvan het type er niet toe doet,
- b. een trafo van het fabriekaat AMROH, type U60U
- c. een trafo van het fabriekaat PROVA, type 3936.

Het eerste wat opviel was, dat de surplustrafo's een luchtspleet in de kern hadden. Normaal is het zo, dat die luchtspleet bij een balans-uitgangstrafo niet nodig is, omdat de te-gengesteld gerichte anodestromen elkaar opheffen en magnetisatie van de kern wordt voorkomen. De trafo's van AMROH en PROVA hadden dan ook geen luchtspleet en dat gold voor die surplustrafo dus als een „extra”. Het nadeel van de surplustrafo was echter dat het lage gebied van de frequentie-karakteristiek afwijkingen ging vertonen, omdat de tegenkoppellus – waarin de trafo uiteraard werd opgenomen – in dit gebied instabiel werd. Het zal in dit geval een reden hebben gehad dat deze trafo in de dump terecht kwam. Er is echter wel wat aan te doen, al zal het bij deze trafo niet dezelfde resultaten geven als bij de andere transformatoren.

Hoe vreemd het ook moge klinken: om bij verschillende typen en soorten van uitgangstrafo's een zo gelijk mogelijk resultaat te verkrijgen, dient de tegenkoppellus geen frequentie-afhankelijke elementen te bevatten, waar normaal de trafo mee wordt gecorrigeerd. Dit, omdat de meeste bouwers niet over de meetinstrumenten en ervaring beschikken waarmee dit kan worden gecontroleerd.

Wanneer u het schema van de MEV-101 en die van de Unitran RPS-12 met elkaar vergelijkt, ziet u dat in de versterker (bij de fase-draaier) een RC-filter is weggelaten, alsook het RC-filter over de tegenkoppelweerstand van  $390 \Omega$ .

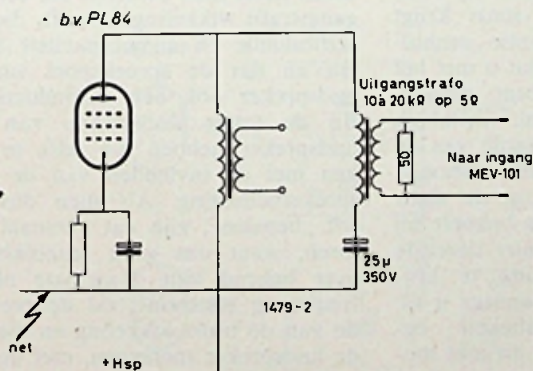


Fig. 2. Aansluiting van een MEV-101 op het geluidsgedeelte van een televisieontvanger. De toegevoegde uitgangstrafo moet van een zo goed mogelijke kwaliteit zijn.

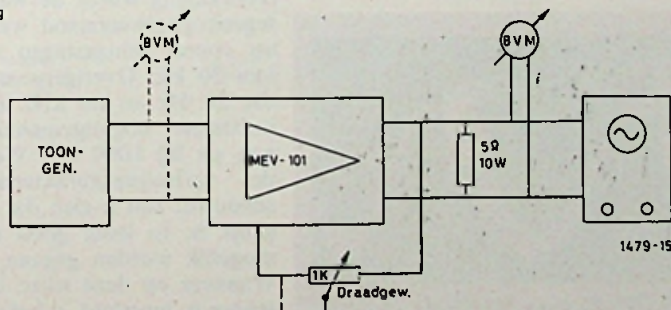


Fig. 3. Meetopstelling voor het bepalen van de tegenkoppelweerstand.

## HOE STELLEN WE DE TEGENKOPPELWEERSTAND OP ZIJN WAARDE IN?

Voor het vinden van de juiste waarde van de tegenkoppelweerstand gaan wij t.a.v. de MEV-101 wat praktisch te werk, omdat we alle overige componenten van de versterker kennen.

In ieder geval dient u te beschikken over een toongenerator, een oscilloscoop en een LF-millivoltmeter of universele buisvoltmeter. De laatste kunt u eventueel vervangen door een gewone universeelmeter, al zult u dan boven de 10 000 Hz niet meer nauwkeurig kunnen meten. Degenen die niet over deze instrumenten kunnen beschikken of die het niet aandurven, raden wij aan het ontwerp na te bouwen met één van de opgegeven handelstrafo's.

De versterker wordt afgesloten met de vereiste weerstandswaarde, in dit geval een draadgewonden weerstand van bijv. 5  $\Omega$ , of eventueel een hogere waarde al naar gelang de secundaire impedantie, die u verlangt. De weerstand – die de luidspreker vervangt – moet in ieder geval continu een vermogen van 10 watt kunnen verdragen. Over de weerstand sluit u de oscilloscoop en de buisvoltmeter aan, de laatste op het 10 volt-wisselstroomgebied (figuur 3).

De tegenkoppellus wordt NIET aangesloten: de versterker wordt dus zonder tegenkoppeling ingeschakeld met op de ingang de toongenerator, ingesteld op 1000 Hz.

De wisselspanning van de toongenerator wordt nu opgevoerd en men houde nauwkeurig de sinusvorm op de scoop in het oog. Wanneer de toongenerator-spanning verder wordt opgevoerd, zult u op een gegeven moment merken, dat plotseling de sinus gaat vervormen. Dit is dan het moment dat u de versterker gaat oversturen en het maximum „onvervormd sinusvermogen” is bereikt. De toongenerator-spanning stelt u zoda-

nig in, dat de sinus n t niet vervormt en u leest op de BVM de spanning af. Voor de uitvoering met de Amroh U60U moet dit bij 5  $\Omega$  ongeveer 6,5 volt bedragen, dat is dus 8,5 watt. De toongeneratorspanning kunt u met dezelfde buisvoltmeter bepalen en moet ongeveer 20 mV bedragen.

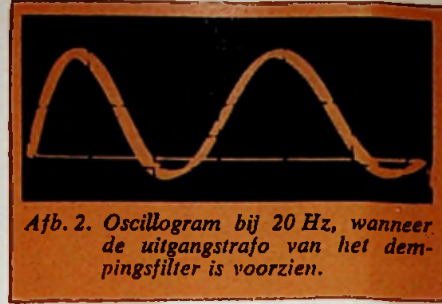
De versterker laat u nu (volgens DIN) gedurende 10 minuten dit vermogen leveren. Gaat de sinus gedurende die tijd vervormen, dan moet in ingangsspanning weer worden verminderd en nieuwe getallen worden bepaald.

Nu brengt u de tegenkoppellus aan en vervangt voorlopig de tegenkoppelweerstand door een draaibare draadgewonden weerstand van bijv. 1000  $\Omega$ . In eerste instantie zet u deze weerstand op zijn maximale waarde.

U w et natuurlijk dat de fase voor de tegenkoppelspanning juist moet zijn. Is die aansluiting verkeerd-om dan gaat de versterker oscilleren, iets wat gemakkelijk op de scoop is waar te nemen.

Nu zult u merken, dat, wanneer de tegenkoppellus juist is aangesloten, de uitgangsspanning van de versterker daalt, maar dat is een logisch gevolg. De toongeneratorspanning kan nu worden verhoogd tot het maximaal gevonden vermogen weer wordt bereikt. Vervolgens wordt vastgesteld of bij de frequenties 20 Hz en 20 000 Hz de sinussen nog normaal zijn. Is dat zo, dan stapje voor stapje de waarde van de tegenkoppelweerstand verkleinen, steeds weer opnieuw instellend op het maximale vermogen en steeds de frequenties 20 Hz en 20 000 Hz observerend. Op een gegeven moment zult u merken dat de versterker reeds bij 1000 Hz gaat oscilleren: de sinus krijgt dan nl. een hoog frequentie-„omhullende”. Dit is het teken dat u met het tegenkoppelen te ver bent gegaan, de versterker wordt nl. instabiel. Voorzichtig wordt de waarde van de tegenkoppelweerstand weer verhoogd en vooral achtgeschlagen op de sinus van 20 Hz. Overigens: u behoeft bij die 20 Hz en 20 kHz niet dezelfde maximale uitgangsspanning te krijgen als bij 1000 Hz. Wanneer u nl. de vermogenskarakteristieken beschouwd, zult u zien dat dit niet mogelijk is. In ieder geval moet zo ver mogelijk worden gegaan.

Wanneer op deze wijze de tegenkoppeling is ingesteld, schakelt u de versterker uit en meet de ingestelde waarde van de draaibare tegenkoppelweerstand. Bij een AMROH of PROVA-trafo afgesloten met 5  $\Omega$



Afb. 2. Oscillogram bij 20 Hz, wanneer de uitgangstrafo van het dempingsfilter is voorzien.

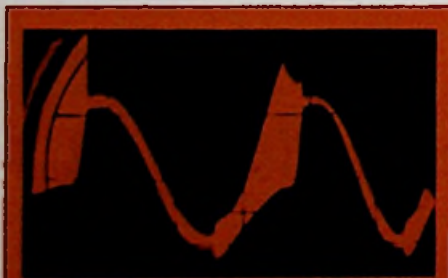
moet nu een waarde worden gevonden, afgerond op 390  $\Omega$ . De spanning die de toongenerator inmiddels is gaan leveren ligt tussen de 800 en 900 mV. De ingestelde spanningstegenkoppeling ligt daarbij in de orde van ca. 32 dB en dat is al heel hoorlijk.

Op deze eenvoudige wijze kunt u bij afwijkende uitgangsimpedanties van de MEV-101, bijv. 8 of 16  $\Omega$ , de waarde van de tegenkoppelweerstand bepalen.

## DEMPING VAN DE UITGANGSTRAFO

Over de primaire wikkeling van de uitgangstrafo vindt u in iedere balanstak een RC-filter van 1000 pF en 4700  $\Omega$ . W t is nu eigenlijk de bedoeling van dit filtertje? Wanneer men de waarden van dit filter nauwkeurig wil bepalen zal men in de literatuur hier weinig of niets over vinden. Er zijn zelfs balanstrappen die dit filtertje absoluut niet bezitten en in Frankrijk heeft men de gewoonte dit filter aan de secundaire zijde van de trafo te plaatsen, uiteraard met getransformeerde waarden, zoals ook hier en daar bij trafo-loze transistoreindtrappen.

Om u op eenvoudige wijze inzicht te verschaffen, waartoe dit filtertje dient, moet men beseffen dat een uitgangstrafo wikkelingen heeft, die een zelfinductie en eigencapaciteit bezitten en dat de spreekspoel van de luidspreker  ok een zelfinductie is. Bij de totale impedantie van een luidspreker hebben we zelfs te maken met de invloeden van de luidsprekerbehuizing. Als men dus iets wil „bepalen”, zijn dat allemaal factoren, waar ons geen feitelijkheden over bekend zijn. Naarmate nl. de frequentie toeneemt, zal de reactantie van de trafo-wikkeling en die van de luidspreker toenemen, met het gevolg dat voor hoge frequenties de aanpassing aan de buizen EL84 niet meer klopt en zelfs onbelast kan gaan werken met allerlei onaangename gevolgen. De condensator van het RC-filter heeft de voor ons gelukkige eigenschap bij hoger wordende frequentie een lagere reactantie te



Afb. 1. Oscillogram bij 20 Hz, wanneer de uitgangstrafo niet van het dempingsfilter is voorzien. Op de flonken zijn duidelijk de HF-oscillatie-impulsen te zien.

krijgen en zo wordt a.h.w. de weerstand van  $4700 \Omega$  te hulp geroepen om de buizen weer te belasten. De condensator heeft nóg een functie; hij zorgt er nl. voor, dat in het lage frequentiegebied geen verlies aan vermogen ontstaat, en in de uiterste gebieden van het frequentiespectrum stabiel blijft.

De werking van dit filtertje laten afbeelding 1 en 2 duidelijk zien. Afb. 1 toont de 20 Hz sinus met op de flanken een hoogfrequente impuls en op afb. 2 mét filter is die hoogfrequent impuls verdwenen.

De waarden die voor dit filter zijn opgegeven, blijken in ieder geval voor de hier gebruikte trafo's op te gaan. Er is ergo in eerste instantie geen reden om deze waarden te veranderen. Overigens: het vermogen van de weerstand van  $4700 \Omega$  moet zeker 1 watt bedragen en de werkspanning van de condensator 500 volt.

### ULTRALINEAIRE SCHAKELING VAN DE UITGANGSTRAP

Toen we de trafo van PROVA in handen kregen, bleken daar op de primaire wikkeling aftakkingen voor het schermrooster te zijn aangebracht. Hierdoor waren we in staat om de MEV-101 van een ultralineaire eindtrap te voorzien (fig. 4). De EL84 wordt dan a.h.w. half als triode, half als penthode geschakeld. Blumlein, die deze schakeling heeft uitgevonden, beoogde hiermee de gunstige resultaten van een penthode-balanstrap (groot vermogen en lage uitgangsimpedantie maar met het nadeel van het produceren van oneven harmonischen) én de gunstige eigenschappen van de triode

(praktisch géén oneven harmonischen) met elkaar te combineren, omdat een balanstrap nu eenmaal geen even-harmonischen kan produceren. Het resultaat is in ieder geval een groot en vlak frequentie-gebied, een behoorlijk uitgestrekte vermogenskarakteristiek en een zéér geringe vervorming.

Reden genoeg om deze schakeling te proberen. Er bleek hierbij, dat door het iets ongunstiger rendement en de daardoor ontstane geringere uitgangsspanning de tegenkoppelweerstand moest worden verkleind tot  $270 \Omega$ . Uit stabiliteitsoverwegingen werden de stopweerstand in de schermroosters gehandhaafd.

### NEGATIEVE VOORSpanNING

Negatieve voorspanning voor de eindbuizen wordt verkregen door kathode-weerstanden. Hierbij gelden twee overwegingen, nl. de stroom in de beide helften van de trafo zo gelijk mogelijk in te kunnen stellen, zodat de gelijkstroomcomponent in de uitgangstrafo wordt opgeheven, óf de negatieve voorspanningen beide hetzelfde houden voor een gelijk werkpunt van de buis.

De eerste overweging geldt voor zgn. niet-gepaarde eindbuizen: d.w.z. twee buizen EL84 waarvan de emissie en de steilheid binnen de toegestane toleranties kunnen verschillen.

De tweede overweging geldt voor gepaarde buizen, dat zijn bij elkaar uitgezochte buizen die dezelfde eigenschappen vertonen.

Wilt u de eindtrap precies kunnen instellen, dan dient u de schakeling te gebruiken met de potentiometer, waarmee de anodegelijkstroom van beide buizen gelijk is in te stellen.

Het voordeel van deze schakeling is dat de versterker na enige jaren in gebruik te zijn geweest kan worden nagergeld.

Vindt u dit niet zó belangrijk dan kunt u de eenvoudiger schakeling met één weerstand en één elco gebruiken, waarbij er op moeten worden gewezen dat de waarde van deze elco niet overal te koop is. De capaciteit kan worden samengesteld uit twee „halve waarden”, maar in geen geval een lagere waarde toepassen (figuur 5).

### VOEDING

De voeding van de versterker is vrij eenvoudig. In principe is elke voedingstrafo bruikbaar, die sec. 250 V bij 80...100 mA en 6,3 V bij 3 A kan leveren, hetzij uit de surplushandel of de normale handel (AMROH PC75-100 of PROVA 3905), mits men spanning beschikbaar heeft van 275...280 volt. De waarden van de elco's zijn zo gekozen, dat een smoorspoel niet nodig is en kan worden vervangen door een draadgewonden, instelbare weerstand van ca. 3 W. Met de ontbrompotmeter van  $100 \Omega$  kan de versterker op minimum brom worden ingesteld.

### INGANGSCONDENSATOR

In het principieschema (fig. 1) is de ingangscapaciteit „ $C_{ing}$ ” benoemd en u zou natuurlijk graag willen weten hoe groot deze capaciteit moet zijn.

Onder het hoofdstuk „Uitgangstransformator” hebben we gesteld, dat de tegenkoppellus voor universeel gebruik geen frequentie-afhankelijke elementen mag bevatten. Dit moet niet als algemeen geldend wor-

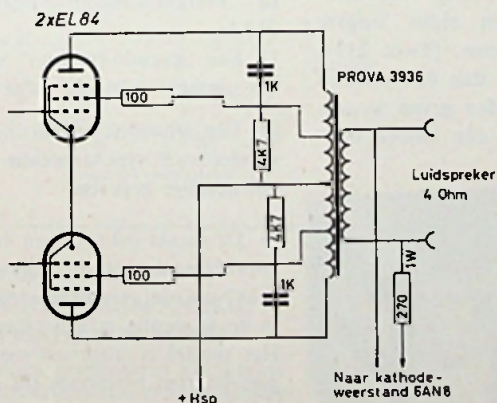


Fig. 4. Wijziging principieschema voor het ultra-lineair-schakelen van de eindtrap met de PROVA-trafo 3936.

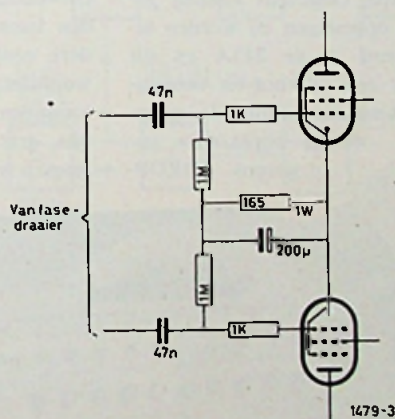


Fig. 5. Wijziging principieschema bij vaste negatieve instelling van de eindbuizen.

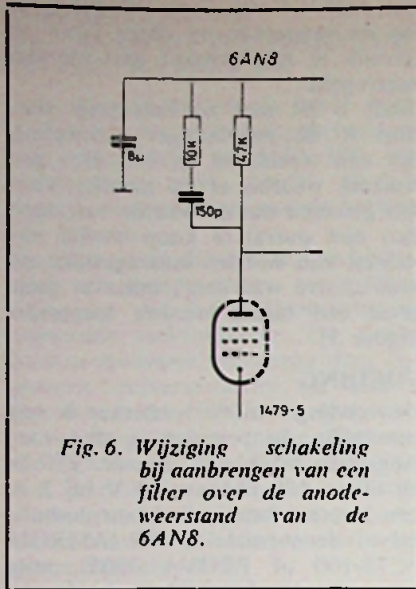


Fig. 6. Wijziging schakeling bij aanbrengen van een filter over de anode-weerstand van de 6AN8.

den opgevat. Het was nl. zo, dat voor de hogere frequenties geen exact filter in de tegenkoppellus kon worden opgegeven voor bijv. „afdaling” boven de 20 kHz. We hebben het daarom maar weggelaten. Precisisten die dat wél willen, kunnen een RC-filtertje plaatsen over de anode-

weerstand van de 6AN8 (fig. 6). De waarden moeten dan in de orde van grootte liggen van 10 k $\Omega$  en 150 pF. Zo'n filtertje heeft het voordeel, dat de transient-responsie van de versterker gunstiger wordt. Met behulp van een toongenerator en buisvoltmeter is na te gaan of u de juiste waarde heeft gevonden. Als voorwaarde moet gesteld worden dat de frequentie-karakteristiek bij 20 kHz slechts 3 dB in mag „zakken”. De frequentiekarakteristiek meet u overigens (volgens DIN) 6 dB onder het max. vermogen bij 1000 Hz. Zo, dat was even een uitstapje; we hadden het eigenlijk over de ingangscondensator.

In het infrason gebied, dus beneden de 16 Hz, vertoonde de MEV-101 in de drie proefmodellen verschillende soorten van instabiliteit. Dit was niet te wijten aan evt. onvoldoende gelijkstroomontkoppeling van de verschillende versterkertrappen maar uitsluitend aan de uitgangstrafo. Het zou natuurlijk mogelijk zijn geweest een correctie in de versterker, d.w.z. in de tegenkoppellus aan te brengen, maar dat is voor het experimenteren in de gekozen constructie niet gemakkelijk.

Het enige frequentie-afhankelijke element dat zich *buiten* de tegenkoppellus bevindt, is  $C_{ing}$ . Door deze condensator kleiner te maken kan de „toevoer” van lage frequenties, waarvoor de versterker instabiel zou kunnen zijn, worden beïnvloed.

We gaan uit van 0,1  $\mu$ F en deze blijkt bij de ultralineaire trafo uitstekend te voldoen. Bij de Amroh- en surplus-trafo's moest deze waarde worden verkleind. Het te groot zijn van  $C_{ing}$  kan men waarnemen in een ontoelaatbare stijging van de frequentie-karakteristiek in het gebied beneden 20 Hz, zoals men aan de „neigingen” in afb. 1 en 2 kan zien. Bij de Amroh-trafo werd de condensator bepaald op 10 000 pF en bij de surplus-trafo's op 39 000 pF.

Wanneer u een andere uitgangstrafo wilt toepassen, is de waarde van  $C_{ing}$  door uitwisseling van verschillende capaciteiten en meting van de frequentie-karakteristiek gemakkelijk te bepalen. Daarbij moet er wél op worden gelet dat de frequentie-karakteristiek bij 20 Hz niet meer dan 3 dB mag dalen, anders voldoet de versterker niet meer aan de beloofde eigenschappen.

## DATAPULSE 213A RANDOM DATA GENERATOR

„Pseudo-random” woordlengten tot 1023 bits en bit-voor-bit foutdetectie en uitlezing zijn mogelijkheden van de nieuwe DATAPULSE 213A RANDOM GENERATOR.

De eenheid is ideaal voor het bepalen en het uittesten van het slechtste-geval patroon van geheugenelementen en gegevens-transmissiesystemen. Statistisch lukraak worden reproduceerbare patronen gegenereerd. Gegevens kunnen gegenereerd, opgeslagen en worden teruggevoerd in de 213A en dit voor een bit-voor-bit vergelijking om aldus de ongewenste bijgekomen gegevens (DROP-

INS) en de ontbrekende gegevens (DROP-OUTS) te kunnen lokaliseren. Fouten worden gedetecteerd en uitgelezen. Patronen kunnen worden herhaald om aldus het element of het systeem werkelijk door en door uit te testen. De slechte-geval patronen kunnen geïdentificeerd worden om ze dan daarna te kunnen gebruiken als standaard-testpatronen.

Uitwendige ingangsaansluit-mogelijkheden laten de serieschakeling van meerdere eenheden toe, om aldus langere woordlengten te bekomen. (Twee 213A toestellen geven méér dan één miljoen bits, drie 213A eenheden geven woordlengten van meer dan één biljoen bits.)

Klokwaarden tot 10 MHz zijn beschikbaar. Gegevens-inhoud kan worden geselecteerd zoals vastgesteld door schakelaars op het voorpaneel of als in een vals-lukraak vorm, afhankelijk van de inwendige bedrading.

De uitgangsamplitude is regelbaar tussen 0,6 V en 5 V (in een belasting van 50  $\Omega$ ) met een NRZ formaat. (NON RETURN TO ZERO.)

Overgangstijden zijn kleiner dan 10 ns.

In „Pseudo-Random” werking zal de 213A:

- 1) Een „pseudo-random” sequentie onder „interne controle” afgeven.
- 2) Een sequentie synchroniseren op een geselecteerd synchronisatie-patroon met „uitwendige gegeven”.
- 3) Of maakt gebruik van de inhoud van voorafgaande bits in „uitwendige gegevens” om de geschikte eerstvolgende bit in de sequentie te genereren.

Het toestel is uitgerust met digitale logiek-kaarten bestaande uit geïntegreerde kringen.

Vertegenwoordiger:

Ned.: Rood - Rijswijk

België: Belram - Brussel 15.

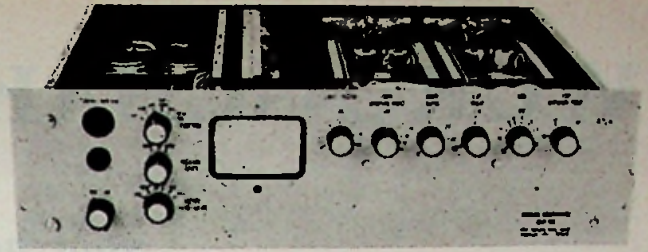
Europa: Systron-Donner Int., Brussel-15.



213A Random Data Generator



# PDM-COMPRESSOR EMT 156 MET VARIABELE KARAKTERISTIEK



Compressors en limiters (begrenzers) worden veel toegepast om het effectieve bereik van AM-zenders te verhogen door het vergroten van de gemiddelde modulatie diepte. Begrenzers gebruikt men ook om telefoonleidingen en versterkerketens voor overmodulatie te behoeden. Verder worden bij muziekopnamen (voornamelijk bij lichte muziek) compressors gebruikt om een „dicht” klankbeeld te verkrijgen.

In deze compressor is een systeem toegepast dat afwijkt van het gangbare, nl. *impulstijdmodulatie* (PDM komt van Puls Dauer Modulation), hetgeen bovendien een nieuw toepassingsgebied is voor deze techniek. De eigenschappen van de compressor, die ook als begrenzer kan worden geschakeld, zijn hierdoor op technisch elegante wijze te regelen, zodat hij kan worden aangepast aan individuele eisen.

De instelmogelijkheden zijn: bij de begrenzer het aanspreekpunt; bij de compressor het draaipunt van de compressorkarakteristiek en de com-

pressiefactor (in fig. 1: ratio comp.), het compressiebedrag (in fig. 1: 15 dB), het draaipunt van de expanderkarakteristiek en de expansiefactor (fig. 1: ratio exp.). Verder is de teruglooptijd regelbaar.

Een andere bijzonderheid van deze compressor is, dat de ruis niet toeneemt tijdens modulatiepauzes, omdat zeer kleine signalen *niet* worden opgehaald (in de getekende situatie (fig. 1) komt de expander pas in actie bij een niveau van -55 dB. Als het ruisniveau lager ligt, wordt dit dus niet opgehaald).

In fig. 2 is het blokschema getekend (er zijn twee identieke kanalen voor stereo). Het ingangssignaal komt via de versterker in de multiplicator X waar het „in mootjes wordt gehakt” door de stuurspanning, een blokspanning met een frequentie van 200 kHz en een veranderlijke pulsbreedte. Het hierna volgende laagdoorlaatfilter

(integrator) herstelt het signaal weer in zijn oorspronkelijke vorm, maar het niveau ervan hangt nu af van de pulsbreedte van het stuursignaal, d.w.z. of de multiplicator smalle of bredere strookjes uit het oorspronkelijke signaal heeft gesneden. Dit stuursignaal wordt afgeleid van de uitgangsspanning.

Het uitgangssignaal wordt nl. naar een „logarithmeer-eenheid” gevoerd (LCE), waar door gelijkrichting de tijdconstanten worden verkregen en waar bovendien de functies „begrenzer” (L, van limiter), „compressor” (C) en „expander” (E) worden gecreëerd. De door deze eenheid geleverde gelijkspanning bepaalt nu in de „informatie-eenheid” (I) de pulsbreedte van de blokspanning, die als stuursignaal dient voor de multiplicators. De in het begin genoemde impulstijdmodulatie vindt dus hier, in de informatie-eenheid, plaats. D.S.

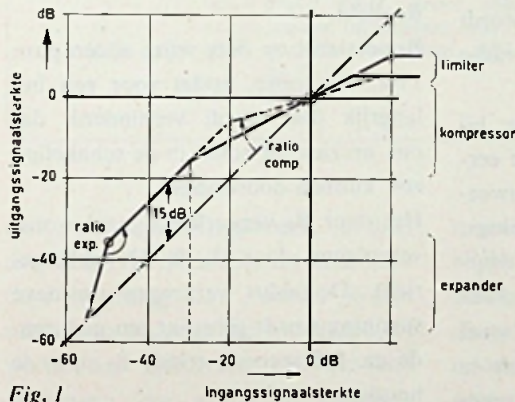


Fig. 1

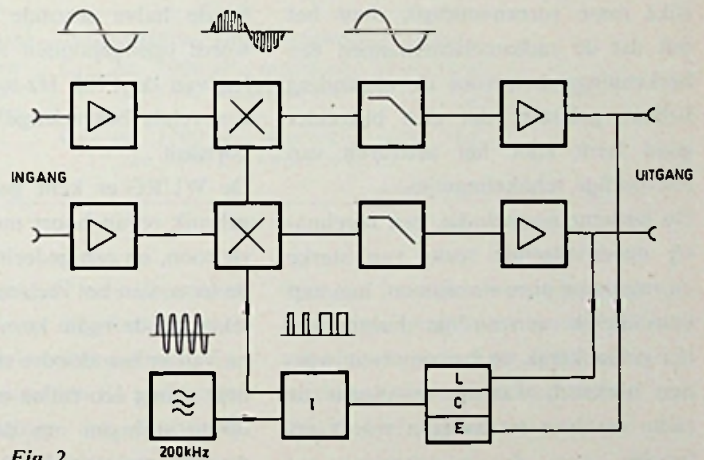


Fig. 2

## CIRCUITBLOKJE MET FASEVERSCHUIVINGSEENHEID VOOR THYRISTORREGELING

Aan het Philips programma circuitblokken van de 40-serie is een nieuwe eenheid toegevoegd, die een faseverschuivingschakeling bevat. Deze eenheid, de PSM40, kan in combinatie met een ontstekings eenheid worden gebruikt voor het regelen van de geleidingshoek van thyristoren. De PSM40 kan in enkel-

in dubbelfasige regelingen worden toegepast bij frequenties van 15 tot 400 Hz. Voor drie faseregelingen kunnen drie synchrone PSM40-eenheden worden gebruikt.

De belangrijkste kenmerken zijn:

- de geleidingshoek kan tenminste van 10 tot 170° worden gevarieerd m.b.v. een regelspanning van 0...5 V bij een stroom van ca. 0,5 mA.
- de geleidingshoek kan zowel lineair als

cosinusoïdaal met de regelspanning variëren. In het laatste geval wordt in feite de gemiddelde spanning over de thyristorbelasting geregeld.

- vermogensregeling bij frequenties van 15 tot 400 Hz.
- toelaatbare omgevingstemperatuur -25...+85 °C.
- synchronisatiespanning 24 V<sub>eff</sub> ongeveer 15 %.
- automatische compensatie van netspanningsvariëaties is mogelijk.

# WURG-SCHAKELING

voor het automatisch onderdrukken  
van radioreclameprogramma's

## SAMENVATTING:

*Indien de radioreclame-„spots”, die u sinds enige tijd op gezette tijden via uw op Hilversum afgestemde radio in uw huiskamer gedistribueerd krijgt, meer uw ergernis dan uw kooplust aanwakkeren, dan is dit artikel iets voor u.*

*Al mogen de uitzendtijden van de reclameprogramma's strategisch nog zo geraffineerd zijn gekozen, de hier gepubliceerde W.U.R.G.-schakeling (Waardeloze Uitzendingen Radicaal Geëlimineerd) legt de radio-ontvangst automatisch het zwijgen op, zodra de reclame-uitzendingen gaan beginnen.*

De hier gepubliceerde schakeling wordt mogelijk gemaakt, en in belangrijke mate vereenvoudigd, door het feit dat de radioreclamemannen een herkenningsteken voor de uitzending hebben gekozen, dat zich bijzonder goed leent voor het activeren van eenvoudige schakelingetjes.

De herkenningmelodie, een regelmatig opeenvolgende reeks van sterke en nagenoeg pure sinustonen, kan met betrekkelijk eenvoudige hulpmiddelen gemakkelijk en betrouwbaar worden herkend, waarop vervolgens de radio resoluut tot zwijgen wordt gebracht.

Er zijn vele methoden, maar hier vindt u een mogelijke WURG-schakeling beschreven, waarvan het principe eenvoudig is. Het reclame-herkenningsteken bestaat uit een reeks van tonen, waarvan de eerste twee de frequenties hebben van resp. 1700 Hz en 1500 Hz. Zodra de toon van 1700 Hz klinkt, vrij van andere tonen of sterke harmonischen, wordt er een

poort geopend. Klinkt er vervolgens een sterke en pure toon van 1500 Hz in de halve seconde dat de poort wordt opengehouden na het wegval- len van de 1700 Hz-toon, dan wordt een relais bekrachtigd, dat de radio kortsluit.

De WURG-er kent geen genade: bij gebruik ervan hoort men nog de eerste toon, en een gedeelte van de tweede toon, van het reclame-herkenningsteken uit de radio komen, maar daarna valt er een doodse stilte. Misschien hebt u nog een reflex om uit uw stoel op te springen om de radio uit te draaien, maar de WURG-er is u reeds voor. U hoort geen reclame!

## SCHAKELING

Triode  $B_1$ , de eerste helft van een van de twee buizen die in de schakeling worden gebruikt, is een versterker, welke zijn ingangssignaal rechtstreeks vanaf de detector van de radio-ontvanger betreft. De scherpe afstemkring in de anodeleiding is afgestemd

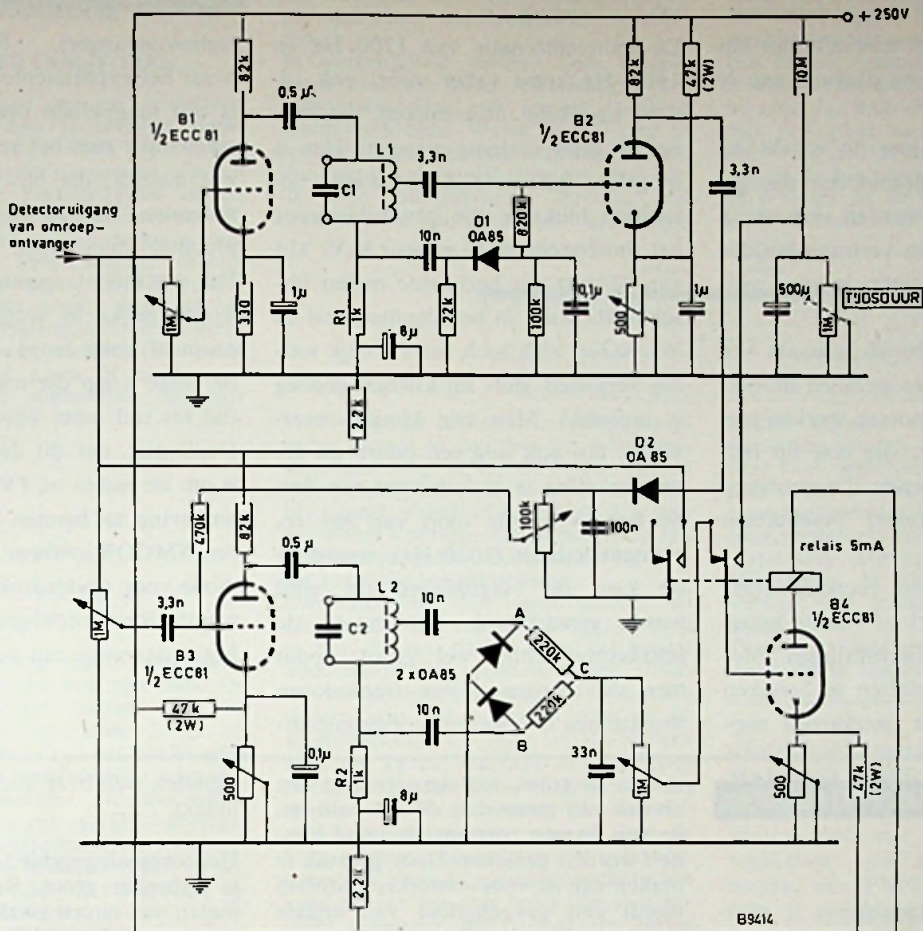
op de eerste toon van het reclame-herkenningsteken, 1700 Hz. Via een aftakking op de spoel wordt deze toon doorgegeven naar het rooster van de volgende triode. In serie met de afstemkring echter is een weerstand  $R_1$  geschakeld. Indien het signaal uit een zuivere 1700 Hz toon bestaat, heeft de afstemkring een zeer hoge impedantie en is de wisselspanning over  $R_1$  verwaarloosbaar klein. Voor alle andere tonen echter is de impedantie van de afstemkring gering en  $R_1$  maakt in dat geval een belangrijk deel uit van de anode-impedantie van de buis. Deze „andere tonen dan 1700 Hz” worden door diode  $D_1$  gelijkgericht en drukken de triode  $B_2$  dicht.

$B_2$  versterkt op deze wijze alleen pure 1700 Hz tonen, zodat voor een belangrijk deel wordt verhinderd, dat ook muziek tot zover in de schakeling zou kunnen doordringen.

Het door  $B_2$  versterkte signaal wordt vervolgens door diode  $D_2$  gelijkgericht. De aldus verkregen positieve spanning wordt gebruikt om gedurende ca. 0,5 seconde triode  $B_3$  open te houden.

In de anodekring van  $B_3$  is, op soortgelijke wijze als bij  $B_1$ , een afstemkring en een weerstand opgenomen. De kring is afgestemd op de tweede toon van het reclame-herkenningsteken, 1500 Hz.

Wordt inderdaad in de halve seconde na de eerste geaccepteerde toon een toon van 1500 Hz ontvangen, dan zal deze via een aftakking van de kring



**WURG-schakeling voor het automatisch**  
*L<sub>1</sub> - Spoel 10 H, groot model potkern*  
*zonder luchtspleet, bijv. Philips Ferroxcube*  
*materiaal 3B7. Aftakking op 2/3.*  
*L<sub>2</sub> - als L<sub>1</sub>.*

*onderdrukken van reclameprogramma's.*  
*C<sub>1</sub> - ca. 1000 pF, uitgezocht voor freq.*  
*van 1700 Hz samen met L<sub>1</sub>.*  
*C<sub>2</sub> - ca. 1000 pF, uitgezocht voor freq.*  
*van 1500 Hz samen met L<sub>2</sub>.*

naar punt A worden gevoerd, om daar te worden gelijkgericht tot een positieve spanning t.o.v. aarde. Wordt echter een ander geluid ontvangen, of wordt een onzuivere 1500 Hz-toon ontvangen, dat wordt dit vertegenwoordigd door een spanning over R<sub>2</sub>. Deze spanning komt op punt B, en wordt daar gelijkgericht tot een negatieve spanning t.o.v. aarde. Zolang er geen reden is om aan te nemen dat de eerste toon van het reclame-herkenningsteken heeft geklonken, m.a.w. zolang B<sub>3</sub> niet geopend wordt, zijn de gelijkspanningen op A en B nul, en is dientengevolge ook de

spanning, op punt C nul. Daardoor blijft triode B<sub>4</sub> in afgeknepen toestand, en het relais onbekerachtigd. Zodra er bij een geopende B<sub>3</sub> andere geluiden binnenkomen dan de tweede toon van het reclameteken, wordt punt B, en daardoor ook punt C, negatief. B<sub>4</sub> wordt nog verder dichtgeknepen, en het relais wordt niet bekrachtigd. Wordt echter na het eerste reclame-toontje van 1700 Hz, die B<sub>3</sub> opent, een zuivere (schone) toon van 1500 Hz ontvangen direct daaropvolgend, dan wordt punt A positief. Punt C wordt daardoor ook positief, B<sub>4</sub> gaat

open, en het relais wordt bekrachtigd. Het relais heeft twee contacten. Het ene sluit de radio kort, zodat alles wat verder volgt, onhoorbaar wordt gemaakt. Het andere contact dient voor het „ophangen” van B<sub>4</sub>, zodat het relais gedurende een van te voren vast te stellen tijd blijft bekrachtigd. Is deze tijd verstreken, dan valt het relais af, en de radio wordt weer hoorbaar.

**UITVOERING**

De schakeling is zoveel mogelijk universeel gemaakt. Het is nl. niet onmogelijk, dat het melodietje van het reclame-herkenningsteken met de tijd

zal worden gewijzigd, langzamer of sneller gespeeld, op een andere toonhoogte. Het zal niet moeilijk zijn om de WURG-schakeling daaraan aan te passen.

De afstemkringen van de schakeling hebben afstemcondensatoren die gemakkelijk kunnen worden verwisseld, terwijl aanspreek- en vertragingstijden met de diverse potmeters kunnen worden aangepast.

Met opzet is er gebruik gemaakt van buizen. In de meeste gevallen immers zal de WURG-er moeten werken met een radio-ontvanger die ook op buizen werkt, en zodoende alle voedingsspanningen zondermeer beschikbaar heeft.

Het effect van de reclamewurger hangt uiteraard sterk af van de kringkwaliteit van de afstemkringen. Mogelijk zijn ook resultaten te bereiken met goede kwaliteit ijzerkernen zon-

der lichtspleet, samen met een kritische afregeling.

De tooncombinatie van 1700 Hz en 1500 Hz komt vaker voor, ook tijdens muzikale uitzendingen, die overigens geen reclame beogen. Het is mogelijk, dat uw radio plotseling allergisch blijkt te zijn geworden voor het fluitconcert in G mineur K.V. 313 van Mozart, en herhaalde malen uitschakelt. Maar in het algemeen zal de WURG-er zich toch betrekkelijk weinig vergissen, mits hij kritisch genoeg is ingesteld. Men zou kunnen overwegen om ook nog een poort- en filterschakeling te maken voor een derde opeenvolgende toon van het reclamemelodietje (1020 Hz), waardoor de kans op vergissingen tot nihil wordt gereduceerd. Dit maakt de schakeling echter wel groot, zodat men de toepassing van transistoren zou kunnen overwegen (voedingsspan-

ning te betrekken uit gelijkrichting van 6,3 V glocidraadspanning van de radio-ontvanger).

Voor het experimenteren en afregelen is een magnefoon onontbeerlijk. Een ringbandje met het reclamesignaal en wat muziek, dat bijv. iedere 5 of 10 seconden zichzelf repeteert, is een prachtig hulpmiddel.

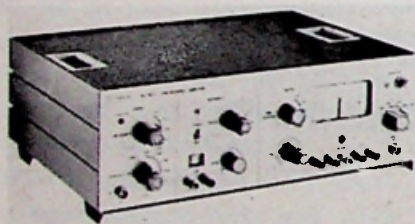
De pot.meter, gemerkt „tijdsduur” wordt geijkt in seconden. Als alles eenmaal goed loopt, is dit praktisch de enige knop die men wel eens van tijd tot tijd moet bijregelen.

Denk niet, dat dit de enige methode is om de radio- of TV-reclame uit uw omgeving te bannen. Er is ook nog een SMOOR-systeem (Selectieve Methode voor Onderdrukking van Ongevenste Reclameprogramma's)...

Maar daarover een volgende keer...

## Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

### SYNCHRONE VERSTERKER PM7835



Synchrone versterkers en detectors maken het mogelijk zeer zwakke signalen op te sporen en te meten, zelfs wanneer het niveau van het te meten signaal beneden dat van de ruis ligt. Met de door Philips ontwikkelde universele, synchrone versterker type PM7835 kan de „ruisbarrière” worden doorbroken en wordt een belangrijke verbetering van metingen bij ongunstige signaal/ruisverhouding bereikt.

Bij de PM7835 wordt de bandbreedte kunstmatig verkleind door het meet-signaal op een bepaalde manier te vergelijken met een referentiesignaal dat dezelfde frequentie en een vaste faserelatie heeft met het te meten signaal. De gevoeligheid van het appa-

raat is zo groot, dat signalen met een niveau van meer dan 40 dB beneden de ruis in een zeer smalle band kunnen worden gemeten. Door gebruik te maken van de voorversterker PM6045 wordt een gevoeligheid van enkele nanovolts bereikt. De synchrone versterker PM7835 is voorzien van een uitgang voor een oscillograaf waarmee bijvoorbeeld gedetecteerde signalen, referentie-, infase- en 90°-uitfase-

#### Technische gegevens PM7835

Frequentie	: 30 Hz, 1 kHz, 10 kHz en 100 kHz. De mogelijkheid is aanwezig om een frequentie tussen de 10 Hz en 100 kHz toe te voegen.
Versterking	: >60 dB
Ruisonderdrukking	: beter dan 40 dB
Afzwakking	: 0...60 dB in zes stappen en continu over het gehele bereik met een knop regelbaar.
Ingangsimpedantie	: 20 kΩ

signalen zichtbaar kunnen worden gemaakt.

Het toepassingsgebied van de PM7835 is bijzonder groot. Behalve voor het meten van uiterst zwakke signalen kan deze versterker goede diensten bewijzen bij studies op het gebied van de kernfysica en paramagnetische resonantie, bij plasma-onderzoekingen en metingen in het infraroodgebied, bij het meten van reflecties, verzwakkingen en complexe dielektrische constanten, bij het afregelen van oscillatoren aan de hand van een frequentiestandaard, in de halfgeleidertechniek en bij biologische en medische onderzoekingen, in radar- en communicatietechnieken enz.

#### Technische gegevens PM6045

Frequentiegebied:	0,5 Hz...100 kHz (—3 dB); 10 Hz...30 kHz (—0,5 dB)
Versterking	: x 100 (± 2 % bij 1 kHz en open circuit)
Ingangsimpedantie	: 1 MΩ (± 3 % // 10 pF)
Vervorming	: <1 %
Batterijverbruik	: 22,5 V // 400 μA

**TWEE NIEUWE VELDEFFECTTRANSISTOREN**

Philips heeft twee nieuwe veld-effecttransistoren in zijn programma opgenomen: de BFW10 en de BFW11. Zowel ten aanzien van de constructie als ten aanzien van de eigenschappen onderscheiden FETS zich van normale transistoren. Bij de werking van normale transistoren spelen twee soorten ladingdragers een rol: gaten en elektronen. Deze halfgeleiders noemt men daarom bipolair. Veldeffecttransistoren daarentegen werken met slechts één soort ladingdragers: óf gaten óf elektronen. Vandaar dat zij zogenaamd unipolair zijn.

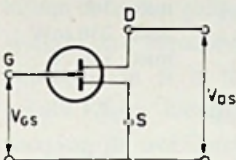


Fig. 1

Over de naamgeving van de elektroden zijn de geleerden het nog niet eens. De Engelse benamingen source, gate en drain (in fig. 1 resp. door S, G en D aangeduid) worden in het Nederlands vertaald met respectievelijk toevoer-, stuur- en afvoerelektrode. Worden echter de aanbevelingen van de IEC gevolgd, dan zullen de elektroden in de toekomst emitter, poort en collector gaan heten. Voorlopig houdt ~~de~~ het nog maar op de Engelse benamingen.

De BFW10 en BFW11 zijn lagen-veld-effecttransistoren met een kanaal van N-geleidend silicium, dat gedeeltelijk door een P-geleidende laag is omgeven, zodat een PN-grenslaag ontstaat. Deze structuur wordt verkregen door op een drager van P-silicium een epitaxiale N-laag aan te brengen en vervolgens in de N-laag sterk verontreinigde P<sup>+</sup>-gebieden te diffunderen (zie fig. 2). De P<sup>+</sup>-zones (I) sluiten het kanaal af. De P-laag doet

dienst als stuur-elektrode. De N<sup>+</sup>-gebieden hebben tot doel een goed contact met de aluminium aansluitingen te verzekeren.

In werkelijkheid bezitten deze transistoren niet één maar verscheidene kanalen, waardoor een grotere steilheid wordt verkregen. Wordt de PN-laag in sperrichting op een spanning aangesloten, dan wordt het kanaal voor een deel van de vrije ladingdragers beroofd, wat resulteert in een verminderd geleidings-

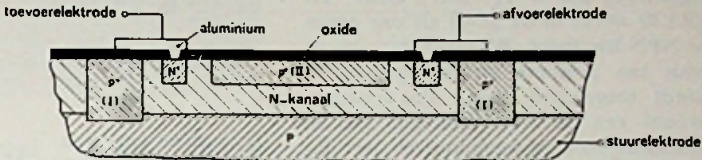


Fig. 2

vermogen. Het aantal vrije ladingdragers in het kanaal en daarmee het geleidingsvermogen hangt af van de grootte van de sperspanning tussen de stuur-elektrode en het kanaal, waardoor het mogelijk is met een kleine stuurspanningsverandering een betrekkelijk grote stroomverandering in het kanaal te bewerkstelligen.

Uiteraard dient dan tussen toevoer- en afvoerelektrode een spanning aanwezig te zijn, die een stroom door het kanaal onderhoudt. De spanning tussen stuur- en toevoerelektrode, waarbij de kanaalstroom juist nul is, noemt men de afknijpspanning  $V_p$ .  $I_{DSS}$  is de stroom door het kanaal wanneer stuur-elektrode en toevoerelektrode zijn kortgesloten, dus als  $V_{GS} = 0$  V. De ingang van de veld-effecttransistor wordt gevormd door de in sperrichting aangesloten PN-overgang. Daardoor heeft de ingangsimpedantie het karakter van een zeer grote ohmse weerstand (ongeveer  $10^{10} \Omega$ ) met een kleine capacatieve component. De ingangsimpedantie is dus zeer groot, wat een van de belangrijkste voordelen van de veld-effecttransistor is.

De transconductantie, of naar analogie van de elektronenbuis de steilheid, is het verband tussen de spanningsverandering  $\Delta V_{GS}$  op de stuur-elektrode en de kanaalstroomverandering  $\Delta I_p$ , die daarvan het gevolg is.

**Lage ruis**

De in een veldeffecttransistor optredende ruis blijkt lager te zijn dan bij bipolaire transistoren het geval is. Bovendien is de ruis kleiner naarmate de steilheid groter is en doordat de steilheid het grootst is bij grote  $I_D$ , leent de unipolaire transistor met een grote kanaalstroom zich heel goed voor het versterken van kleine spanningen. In het bijzonder geldt dit voor de BFW10 en de BFW11, die een relatief grote steilheid bezitten.

Enkele typische voorbeelden van toepassingen, waarbij de eigenschappen van deze twee veldeffecttransistoren goed tot hun recht komen, zijn voorversterkers voor bredebandsoscilloscopen, gelijkspanningsversterkers met kleine drift, voorversterkers voor condensatormicrofoons, HF-trappen in FM-ontvangers en versterkers van ioniserende stralingsdetectors.

De belangrijkste gegevens van de BFW10 en de BFW11 zijn in de tabel opgenomen.

**SNELLE EN BETROUWBARE HALFGELEIDER AAN/UIT-SCHAKELAAR**

Philips heeft een nieuwe halfgeleiderschakelaar - BRY39 - in productie genomen, een PNP halfgeleider die in feite is opgebouwd uit een PNP-NPN transistorpaar, waarvan alle elektroden, zoals fig. 1 laat zien, naar buiten zijn uitgevoerd. Het symbool van deze halfge-

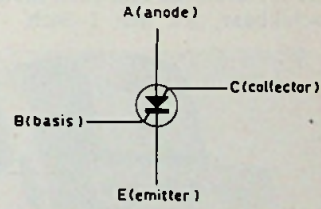


Fig. 1

leider en de benaming van de elektroden zijn in fig 2 te vinden. De BRY39 is niet alleen uitstekend geschikt voor het sturen van cijferindicatiebuizen, maar kan ook worden gebruikt als schakelaar in eenvoudige logische schak-

**Technische gegevens:**

- Spanning tussen toevoer- en afvoerelektrode ( $V_{GS} = 0$  V) . . . . .  $\pm V_{DSS}$
- Spanning tussen stuur- en toevoerelektrode (open afvoerelektrode) . . . . .  $-V_{GS0}$
- Toegestane dissipatie tot  $T_{omg} = 25^\circ C$   $P_{tot}$
- Afvoerstrom bij  $V_{DS} = 15$  V;  $V_{GS} = 0$  V  $I_{DSS}$
- Afknijpspanning bij  $I_D = 0,5$  nA;  $V_{DS} = 15$  V . . . . .  $-V_{(P)GS}$
- Terugkoppelcapaciteit bij  $f = 1$  MHz;  $V_{DS} = 15$  V en  $V_{GS} = 0$  V . . . . .  $-C_{rs}$
- Transconductantie (steilheid)  $V_{DS} = 15$  V;  $V_{GS} = 0$  V;  $f = 200$  MHz  $y_{fs}$
- Ruisgetal bij  $V_{DS} = 15$  V;  $V_{GS} = 0$  V;  $f = 100$  MHz;  $R_G = 800 \Omega$  . . . . . F
- Equivalentente ruis spanning  $f = 10$  Hz; bandbreedte 5 Hz . . . . .  $V_n/V_p$
- $f = 10$  kHz; bandbreedte 5 Hz . . . . .  $V_n/V_b$

	BFW10	BFW11
$\pm V_{DSS}$	max. 30	30 V
$-V_{GS0}$	max. 30	30 V
$P_{tot}$	max. 300	300 mW
$I_{DSS}$	> 8	> 4 mA
	< 20	< 10 mA
$-V_{(P)GS}$	< 8	< 6 V
$-C_{rs}$	< 0,75	< 0,75 pF
$y_{fs}$	> 3,2	> 3,2 m $\Omega^{-1}$
F	< 2,5	< 2,5 dB
$V_n/V_p$	< 75	< 75 nV/ $\sqrt{Hz}$
$V_n/V_b$	< 7,5	< 7,5 nV/ $\sqrt{Hz}$

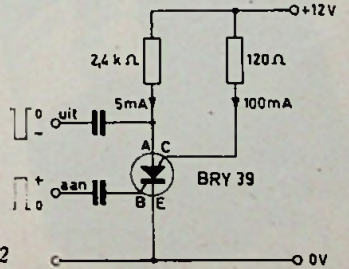


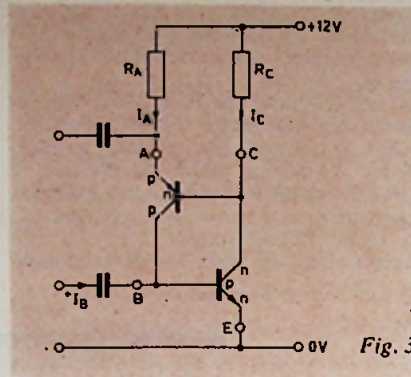
Fig. 2

circuits, waar - we denken aan telefoon-centrales - betrouwbaarheid een belangrijk punt is.

### Logicatoepassingen

In logicatoepassingen maakt de BRY39 vaak een sterke vereenvoudiging van de schakeling mogelijk. Een voorbeeld daarvan is in fig. 3 weergegeven.

Zolang  $V_{CE}$  groter is dan  $V_{AE}$  staat de anode-basistransistor (de PNP-transistor) afgeknepen en is  $I_A$  zeer klein. De BRY39 werkt in dit geval als een gewone NPN-transistor. Wanneer dus aan de basis een positieve stroomimpuls  $+I_B$  wordt toegevoerd neemt de collectorstroom van de NPN-transistor toe en daarmee ook de spanningsval over  $R_C$  (120  $\Omega$ ). Hierdoor daalt  $V_{CE}$ . Zodra  $V_{CE}$  kleiner wordt dan  $V_{AE}$ , gaat de PNP-transistor geleiden. De stroom die deze transistor nu voert, loopt in de basis van de NPN-transistor, zodat deze nog meer wordt opengestuurd. Dit gaat door, totdat  $V_{CE}$  en  $V_{AE}$  het verzadigingspunt van de transistor hebben bereikt. De halfgeleiderschakelaar is dan in de aanstand en blijft in deze stand, ook wanneer aan de NPN-transistor geen posi-



### Technische gegevens

PNP-transistor: emitter-basisspanning (open collector)	$-V_{EEO}$	max. 70 V
NPN-transistor: collector-basisspanning (open emitter)	$V_{CBO}$	max. 70 V
Emitterstroom (piekwaarde)	$-I_{EM}$	max. 500 mA
Vermogensdissipatie bij $T_{omg} = 25^\circ C$	$P_{tot}$	max. 250 mW
Toelaatbare grenslaagtemperatuur	$T_j$	max. 150 $^\circ C$
Anode-emitterspanning in de aanstand bij		
$I_A = 50 \text{ mA}; I_C = 0; R_{BE} = 10 \text{ k}\Omega$	$V_{AE}$	$< 1,4 \text{ V}$
Houdstroom als $R_{BE} = 10 \text{ k}\Omega, I_C = 20 \text{ mA}$ en		
$-V_{EB} = 2 \text{ V}$	$I_{II}$	$< 1,0 \text{ mA}$
Inschakeltijd	$t_{aan}$	$< 0,25 \mu s$
Uitschakeltijd	$t_{uit}$	$< 5,0 \mu s$

tieve stroomimpulsen meer worden toegevoerd. De NPN-transistor wordt immers in de geleidende toestand gehouden door de stroom van de PNP-transistor. De stroom door de PNP-transistor, nodig om de halfgeleiderschakelaar in de aanstand te houden, noemt men de houdstroom  $I_{II}$ . Het omschakelen van de BRY39 naar de uitstand kan bijzonder eenvoudig plaatsvinden. De anodestroom  $I_A$  moet hiertoe gedurende korte tijd kleiner worden gemaakt dan de benodigde houdstroom  $I_{II}$ . Dit kan worden verwezenlijkt door aan de anode een negatieve stroomimpuls toe te voeren.

### PRECISIE-POTENTIOMETER, AANGEDREVEN DOOR EEN INTEGRERENDE MOTOR

Spanning of stroom omgezet in weerstand - Zeer nauwkeurig gevormde analoge spanningen

De Engelse firma *Ether Ltd.* produceert sinds kort precisiepotentiometers welke via overbrengingen kunnen worden aangedreven door integrerende motoren. Er zijn twee motoren beschikbaar, n.l. een 1 inch- en een

2 inch-type. De grootste motor (zie foto) start op spanningen tussen 8 mV en 160 mV en heeft een tijdconstante van 12 milliseconden. De eenheden kunnen worden gebruikt voor besturingssystemen van vliegtuigen, voor afstandsbediening en om b.v. analoge spanningen te verkrijgen.

De 2 inch-motor drijft de potentiometer aan via een overbrenging, welke zich in een lichtmetalen doos bevindt. De tandwielen zijn gemaakt van roestvrij staal, terwijl de overbrenging varieert van 10:1 tot

3 125 000 : 1. De potentiometer bezit de mogelijkheid om met de hand in een bepaalde stand te worden gezet.

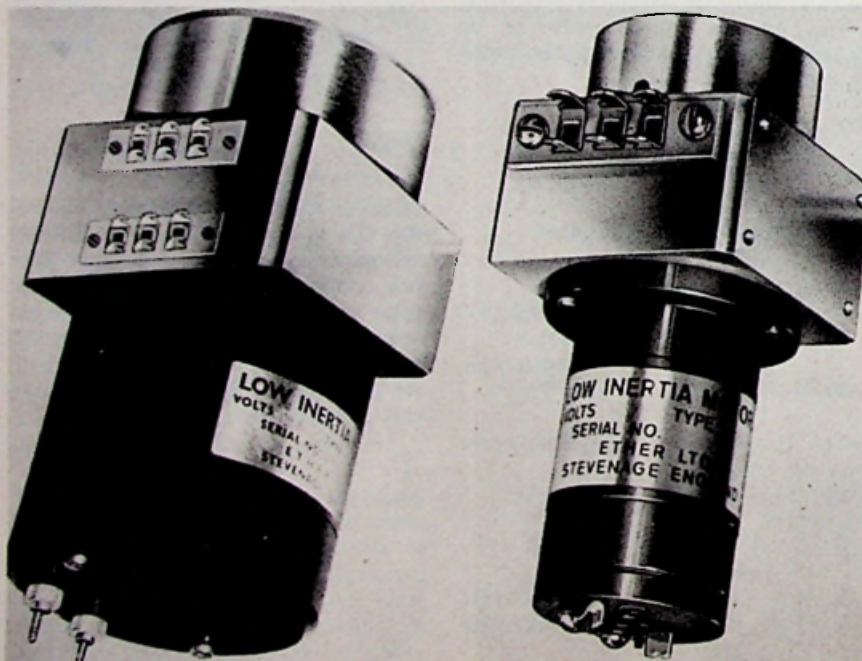
### Integratienauwkeurigheid tot 0,5 %

De potentiometers hebben weerstandsbereiken van 100  $\Omega$  tot 20 k $\Omega$  (standaardwaarden zijn 800  $\Omega$  en 5 k $\Omega$ ). Het aantal windingen van het gebruikte precisieweerstandsdraad bedraagt 2000. Hierdoor kan de integratielineariteit van de potentiometer 0,25 % bedragen, terwijl iedere sectie van de potentiometer (er zijn eenheden met 2, 4 en 6 secties verkrijgbaar) een standaardlineariteit van 0,15 % heeft. Als de overbrengverhouding 1000:1 of hoger is, kan men een totale integratienauwkeurigheid van 0,5 % verkrijgen. De werkspanningen voor de motoren zijn 1,5 V, 6 V, 12 V of 24 V en een unit kan werken in een temperatuurbereik van  $-10^\circ V$  tot  $+70^\circ C$ ; het gewicht bedraagt  $\pm 700 \text{ g}$ .

### Gebruik

De potentiometers kunnen worden gebruikt als signaalvermenigvuldiger in servosystemen, als geheugen voor computers en als omvormer van spanning of stroom naar weerstand. De zeer hoge integratienauwkeurigheid, welke met de normale overzetverhoudingen kan worden verkregen en de hoge spanning/snelheid-lineariteit van de motoren bij lichte belastingen, maakt het gebruik voor opwekking van nauwkeurige analoge signalen mogelijk.

Importeur: Ahrend, den Haag.



# Transmissiemetingen

Om een televisiebeeld te verkrijgen dat acceptabel is voor de gemiddelde kijker, dient het gebruikte transmissiesysteem aan bepaalde strenge eisen te voldoen. Dit is in het bijzonder het geval bij kleurentelevisiesignalen waarvan de overdracht gecompliceerder is en gevoeliger voor transmissiefouten dan de transmissie van zwart/wit-signalen. Indien distorsie binnen bepaalde grenzen moet worden gehouden, dienen de transmissiekanalen veelvuldig te worden nagemeten, om eventuele fouten te lokaliseren. Tot voor kort werden deze metingen uitgevoerd tijdens de uren dat er geen programma's werden overgebracht. De komst van kleurentelevisie leidde echter tot een verhoging van het aantal metingen en aangezien enerzijds de uitzendduur geregeld wordt verlengd, wordt de mogelijkheid om de nodige metingen te verrichten kleiner. Vooral in de Verenigde Staten waar een netwerk van 209 000 km lengte bestaat en waar veel langer wordt uitgezonden dan in Europa, had men nauwelijks nog tijd voor metingen. Het resultaat hiervan is geweest dat er methoden en signalen werden ontwikkeld waarmee de kwaliteit van een transmissieketen continu kan worden gecontroleerd.

Deze signalen, die voor alle televisieomroepstations in de Verenigde Staten werden goedgekeurd, worden aangeduid met de afkorting VITS hetgeen betekent: Vertical-Interval Test Signals. Het betreft hier bepaalde toetsignalen welke tijdens het rasteronder-

druggingssignaal worden doorgestuurd, zodat ze op een goed afgestelde ontvanger onzichtbaar blijven. In de VS worden ze sedert 1965 overal gebruikt.

Ook in Europa worden ze in verschillende landen al toegepast.

## SOORTEN VERVORMING

Zowel kleurentelevisie als zwart/wit-signalen kunnen worden aangetast door vervormingen in de karakteristieken van het transmissiesysteem.

Als eerste is er de frequentieweergave of de amplitude/frequentiekarakteristiek. Kromme a in fig. 1 geeft een idee van een normaal frequentie-doorlaatgebied.

Een te vroege inzet van de daling (1b) of een te steil verlopende afname (1c) leidt tot een gebrek aan details in het beeld, waardoor het onscherp wordt. Bepaalde proefnemingen bij de kleurentelevisie hebben trouwens geleerd, dat amplitudeschommelingen van slechts 1 tot 2 dB zichtbaar zijn, als de variaties in de buurt van de kleurenhulpdraaggolffrequentie liggen.

Een ander soort vervorming is te wijten aan fouten in de fasekarakteristiek (fase als functie van de frequentie). Het is duidelijk, dat de looptijd voor alle frequenties in een videosignaal dezelfde moet zijn daar anders bijvoorbeeld de hoge frequenties in het beeld vroeger zouden verschijnen dan de lage, hetgeen aanleiding zou geven tot vervormde contouren. Aangezien de fase wordt voorgesteld door

$\varphi$  en  $\varphi = \omega t$  zou de fasekarakteristiek ideaal gezien een rechte zijn (fig. 2a). De helling van het fase-diagram blijft constant:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta \omega t}{\Delta f} = \frac{\Delta 2 \pi f}{\Delta f} = \text{enz.}$$

door het feit dat  $2\pi t$  constant is.

Meestal is dit niet het geval door de invloed van band- of onderdoorlatende kringen en vindt men krommen, zoals ze door b en c in fig. 2 overdreven zijn voorgesteld. Een slechte faseweergave uit zich eveneens door een gebrek aan scherpte en bij NTSC-kleurentelevisiesignalen door verkleuring. Looptijdverschillen van  $\pm 0,1 \mu\text{s}$  bij hoge frequenties worden gemakkelijk in het beeld waargenomen.

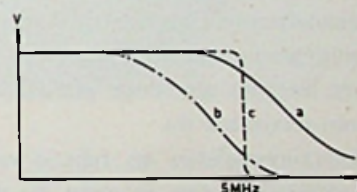


Fig. 1. Amplitude-frequentiekarakteristiek

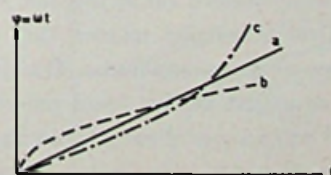


Fig. 2. Fase/frequentiekarakteristiek

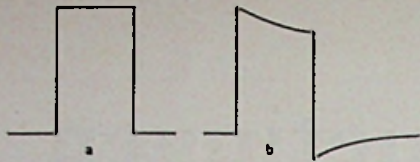


Fig. 3. Vervormde LF-faseweergave  
a = normale impuls  
b = vervormde faseweergave

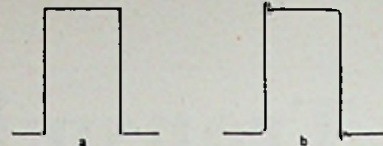


Fig. 4. Vervormde HF-faseweergave  
a = normaal  
b = vervormd

Fig. 5. Versterking als functie van de amplitude

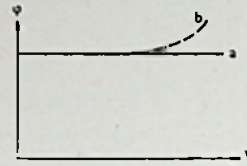
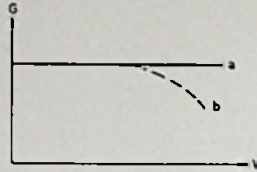


Fig. 6. Fase als functie van de amplitude

Als derde type heeft men de fouten in de sprongkarakteristiek. Deze omvat de frequentie- en de fasekarakteristiek. Indien de faseweergave van het systeem niet ideaal is kan er doorschot en overoscillatie ontstaan, waardoor er in het beeld onnatuurlijk afgelijnde voor- en achterflanken aan de zwart/wit-overgangen optreden. In een kleurenbeeld zullen bij kleurovergangen verkleuringen optreden.

Een slechte faseweergave van de lage frequenties kan vegen in het beeld veroorzaken (fig. 4).

Tenslotte kan dan nog de differentiële versterking en differentiële fase worden bekeken. Dit is de versterkingsfasekarakteristiek als functie van de uitsturingamplitude. De fig. 5 en 6 geven hiervoor een ideale grafiek (a) en een vervormde (b).

Versterkingsvariëaties als functie van de amplitude zullen in geval (b) de oorzaak zijn, dat witte beeldelementen te grijs zullen worden weergegeven. In kleurenbeelden zal de toename van de kleurverzadiging minder vlug gebeuren bij grote amplituden. Dit geeft dan de indruk dat het beeld gedeeltelijk is weggeveegd. Fasevariëaties waaraan voor zwart/wit minder aandacht werd geschonken, zijn zeer nadelig voor de kleurweergave en veroorzaken bijvoorbeeld verkleuringen als

de amplitude groter wordt: verzadigd geel, dat goed wordt weergegeven bij gedempt licht kan naar groen of oranje verschuiven als de helderheid stijgt. Strikt genomen hebben fasefouten minder invloed op de kleurweergave als een PAL- of SECAM-signaal wordt overgedragen, daar in het eerste systeem fouten worden gecompenseerd en het tweede er uit principe ongevoelig voor is.

Hoe worden deze distorsies nu op de klassieke manier gemeten?

De frequentieweergave wordt bijna altijd gemeten met behulp van een gewobbeld signaal waarvan de frequentie in rasteritme tussen bijvoorbeeld 15 kHz en 7 MHz varieert. Een eerste vereiste voor het meetsignaal is, dat de amplitude volstrekt constant is bij veranderende frequentie en ten tweede dat de frequentiezuwaai lineair verloopt met de tijd. Dit signaal wordt aan de ingang van het meetobject toegevoerd op het vereiste niveau. Aan de uitgang wordt het dan op de normale manier afgenomen en aan een oscilloscoop toegevoerd. Fouten in de frequentieweergave worden onmiddellijk waargenomen aan de vervorming van de „omhullende” van het gewobbeld signaal, dat normaal aan de uitgang dezelfde vorm moet vertonen als aan de ingang. Fig. 7 toont een

oscillogram van een dergelijk signaal aan de uitgang van een versterker waarvan de frequentieweergave vrij onregelmatig verloopt. Aan de hand van de inkepingen in de omtrekslijnen, die om de megahertz optreden kunnen de verschillende frequenties duidelijk worden afgelezen.

De afzonderlijke meting van de fasekarakteristiek wordt bijna nooit uitgevoerd omdat ze vrij omslachtig is en er geen praktische en eenvoudige methode bestaat. Daarom wordt dan meestal alleen de uitwerking van de fasevervorming nagegaan door middel van signalen waarmee de optredende fouten bij sprongovergangen kunnen worden gemeten. Het is meestal voldoende een betrekkelijk lange impuls van verscheidene tientallen microseconden en met een korte stijgtijd op te wekken, om de sprongkarakteristiek te toetsen. Aangezien een dergelijke impuls een frequentiespectrum bezit dat zich uitstrekt in het laag- en het hoogfrequentgebied van een video-signaal komt een eventueel verschil in de faseweergave van de frequentiegroepen te voorschijn als een vervorming van de impuls, in het bijzonder aan de overgangen.

Tenslotte is er dan nog de differentiële versterking en fase. De eerste van de twee wordt vaak gemeten door op



een zaagtandspanning met lijnfrequentie een sinusoïdaal signaal te superponeren dat een frequentie bezit van bijvoorbeeld 4 MHz. De amplitude ervan kan 10 % bedragen van de zaagtandspanning (fig. 8).

Aan de uitgang van het te meten object wordt een bovendoorlaatfilter geplaatst, waardoor de zaagtand en het synchronisatiesignaal verdwijnen en alleen nog het 4 MHz-signaal overblijft dat aan de Y-versterker van een oscilloscoop wordt gelegd. De X-versterker wordt gestuurd door een signaal op lijnfrequentie. Daar deze 4 MHz-spanning in het toetsignaal een constante amplitude bezit gedurende de gehele lijntijd zal deze na het doorlopen van de versterker en het bovendoorlaatfilter eveneens constant zijn, als er in de versterker geen vervorming plaatsvindt door differentiële versterking. Indien er wel distorsie optreedt, zal de amplitude welke op het oscilloscoopscherm verschijnt, niet overal even groot zijn. Het oscillogram van fig. 9 toont een vervormd uitgangssignaal waarin vastlopen van het wit optreedt.

Wat de differentiële fase betreft, deze kan met hetzelfde toetsignaal worden gemeten. Alleen is het hier niet voldoende een bovendoorlaatfilter en een oscilloscoop te gebruiken. Men moet hiervoor over een speciaal voor dit doel ontworpen meetinstrument beschikken. Deze meetapparaten werken allemaal volgens hetzelfde algemene principe. Uit het toetsignaal wordt eerst een referentiesignaal gehaald, dat kan worden verkregen uit een bijgevoegd burstsignaal met dezelfde frequentie als het meetsignaal, of dat wordt geregenereerd met behulp van het toetsignaal zelf. In een vergelijkingsschakeling, welke uit een synchroon demodulator kan bestaan (b.v. in de Vectorscope type 526 van TEKTRONIX), wordt het toetsignaal vergeleken met het heropgewekte referentiesignaal. De hieruit resulterende spanning met lage frequentie wordt

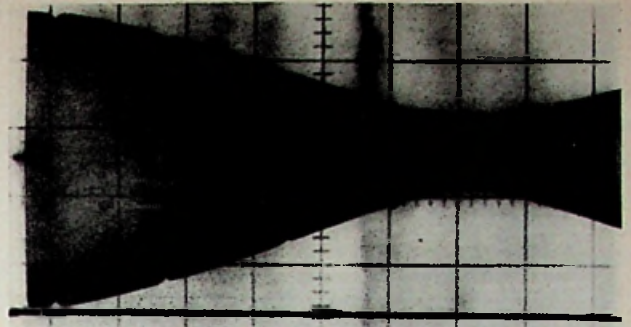


Fig. 7.  
Toetsignaal aan de uitgang van een versterker met onregelmatige frequentie-karakteristiek

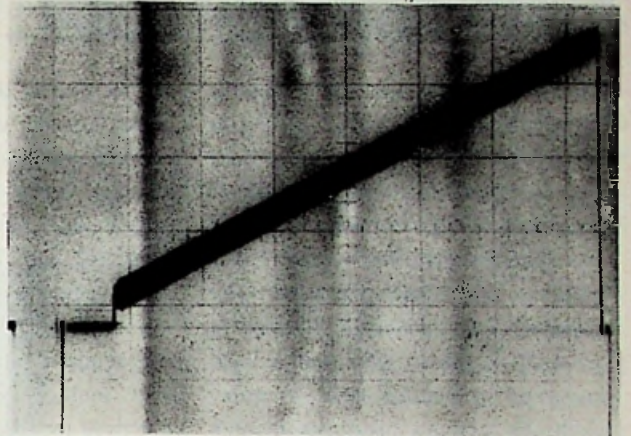


Fig. 8.  
Toetsignaal voor het meten van differentiële versterkingsfouten

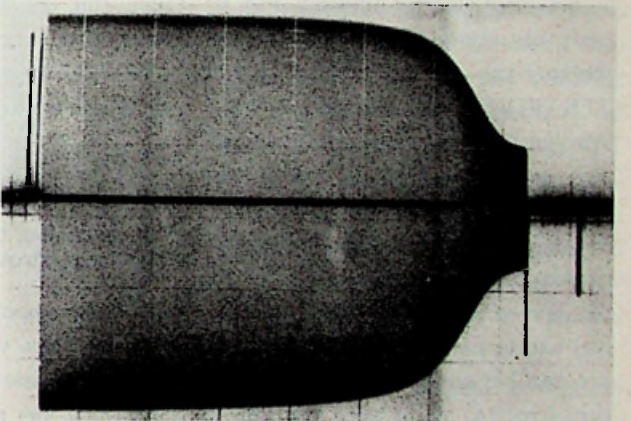


Fig. 9.  
Oscillogram aan de uitgang van een versterker welke vastlopen vertoont voor wit

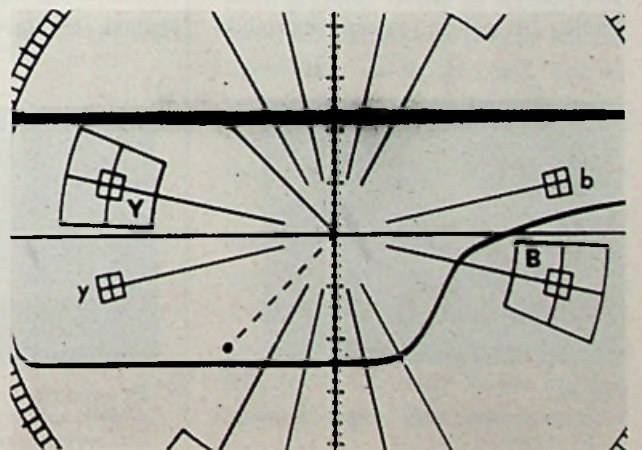


Fig. 10.  
Orthogonale voorstelling van een differentiële fasefout op een vectorscope

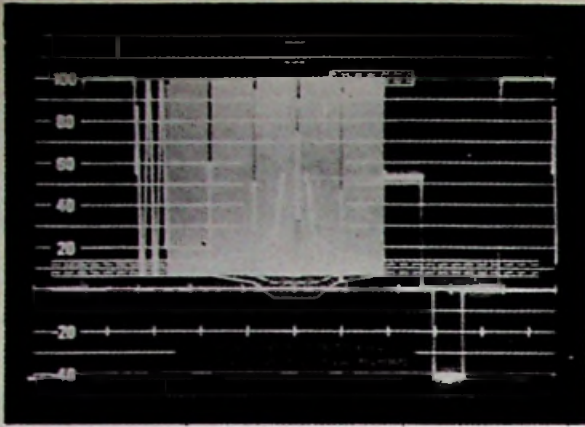


Fig. 11. Oscillogram van een multisalvosignaal

dan aan de horizontale afbuigplaten van een oscilloscoop gelegd, terwijl de verticale platen worden gestuurd door een zaagtandvormige spanning op de lijnfrequentie. Men verkrijgt aldus een orthogonale voorstelling van het meetresultaat. Een ideale versterker zou hier een horizontale rechte lijn geven. Differentiële fasefouten zullen een kromming van deze rechte veroorzaken. Er bestaan meetinstrumenten die zowel de vergelijkingsschakeling als het uitleessysteem bevatten. Fig. 10 geeft een meetresultaat dat op het scherm van een vectorscope van TEKTRONIX werd gefotografeerd. Worden de voorgaande metingen aan een versterker verricht, dan is één technicus voldoende om alle bewerkingen uit te voeren. Moet echter een overdrachtstraject worden gemeten, dan komen er *terzelfdertijd* twee technici aan te pas, één aan het begin en één aan het einde. Ook moet er worden gemeten, als er geen transmissie plaatsvindt, d.w.z. dat gedurende de meting het gehele systeem onproduk-

tief is. Om al deze redenen werd een reeks signalen uitgedacht, die kunnen worden meegestuurd tijdens een uitzending. Deze worden zodanig geplaatst dat ze op een ontvanger niet zichtbaar zijn. Ze kunnen zelfs worden weggenomen alvorens het gemoduleerde HF-signaal door de omroepzender wordt uitgestraald. Door deze methode wordt ook vermeden dat twee technici gelijktijdig aanwezig moeten zijn. Het grootste voordeel is natuurlijk dat het overdrachtssysteem steeds productief kan blijven door het uitschakelen van de tijd welke voor de meting is vereist.

## VERTICAL INTERVAL TEST SIGNALS

(Toetssignalen tijdens de rasteronderdrukking)

Er bestaan hoofdzakelijk vier soorten signalen. Het vierde is speciaal voor kleurentelevisie bestemd maar het werd nog niet genormaliseerd.

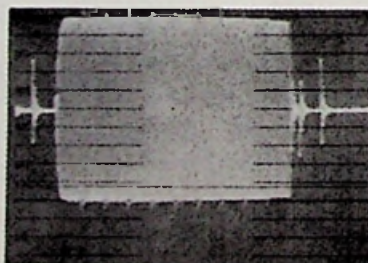
Als eerste signaal is er het multi-burstsignaal. In fig. 11 wordt de samen-

stelling ervan getoond. Bij het begin van de lijn bevindt zich een 100% witimpuls, die als referentie zal worden gebruikt voor de amplituden van de verschillende bursts. Deze laatste bestaan uit een bepaald aantal trillingen waarvan de frequentie sprongsgewijze hoger wordt naar het einde van de lijn toe. Het eerste heeft een frequentie van 0,5 MHz. Vervolgens klimt de frequentie op tot 1 - 2 - 3 - 4 en 5 MHz. Is de frequentieweergave vlak tot het bovenste uiteinde van de doorlaatband, dan zullen alle signalen met dezelfde amplitude worden weergegeven na het te meten systeem te hebben doorlopen. Is er lineaire vervorming aanwezig, dan zal de omhullende van het signaal de vorm van de frequentie karakteristiek aangeven. Het toetssignaal voor het meten van de differentiële versterkingswinst en -fase is samengesteld uit een tien-treden-trapspanning met lijnperiode, waarop een hoogfrequent signaal wordt gesuperponeerd. Dit signaal kan bijvoorbeeld de kleurendraag golf zijn (fig. 12a).

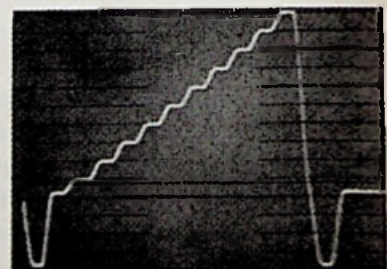
Om te onderzoeken of de HF-differentiële versterking aan de normen voldoet, wordt het gemoduleerde trap-signaal door een bovendoorlaatfilter gestuurd, resp. door een banddoorlaatfilter dat precies is afgestemd op de frequentie van het gesuperponeerde HF-signaal. De LF-trapspanning verdwijnt hierdoor helemaal, waarna de nulwaarden van de HF-signalen op hetzelfde niveau worden gebracht. Het controlewerk is dan zeer een-



Fig. 12. a. Trapspanning met gesuperponeerde HF-spanning



b. De afgescheiden HF-spanning aan de uitgang van het transmissiesysteem na het bovendoorlaatfilter



c. Trapspanning na het afsnijden van de HF-spanning door middel van een onderdoorlaatfilter

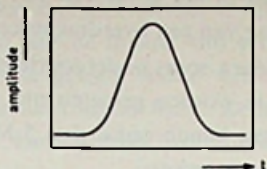


Fig. 13. Sinuskwadrat-impuls

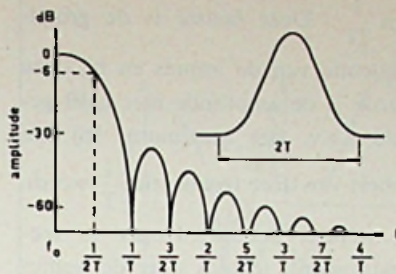


Fig. 15. Bovenaan een  $\sin^2$ -impuls met een duur van  $2T$ . Onderaan het frequentiespectrum van deze impuls

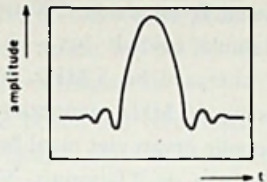


Fig. 14. Vervormde korte kanteelimpuls door begrenzing van de bovenkant van het frequentiespectrum. Golfvorm van het type  $\sin \omega_c t / \omega_c t$ .

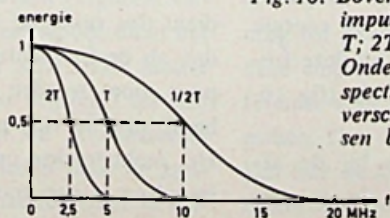
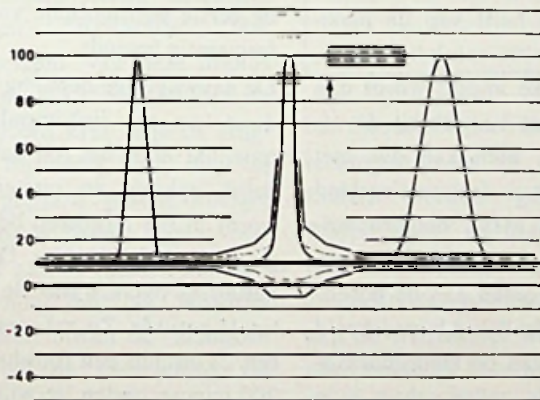
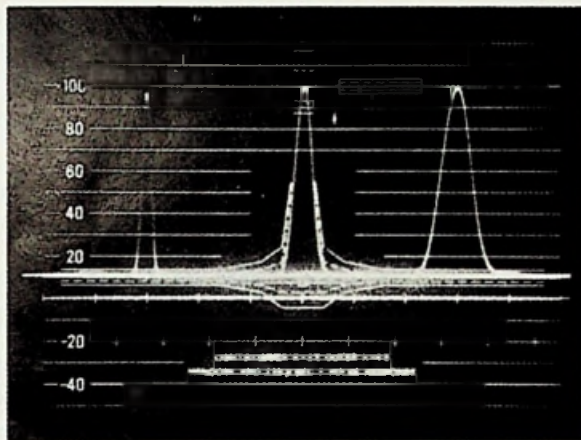


Fig. 16. Boven: de drie  $\sin^2$ -impulsen; v.l.n.r.  $\frac{1}{2}T$ ;  $T$ ;  $2T$ . Onder: de frequentiespectra welke bij de verschillende impulsen behoren

voudig. Fig. 12b geeft hiervan het resultaat weer op het scherm van een oscilloscoop. Is de lineariteit van de versterker volmaakt, dan zullen de HF-trillingen die met de verschillende treden overeenkomen, dezelfde amplitude vertonen. Is de amplitude over de gehele lijn niet constant, dan wordt de afwijking aangegeven door het verschil tussen de maximum- en de minimumwaarde. In fig. 12b bedraagt bijvoorbeeld de differentiële versterking ongeveer  $100\% - 90\% = 10\%$ . Voor het controleren van de LF-differentiële versterking kan het signaal door een onderdoorlaatfilter worden gevoerd, waarna nog slechts de treden van de trapspanning onderling dienen te worden vergeleken (fig. 12c).

Als derde signaal komen we dan tot de sinuskwadrat-impuls ( $\sin^2$ -impuls). Dit soort impulsen wordt angewend voor het controleren van de sprongkarakteristiek waarin zoals reeds werd vermeld, de frequentie- en de fasekarakteristieken zijn ingesloten. Zoals de naam reeds aangeeft, hebben deze impulsen de vorm van het kwadraat van een sinus tussen  $0$  en  $180^\circ$ , of anders: aangezien  $\sin^2 \theta = \frac{1}{2} (1 - 2 \cos \theta)$ , zal een dergelijke impuls overeenstemmen met een volledige cyclus van een sinusoidaal signaal, beginnend en eindigend met de negatieve maxima (fig. 13). In feite is dit dus een cosinusoïde.

Men vraagt zich wellicht af waarom nu juist zo'n ingewikkelde impuls werd gekozen, terwijl de sprongkarakteristiek ook met een gewone kanteelimpuls kan worden gemeten. Het nadeel dat aan deze laatste golfvorm is verbonden, is dat het frequentiespectrum ervan veel te uitgebreid is voor de doorlaatband van de te meten overdrachtssystemen, vooral als de stijgtijden kort zijn. Hierdoor kan dan doorschot en overoscillatie ontstaan door bijvoorbeeld fasedistorsie van de frequenties die reeds buiten de doorlaatband liggen. Deze storende effecten vervormen dan wel de toetsimpuls,

maar hebben verder geen invloed op de kwaliteit van het beeld, omdat zulke korte stijgtijden door de beeldbronnen niet worden opgewekt en bijgevolg in het videosignaal niet zullen voorkomen. Het schatten van de storing wat het beeld zelf betreft, wordt hierdoor alleen maar bemoeilijkt, terwijl het doel van de  $\sin^2$ -impuls juist is een gemakkelijk te bepalen factor voor de storing te kunnen opgeven (k-factor). Indien het spectrum van een korte kanteimpuls met kleine stijgtijden zou worden beperkt tot de doorlaatband van een overdrachtsysteem, zou men aan de uitgang een golfvorm verkrijgen van het type  $(\sin 2 \pi fc / 2 \pi fc)$ , waarin  $fc$  onze afsnijfrequentie voorstelt van het systeem. Dit stemt overeen met een centrale piek met eindige amplitude, voorafgegaan en gevolgd door een trein van oscillaties (fig. 14). Ook hier is de waarneming van de werkelijke in het transmissiesysteem veroorzaakte beeldvervorming weer erg moeilijk.

Het is dus wenselijk over slechts een enkele impuls te beschikken zonder voorafgaande of erop volgende oscillaties. Al dergelijke impulsvormen (geen  $\sin^2$ -impulsen) bezitten echter een extra spectrum buiten de doorlaatband. De keuze van de  $\sin^2$ -impuls is uiteindelijk een compromis tussen tegenstrijdige vereisten, zoals het spectrum, de eenvoud, de mogelijkheid tot opwekking enz. . . . De gekozen impuls benadert een theoretische  $\sin^2$ -impuls. Verder stemt deze impuls ongeveer overeen met de spanningspieken die door de verschillende beeldbronnen worden geleverd. De  $\sin^2$ -impuls dient dus zodanig te worden bepaald dat het grootste gedeelte van zijn spectrum binnen de doorlaatband van het te meten systeem ligt. Dit spectrum is op fig. 15 afgebeeld, waarbij de duur van de impuls gelijk is aan  $2T$ . De bepaling van  $T$  wordt later gegeven.

Uit deze fig. kan worden opgemaakt dat het grootste gedeelte van de ener-

gie is opgehoopt tussen de frequenties  $0$  en  $\frac{1}{2T}$ . Deze laatste is de grondfrequentie van de impuls en bij deze waarde is de amplitude met  $6$  dB gedaald t.o.v. het maximum. Bij het dubbele van deze frequentie  $\frac{1}{T}$  wordt het nulpunt bereikt. Hoger in frequentie wordt telkens weer de nullijn bereikt bij de harmonischen van de grondfrequentie, waartussen dan maxima voorkomen die echter de  $-30$  dB niet meer overschrijden. Hieruit mag worden afgeleid dat als er een vervorming van de  $\sin^2$ -impuls wordt waargenomen, deze praktisch gesproken haar oorsprong zal vinden in het frequentiegebied tussen nul en hoger dan de grondfrequentie  $\frac{1}{2T}$ , aangezien zich hiertussen de meeste energie bevindt. Om die reden werd voor het CCIR-systeem met een bandbreedte van  $5$  MHz, een  $\sin^2$ -impuls gekozen waarvoor  $2T$  gelijk is aan  $\frac{2}{fc} = \frac{2}{5 \text{ MHz}} = 0,4$  microseconde ( $fc$  = afsnijfrequentie).

Een  $2T$ -impuls beantwoordt derhalve aan de volgende definitie: Een impuls waarvan de periode gelijk is aan die van een sinustrilling met een frequentie gelijk aan de helft van de maximale afsnijfrequentie van het systeem. Met een dergelijke impuls wordt dan het eerste nulpunt bereikt bij de afsnijfrequentie  $fc$ . Men kan dus met een  $2T$ -impuls een frequentiegebied controleren tot  $5$  MHz, hetgeen voldoende is voor de meting van een televisiekanaal. Fouten aan de bovenkant van de doorlaatband bijvoorbeeld in de omgeving van de kleurendraag-golf op  $4,43$  MHz, zullen echter geen erge vervormingen meer veroorzaken van de  $2T$ -impuls, omdat de energie afkomstig van de impuls bij deze frequentie nog maar klein is (fig. 16, kromme  $a$ ).

Er moeten nu echter bij de afzonderlijke meting van de in een transmissiesysteem gebruikte verster-

kers, kleinere fouten worden opgespoord dan in het geval van een globale meting van een overdrachtsketen. Verder dienen soms onderdoorlatende systemen te worden gemeten met een veel grotere bandbreedte dan  $5$  MHz (b.v. videoversterkers).

Om al deze redenen worden er ook impulsen gebruikt met een duur van  $T$  en  $\frac{1}{2}T$ , waarmee dan versterkers, modulators enz. . . verder kunnen worden uitgestuurd wat frequentie betreft. Met een  $T$ -impuls die  $200$  nanoseconden duurt bevindt het  $-6$  dB-punt zich uiteraard bij  $5$  MHz. Voor de  $\frac{1}{2}T$  is dit  $10$  MHz, aangezien de grondfrequentie ervan vier maal hoger ligt dan die van de  $2T$ -impuls. Voor een precieze meting van het frequentiegebied rond de kleurendraag-golf werd nog een speciale methode ontwikkeld waarbij een  $10T$ - of een  $20T$ -impuls wordt gebruikt. Dit zal later worden behandeld.

Fig. 16 geeft een oscillogram waarin de drie  $\sin^2$ -impulsen, met een duur van  $2T$ ,  $T$  en  $\frac{1}{2}T$ , voorkomen. Onderaan werden de onderscheidene spectra getekend die bij deze drie impulsen behoren. Het diagram is een lineaire voorstelling met verwaarlozing van de energie die zich boven de eerste harmonische van de grondfrequentie bevindt.

De nauwkeurige bepaling van de tijdsduur van een  $\sin^2$ -impuls wordt bemoeilijkt door het feit dat deze geleidelijk opkomt en uitsterft. Daarom wordt in het algemeen de duur opgegeven op halve hoogte. Dit stemt dan natuurlijk overeen met de helft van de totale periode. Zo zal men zeggen dat een  $2T$ -impuls een tijdsduur heeft van  $200$  nanoseconden, terwijl dit in werkelijkheid het dubbele is. Hiermee dient dus rekening te worden gehouden als de frequentie van het  $-6$  dB-punt moet worden berekend aan de hand van de opgegeven impulsduur. Het rechtstreekse opwekken van  $\sin^2$ -impulsen is een moeilijk zaak, zodat meestal een beroep wordt gedaan op

de indirecte methode, d.w.z. dat impulsen met een zo vlak mogelijk spectrum aan de ingang van een netwerk worden gelegd, welke een bepaalde doorlaatkromme bezit. Zo'n netwerk kan heel precies worden afgeregeld om de gewenste impulsvorm aan de uitgang te verkrijgen. De stippellijn in fig. 17 toont het theoretische spectrum van een  $\sin^2$ -impuls, terwijl de normaal getekende kromme een praktisch bereikbare filterkarakteristiek voorstelt. Deze twee krommen vallen samen tussen nul en het dubbele van de grondfrequentie.

Naar boven toe vermindert de nauwkeurigheid, maar daar is het dan ook van minder belang aangezien de energie die tot het opbouwen van de impuls bijdraagt reeds sterk is gedaald. Dit systeem bezit het voordeel dat de vorm van de uitgangsimpulsen bijna geheel afhankelijk is van de waarden van de filterelementen, welke met een hoge graad van nauwkeurigheid kunnen worden ingesteld.

Alvorens over te gaan tot het praktische gebruik van deze impulsen dient er even te worden nagegaan hoe een kanteelimpuls met een duur van een halve televisielijn zich gedraagt in een onderdoorlaatsysteem, zoals bijvoorbeeld een televisiekanaal. Het frequentiespectrum van deze impuls bevat componenten tussen 10 kHz en een paar honderd kHz. Zijn de stijgen valtijden bijzonder kort, dan zal de hiermee gepaard gaande energie buiten de doorlaatband liggen, hetgeen distorsie aan de flanken kan veroorzaken, zonder dat het televisiebeeld door deze boven de afsnijfrequentie optredende vervorming zal worden beïnvloed. Aangezien een  $\sin^2$ -impuls steeds wordt vergezeld van een dergelijke kanteelimpuls, dient het frequentiespectrum van deze laatste eveneens te worden begrensd tot een waarde die binnen de doorlaatband ligt. Dit kan geschieden door de kanteelimpuls door eenzelfde filter te sturen als de  $\sin^2$ -impuls. Fig. 33 geeft

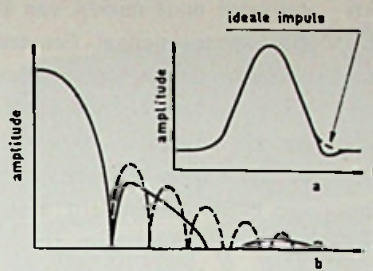


Fig. 17. a) Praktisch opgewekte  $\sin^2$ -impuls. Men bemerkt een lichte asymmetrie;

b) Praktisch bereikte filterdoorlaatkromme (volle lijn met het theoretische frequentiespectrum (stippellijn)

Fig. 18. Vergelijking van de amplituden van de  $\sin^2$ -impuls en het kanteelsignaal d.m.v. een oscilloscoop.

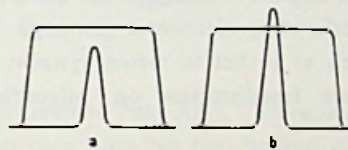
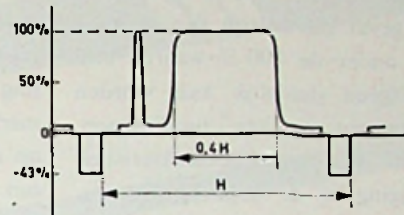


Fig. 19. Vervorming van de  $\sin^2$ -impuls door zuiver lineaire distorsie.

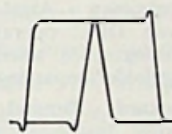


Fig. 20. Vervorming van de  $\sin^2$ -impuls door fase-distorsie

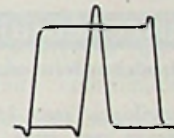


Fig. 21. Vervorming door amplitude en fasefouten

het frequentiespectrum van deze kanteelimpuls. Met dit signaal kunnen fouten worden gelokaliseerd tot 5 MHz, maar bij deze hoge frequenties is dit niet meer van belang, zodat er slechts aandacht wordt geschonken aan de frequenties welke binnen een paar honderd kHz liggen. Fouten in dit deel van de doorlaatband kunnen sprongverval, doorschot of afschuining tot gevolg hebben. Verder dient deze impuls ook nog als 100% -referentie voor de verschillende  $\sin^2$ -impulsen. Om de  $\sin^2$ -impuls te vergelijken met de kanteelimpuls kan op een oscilloscoopscherm de bovenkant van de kanteelimpuls worden geschreven

samen met de top van de  $\sin^2$ -impuls (fig. 18). Het is voldoende hiervoor de oscilloscoop lijn voor lijn te laten schrijven.

Er dient te worden opgemerkt, dat de amplituden van deze twee impulsen volstrekt gelijk moeten zijn aan de uitgang van de impulsgenerator om een geldige vergelijking te maken. Laten we nu nagaan hoe de  $\sin^2$ -impulsen zullen worden beïnvloed door de verschillende soorten vervorming. Voor een frequentie karakteristiek die een daling vertoont voor de hoge frequenties, bijvoorbeeld vanaf 3 MHz, zal de hier opgestapelde energie afkomstig van de  $\sin^2$ -impuls worden

verzwakt. Deze zal dus minder bijdragen tot de opbouw ervan waardoor de amplitude zal dalen. De flanken van de kanteelimpuls zullen ook minder steil worden weergegeven, maar aan de top van deze impuls zal niets worden veranderd, aangezien de hiermee gepaard gaande energie in het onderste, niet verzwakte gedeelte van de doorlaatband ligt. Deze impuls behoudt dus een normale amplitude, welke als 100 % wordt aangenomen. In dit geval zal de top van de  $\sin^2$ -impuls onder de 100 %-waarde blijven, hetgeen duidelijk kan worden waargenomen op een oscilloscoop. Vertoont de frequentie karakteristiek een stijging bij de hoge frequenties, dan vindt precies het omgekeerde plaats, waarbij de  $\sin^2$ -impuls dan boven de 100 % van de kanteelimpuls uitstijgt. (fig. 19 a en b). Strikt genomen is dit alleen geldig voor lineaire

systemen. Niet-lineaire vervorming kan evenwel gemakkelijk worden opgespoord door middel van het gemoduleerde trapsignaal. Een zuivere vervorming van de frequentieweergave, d.w.z. zonder bijkomende fase-distorsie, zal dus alleen de amplitude van de  $\sin^2$ -impuls wijzigen. De vorm ervan blijft onveranderd. Het is duidelijk dat het hier geen absolute winstmeting betreft. Het gaat er uitsluitend om de gelijkmatigheid van de amplitude-frequentiekarakteristiek te onderzoeken. Een algemene stijging of daling ervan zou op dezelfde wijze merkbaar zijn op de  $\sin^2$ -impuls als op de kanteelimpuls. Het gevolg zou een verplaatsing zijn van het 100 %-niveau, evenveel als de top van de 2T-impuls, waardoor de onderlinge verhouding niet wordt gewijzigd. Treden er in het te meten systeem zuivere fase-distorsies op, bijvoorbeeld

door correctiekringen om de frequentieweergave vlak te maken, dan zal de amplitude van de 2T-impuls hierdoor niet worden aangetast. De vorm wordt dan echter onregelmatig omdat de energie, bijvoorbeeld bij de hoge frequenties, een faseverschuiving zal hebben ondergaan, d.w.z. een andere looptijd zal verkrijgen dan de energie bij de lage frequenties. Er ontstaan dan golfvormen die verschillen van de impulsen aan de ingang van het meetobject. Fig. 20 toont hiervan een typisch voorbeeld.

Het spreekt vanzelf dat de flanken van de kanteelimpuls aan dezelfde vervormingen onderhevig zijn. Indien er zowel fasevervorming als amplitudevervorming optreedt in het te meten systeem, dan zullen zowel de amplitude als de symmetrie van de  $\sin^2$ -impuls zijn aangetast. De impuls kan er dan bijv. uitzien als in fig. 21.

## Nieuwe catalogi

### Nijkerk's Handelsonderneming N.V. - Amsterdam

Voorraad catalogus met leveringsprogramma, uitgave mei 1968. Een groot aantal artikelen van vele bekende fabrieken, samengebracht in een boekwerkje van 80 pagina's. Tevens een overzicht van Ultra Electronics contactmateriaal.

### ITT Standard Nederland - Den Haag/Brussel

In de reeks ITT onderdelen-publicaties verscheen:

1. Permalloy - nickel-iron alloys. Een publicatie over magnetische materialen - 80 pag.
  2. Numeral Indicator Tubes 1968. Theorie, toepassingsvoorbeelden, constructiegegevens en schakelingen voor cijferbuisjes - 48 pag.
  3. Relay-summery 1968/69. Gegevens over 150 verschillende typen relais - 80 pag.
  4. Contact scellés. Publicatie (Franse editie) over Reed-relais - 42 pag.
- Geïnteresseerde lezers kunnen bovengenoemde publicaties aanvragen bij ITT-Standard, Den Haag of Brussel.

### RCA Semiconductor Products

Prijslijst voor RCA-halfgeleiders, fotocellen en geïntegreerde schakelingen. mei '68 - 36 pag. Uitg. Inelco, Amsterdam/Brussel.

Ook bij **Textim** - Putten verscheen een nieuwe halfgeleider-prijslijst voor dioden, transistoren, thyristoren en triacs van **Transitron**. Uitgave mei '68.

### Dessing Electronica - Amsterdam

Overzicht van DDC operationele versterkers, geïntegreerde schakelingen en andere halfgeleider-toepassingen.

**Hewlett Packard - Brussel/Amsterdam**  
New Electronic Instrumentation is een supplement op de algemene catalogus van Hewlett-Packard - 16 pag.

### Van Reysen - Delft

Ter aanvulling van de hoofdcatalogus 1968/69 verscheen onlangs het supplement mei 1968 - 40 pag.

### Inelco - Amsterdam/Brussel

De geïllustreerde Heathkit catalogus 1968 bevat gegevens over ruim 250 bouwdozen van allerlei elektronische apparaten - 44 pag.

### Red Star Radio - Den Haag

Diverse nieuwe folders over Geloso versterkers, magnefoons, membraanluidsprekers en microfoons.

(Imp. België: Prevost - Brussel)

### Koning en Hartman - Den Haag

m.i. Electronic Measuring Equipment 1968 is de titel van een bijzonder mooi uitgevoerde catalogus van Marconi Instruments Ltd. Van alle door deze fabriek in productie zijnde meetinstrumenten met toebehoren wordt een uitvoerige, geïllustreerde beschrijving gegeven - 230 pag.

### Matelectric PVBA - Brussel

is in België importeur van vele vooraanstaande merken in de Hi-Fi sector, o.a.: Leak versterkers, luidsprekers en afstemmers, Garrard platenspelers, Ferragraph magnefoons en Richard Allen luidsprekers.

### Eurotechniek - Rotterdam

Een beknopte catalogus van Ferranti kathodestraalbuizen, industriële elektronenbuizen, gallium fosfide en gallium arsenide dioden en display apparaat.

**Philips bedrijfsapparatuur Nederland**  
Een brochure over stabilisatoren voor gelijk- en wisselspanning.

### S.E.B.S. Ned. - Rotterdam

Souriau contactmateriaal wordt in een fleurige folder beschreven.

### Bourns - Den Haag

Het volledige programma SEMTECH silicium gelijkrichters, waarbij vele interessante typen voor high current (3 A), high voltage en Alpac bridges.

### Rodelco - Den Haag

Een uitgebreid en gedetailleerd overzicht van Schaffner koelelementen en impulstransformatoren.

### Koning & Hartman - Den Haag

Diverse brochures o.a. over SEAC metaalfilmweerstand voor montage op gedrukte schakelingen; Vikom contactmateriaal voor gedrukte schakelingen (fabr. Viking); m&w (Müller und Weigert) elektrische meetinstrumenten voor op- en inbouw in vele afmetingen en vormen, laagspanningsstroomtrafo's.

### Claude - Boulogne sur Seine

is gespecialiseerd in verlichtings- en indicatielampjes voor de meest uiteenlopende toepassingen.

### Thomson - Brussel

Overzicht van het leveringsprogramma van S.E.S.C.O.-halfgeleiders. Voor Nederl.: Mijnsen, Amsterdam.

Oplossing van  
ongewikkelde  
wiskundige  
problemen  
n  
onderdelen  
van  
seconden  
door de

W. M. van LOOCK



## SPECTACULAIRE TAFELCOMPUTER

**9100A**

Hewlett-Packard Company brengt dit jaar een elektronische calculator op de markt. Deze mini-computer heeft de afmetingen van een gewone schrijfmachine en de eigenschappen van conventionele computers die heel wat ruimte in beslag nemen.

Volgens David Packard, voorzitter van de beheerraad van Hewlett-Packard, werd deze nieuwe computer speciaal ontwikkeld voor wetenschapsmensen en ingenieurs om hun complexe problemen te vereenvoudigen. Men verwacht dat de computer in het onderwijs en in de industrie veel belangstelling zal genieten.

De snelle ontwikkeling van de wetenschap en de technologie vraagt meer en meer computers, die een hoge capaciteit hebben, eenvoudig te bedienen zijn en daarenboven de meest verschillende wiskundige problemen in een minimum van tijd kunnen oplossen", zei de heer Packard. De HP-computer zal in september voor 4900 dollar kunnen worden geleverd. Deze computer was meer dan twee jaar in ontwikkeling en wijkt enigszins af van de traditionele producten van deze firma. Hewlett-Packard met

hoofdzetel te Palo Alto, Californië, is zoals men weet, het best bekend voor allerlei soorten elektronische precisie-meetinstrumenten. Deze firma, met een jaarlijkse omzet van ongeveer 250 miljoen dollar vervaardigt ook medische en analytische instrumenten.

De voorzitter verwacht dat het afzetgebied voor deze kleine rekenmachines snel zal toenemen en dat de machine een onmisbaar hulpmiddel zal worden in het wiskunde-onderwijs van alle niveaus. Inderdaad, door het uitschakelen van vervelende en tijdrovende manipulaties met cijfers en tabellen van logaritmen en goniometrische functies, kunnen de studenten zich beter concentreren op de zuivere principes van de wiskunde, waardoor het assimilatie-proces verbetert.

Doctor B. M. Oliver, die de vice-president is van de researchgroep der firma, beschreef de karakteristieken van de nieuwe calculator. Het toetsenbord bevat o.a. alle functies die normaal op een rekenlat voorkomen. Niet alleen vindt men er toetsen voor logaritmen, exponentiëlen, hyperbolische en goniometrische functies en de inverse functies van deze, maar

ook toetsen voor coördinantentransformaties.

Men kan zeer gemakkelijk bewerkingen uitvoeren met vectoren en vectoren transformeren van rechthoekige naar polaire coördinaten en omgekeerd. Hierdoor kunnen complexe getallen even eenvoudig worden verwerkt door de machine als het optellen van twee getallen.

Enkele jaren geleden beschouwde men computers die getallen van 20 cijfers verwerkten als enorm. De HP-machine kan getallen verwerken, die zo klein zijn als  $10^{-98}$  (een decimaalkomma gevolgd door 97 nullen en het getal 1). Ook grote getallen kunnen worden behandeld: tot  $10^{99}$  (het getal 1 gevolgd door 99 nullen). De getallen kunnen aan de machine worden gegeven met 10 beduidende cijfers. De resultaten worden eveneens met 10 beduidende cijfers gegeven. Merken we op dat grote computers dikwijls slechts 8 beduidende cijfers verwerken. Zoals bij grote computers moet de komma niet worden onthouden, de machine geeft automatisch de komma aan in de resultaten, wat comfortabel is bij berekeningen met

zeer grote of zeer kleine getallen. Daarenboven is het onwaarschijnlijk de capaciteit van de machine te overschrijden.

De machine werd door dr. Oliver aan de pers voorgesteld op de 11de maart op de IEEE-show te New York, waar werd gedemonstreerd hoe wetenschappelijke en technische problemen in een minimum van tijd zijn op te lossen, zelfs 10 tot 100 maal sneller dan conventionele computers, indien deze de problemen zouden kunnen oplossen, wat volgens Oliver lang niet altijd het geval is.

Zeer ingewikkelde problemen kunnen snel en efficiënt worden behandeld dank zij de ruime programmeerbaarheid. Door eenvoudig op de toetsen te drukken voert de machine automatisch de opeenvolgende bewerkingen uit. Er worden 196 verschillende bewerkingen in de machine zelf voorzien, bijvoorbeeld geconditioneerde vertakkingen en lussen.

Om deze HP-computer te kunnen gebruiken is geen speciale „computertaal” vereist. Het volstaat de druktoetsen te bedienen, iedere druktoets (zie afbeelding) is voorzien van Engelse tekst of algebraïsche tekens.

De programma's kunnen worden opgeslagen op magnetische kaarten van standaardformaat. De kaarten zijn uitwisbaar. Iedere kaart kan 196 instructies bevatten; de kaarten kunnen onderling worden verbonden, zodat verschillende programma's onderling

kunnen worden aaneengeschakeld, wat ontzaglijk veel mogelijkheden biedt.

De resultaten van de berekeningen worden geprojecteerd op een scherm. Men gebruikt een kleine unit om de resultaten van de verschillende berekeningen op papierband vast te leggen. Een andere unit zal de resultaten onmiddellijk in grafiek uittekenen. De technische specificaties van de HP-mini-computer volgen hierna:

#### Algemeen

De calculator type HP9100A is een programmeerbare elektronische computer welke de meeste bewerkingen, die in wetenschappelijke en technische problemen voorkomen, kan oplossen. Bewerkingen, zoals het logaritme nemen van een getal, de sinus van een hoek en vele andere functies worden eenvoudig door het indrukken van een toets verkregen wat een enorme vereenvoudiging is bij ingewikkelde bewerkingen. Het geheugen kan gegevens en instructies opslaan. Een gemakkelijk afleesbare kathodestraalbuis geeft de ingangswaarden, de resultaten en de intermediaire resultaten weer.

#### Werking

De functies, die rechtstreeks op het toetsenbord voorkomen, zijn o.a. *rekenkundige*: optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen en vierkantswortel;

*logarithmische*:  $\log x$ ,  $\ln x$ , en  $\exp x$   
*goniometrische*:  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\operatorname{tg} x$ ,  $\sin^{-1} x$ ,  $\cos^{-1} x$  en  $\operatorname{tg}^{-1} x$ , waarbij  $x$  in graden of radialen mag worden uitgedrukt;  
*hyperbolische*:  $\sinh x$ ,  $\cosh x$ ,  $\operatorname{tgh} x$ ,  $\sinh^{-1} x$  en  $\cosh^{-1} x$  en  $\operatorname{tgh}^{-1} x$ ;  
*coördinaten-transformaties*: polaire naar rechthoekige, rechthoekige naar polaire, achtereenvolgende optellingen en aftrekkingen van vectoren;  
*andere functies*: de absolute waarde van een getal, het gehele deel van een getal het getal  $\pi$ , enz.

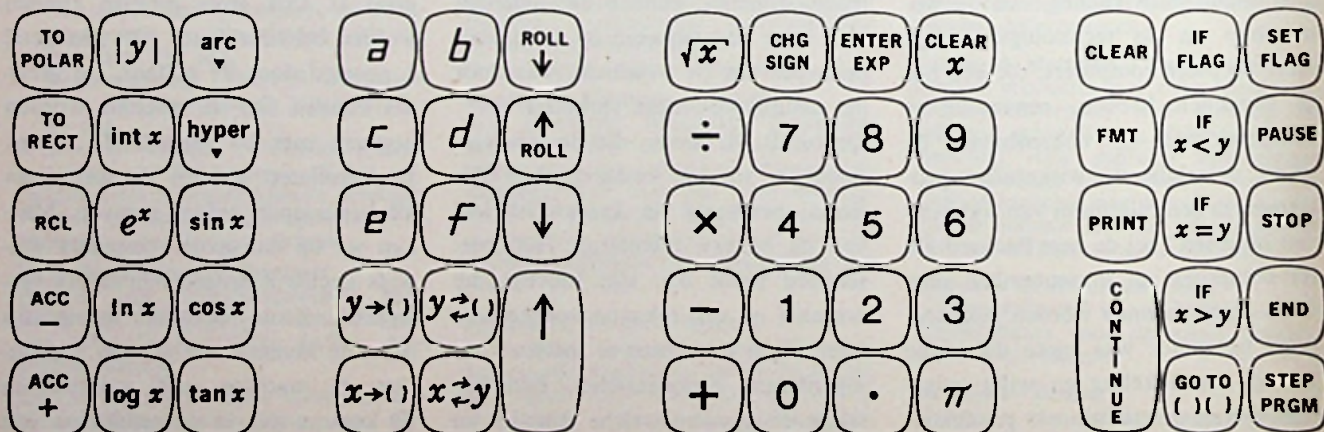
#### Numerische ingang:

*vaste komma*: de cijfers van het getal worden van links naar rechts achtereenvolgens op het toetsenbord ingedrukt met de komma op de juiste plaats;

*vlottende komma*: de beduidende cijfers worden van links naar rechts gedrukt op het toetsenbord en de exponent van 10 wordt afzonderlijk gedrukt.

#### Programmeerbaarheid:

Wanneer de machine volgens een programma werkt, wordt dit langs het toetsenbord in het programme geheugen opgeslagen. Het programmeren geschiedt door het indrukken van de toetsen in de gewenste volgorde en iedere toets van de machine is beschikbaar als een stap van een programma. De capaciteit is 196 stappen. Er is geen „taal” nodig, noch enige code of code-conversie.



Toetsenbord





Magnetische kaarten staan toe programma's te bewaren. Iedere kaart kan  $2 \times 196$  programmastappen bevatten. De kaarten kunnen achtereenvolgens worden ingelezen voor lange programma's.

*Instructies voor programma's: Geconditioneerde vertakkingen:* een „IF” maakt de vergelijking: kleiner dan, gelijk aan of groter dan en kan geprogrammeerd worden om te vertakken naar gelijk welke van de 196 programma-adressen;

*Niet-geconditioneerde vertakking:* de „GO.TO.”-instructie geeft een vertakking naar elk van de 196 adressen (kan ook worden gebruikt om manueel te adresseren en om een bepaalde programma-stap te corrigeren);

*Flag:* geeft een geconditioneerde vertakking, afhankelijk van het al dan niet indrukken van de flag (met de hand of een geprogrammeerde);

*Stop:* de berekeningen worden onderbroken om gegevens toe te voeren of om resultaten te laten zien;

*Pause:* kort oponthoud om intermediaire resultaten te tonen;

*Step-program:* de operator kan visueel de instructies verifiëren.

#### *Geheugen:*

Het geheugen bestaat uit magnetische kerntjes en bevat 23 registers, waarvan:

3 uitleesregisters

16 geheugenregisters

4 inwendige registers.

De registers kunnen worden gebruikt om 16 constanten of 196 programmastappen en 2 constanten of een combinatie op te slaan.

#### *Snelheid:*

De gemiddelde snelheid van typische bewerkingen tot en met het zichtbaar maken van het resultaat:

optellen, aftrekken:	2 ms
vermenigvuldigen :	12 ms
delen :	18 ms
vierkantswortel :	19 ms
sin, cos, tg :	280 ms
ln x :	50 ms

#### *Specificaties:*

Verbruik : 70 W

Afmetingen: 20 cm hoog, 40 cm breed en 50 cm diep.

*Toebehoren:* instructieboek, standaardprogramma's, doos met 10 magnetische kaarten en magnetisch testprogramma.

Men kan de mogelijkheden uitbreiden door printen en – in de naaste toekomst – door een xy-plotter.

#### **CLARK DRUKGEVOELIGE VERF**

Een druppel van deze verf tussen twee geleidende metalen betekent een druktransducer met praktisch geen gewicht of volume. De verf die in een groot aantal typen verkrijgbaar is, van zeer nauwkeurig met snelle responsie tot zeer gevoelig (100 k $\Omega$ ) weerstandverandering per 50 g druk), terwijl ook speciale „naar maat” samenstelling mogelijk is, heeft ongekende applicatiemogelijkheden. Het kan toegepast worden op elk metalen of geleidend oppervlak, aluminium folie, gedrukte bedrading of dergelijke materialen.

Een druppel verf uitgestreken op een metalen schijfje is – zonder versterking – voldoende voor het sturen van relais, magnefoons, KSO's en andere apparatuur. Ook het meten van vacuüm is eenvoudig.

Interessant zijn een temperatuurgevoelig en een thermo-elektrisch type (produceert een spanning lineair met de temperatuur, welke op een VT-meter kan worden afgelezen), terwijl type 64 zo gevoelig is, dat het door medici wordt gebruikt om ademhaling te meten.

Imp.: Koning & Hartman, Den Haag.

## Enkele begrippen voor het maken van een zendereindtrap

A. Lentacker, ON-5-EL

Vele amateurs zijn bang om zelf iets volledig te ontwerpen, de reden die zij opgeven is gewoonlijk: te weinig tijd, prijs te hoog, en zal het wel goed lopen?

Als U iets wilt maken en U hebt weinig tijd, dan begint U maar alvast een eindtrap te bouwen met een of twee buizen die zero bias kunnen lopen, dan zijn er veel zaken al opgelost.

Voor een negatieve spanning heeft U niet te zorgen.

U hebt slechts nodig: Een buis met een zo hoog mogelijke „ $\mu$ ” of anders gezegd versterkingsfactor, een voeding voor de anodespanning van de eindbuizen, een tankkring of Pi-sectie voor de anodekring, een dubbelgewikkelde HF-smoorspoel voor de kathode van de eindbuizen en een paar ontkoppel- en koppelcondensatoren. Dit zijn dan de te voorziene kosten van onze nieuwe eindtrap.

### Voeding

Vele TV-toestellen van jaren geleden bezitten een voedingstrafo; deze TV-toestellen worden langzaam maar zeker afgeschreven. U kunt ze kopen voor zeer weinig geld.

Waar wij belang in stellen is de voedingstransformator.

Indien U een voeding wilt met een groot vermogen ziet U hieronder een oplossing.

Wij nemen bijvoorbeeld 4 voedings-transformatoren van een TV-toestel; deze hebben als secundaire laagspanningswikkeling 6,3-12,6 V enz. Met deze laagspanningswikkelingen kunnen wij de gloeidraden van onze eindlampen voeden.

Zo'n voedingstrafo heeft ook nog een secundaire van  $2 \times 240 \text{ V}$ , 400 mA. Indien wij de middenaftakking niet aan massa leggen, hebben wij  $2 \times 240 \text{ V} = 480 \text{ V}$ , 200 mA ter beschikking per voedingstrafo.

Indien wij nog een voedingstrafo nemen met dezelfde karakteristieken

en wij sluiten deze parallel aan onze eerste, krijgen wij  $2 \times 240 \text{ V} = 480 \text{ V}$  maar nu 400 mA.

Met onze twee overige trafo's doen wij precies hetzelfde, dus hebben wij totaal ter beschikking:

1e en 2e 480 V 400 mA

3e en 4e 480 V 400 mA.

Wij sluiten deze twee aan twee parallel gekoppelde trafo's in serie en krijgen dus 960 V, 400 mA, zie fig. 1. Heeft men nu maar ongeveer 1250 V nodig, dan richten wij deze spanning gelijk en krijgen:

$$960 \times \sqrt{2} \text{ of}$$

$960 \times 1,4 = 1344$  bij 400 mA; met onze B-vergunning van 250 W zal deze voeding zeer rustig lopen.

Moeten wij nog hogere spanningen hebben dan kunnen wij dit door spanningsverdubbeling zeer goed toe-passen (zie fig. 3 vereenvoudigd schema) en men krijgt dan:

$$2 \times 960 \times \sqrt{2} \text{ of}$$

$$2 \times 960 \times 1,4 = 2688 \text{ V}$$

bij 200 mA.

Laten wij wel opmerken dat deze stromen continu-stromen zijn en geen piekwaarden.

Wij gebruiken BY127 silicium-dioden, omdat deze tamelijk goedkoop zijn en zeer voordelige karakteristieken hebben.

1 BY127 = bedrijfswisselspanning 380 V bij 500 mA continu, 750 mA piekwaarde.

In ons eerste geval voldoet het  $3 \times \text{BY127}$  in serie te plaatsen, maar voor meer veiligheid nemen wij er vier. Voor de elektrolyten nemen wij bijvoorbeeld  $5 \times (2 \times 125 \mu\text{F}) 350 \text{ V}$  in ons eerste geval. In ons tweede geval  $10 \times (2 \times 125 \mu\text{F}) 350 \text{ V}$ , dus hebben wij als afvlakking in het 1e geval:

$$50 \mu\text{F}, 1750 \text{ V}$$

In ons tweede geval

$$25 \mu\text{F} 3500 \text{ V}$$

In plaats van één bleader-weerstand te nemen, gebruiken wij een weerstand van 10 W 27 k over elke gebruikte elektrolyt. Dit beslaat minder ruimte en de afkoeling vergt dan ook geen problemen.

In de primaire van de transformatoren raden wij wel aan een relais te gebruiken in plaats van een gewone

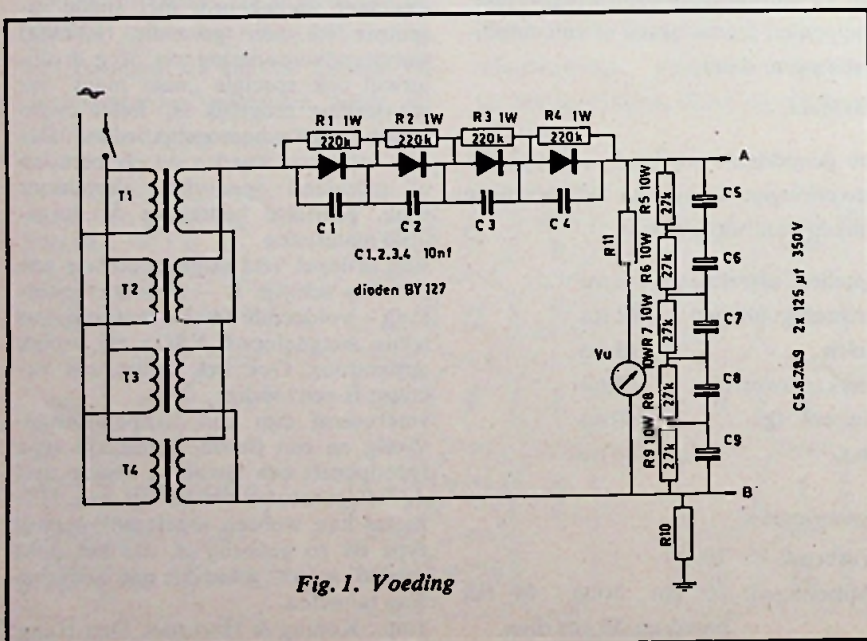


Fig. 1. Voeding

schakelaar. Een relais van een automatische wasmachine bijvoorbeeld. Met deze voeding kan men al wat beginnen! Het voornaamste en het duurste is nu reeds klaar.

**Wat hebben wij voor meters nodig en waar plaatsen wij deze?**

Het is aan te bevelen, dat wij een

meteraanwijzing hebben die onze hoogspanning aanduidt.

Het is verplicht, dat wij onze Ia kunnen meten, en het is meer dan aan te bevelen, dat wij een aanduiding hebben van onze roosterstroom, indien wij in klasse B werken.

Om onze hoogspanning te meten nemen wij een meter en een voor-

schakelweerstand, zie fig. 1 (R11). De waarde krijgen wij door eenvoudig de Wet van Ohm toe te passen. Plaatsen wij onze Ia-meter in de kathode van onze eindlampen, dan moeten wij de meter niet extra gaan isoleren van de massa.

Onze Ig gaat iets moeilijker, maar toch heel goed.

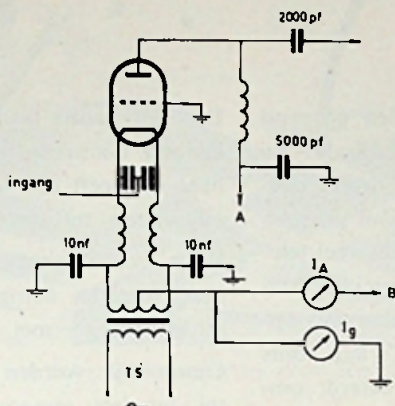


Fig. 2. Zendereindtrap

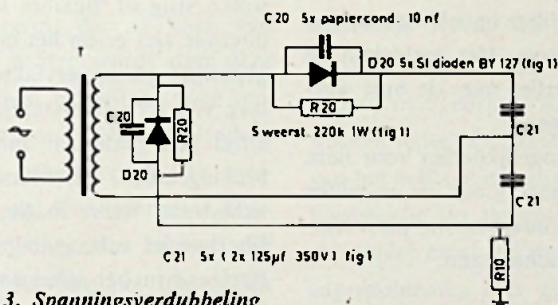


Fig. 3. Spanningsverdubbeling

## NIEUWE ONTWIKKELING VAN EEN OPTISCH WEERGEFFSYSTEEM MET KOUDE KATHODE

De televisiebuis is een vrij lastig en omvangrijk onderdeel van een ontvanger. Vooral de tegenwoordig gebruikte schaduwmaskerbuis voor kleurenweergave is, mede in verband met de convergentiemoeilijkheden, een verre van ideaal weergeeffsysteem.

Het spreekt daarom vanzelf, dat men in het verleden reeds met meer of minder wisselend succes heeft gezocht naar een meer acceptabel weergeeffsysteem voor televisie. Een recente ontwikkeling op dit gebied is onlangs vrijgegeven door STL\*.

Bij proefnemingen met gelei-

dende platen, gescheiden door een zeer dunne isolatiefilm, bleek dat hierbij spontane „hete" elektronen-emissie kan optreden. Als deze elektronen-emissie gebruikt kan worden om een fosforscherm te laten oplichten, dan zou hiermee een optisch weergeeffsysteem kunnen worden gemaakt.

Een dergelijk systeem bestaat uit een metalen elektrode (bijv. goud) welke door middel van een oxide-film met een dikte van 200 tot 3000 Å gescheiden is van een andere elektrode (bijv. aluminium).

Bij het eerste ontwerp was de grootte ongeveer 10 mm<sup>2</sup>, ongeveer 25 mm boven de bovenste elektrode wordt nu een fosforscherm geplaatst dat op

een spanning van 3 kV wordt gehouden. Het geheel wordt in het luchtledige gebracht. Na een speciaal behandelingsproces zullen er, na het aanbrengen van een stuurspanning (ongeveer 12 V) tussen de elektroden „hete" elektronen in de isolator worden opgewekt die krachtig genoeg zijn, om door de bovenste plaat te worden geëmitteerd in het hierboven liggende vacuüm. Hier worden ze aangetrokken door het fosforscherm dat op de getroffen plaatsen zal oplichten. De film doet hierbij dus dienst als koude kathode.

Door meerdere van dergelijke platen samen te voegen is men er bij STL in geslaagd een beeldscherm van 5 × 65 cm te maken. De schermhelderheid varieert met de schermspanning en exponentieel met

de stuurspanning. Het circuit om de kathoden te sturen is zeer eenvoudig. Elke kathode wordt afzonderlijk gestuurd, waardoor er beelden op het scherm kunnen verschijnen. Hierbij is geen afbuiging nodig, zodat ook lineariteitsfouten niet kunnen optreden.

Of het in de toekomst mogelijk zal zijn een beeldbuis volgens dit systeem te maken, welke kwaliteit niet onderdoet voor de bestaande beeldbuizen, zal moeten blijken. Het zal nog geruime tijd duren alvorens men alle optredende moeilijkheden heeft overwonnen, zodat binnen afzienbare tijd nog beeldbuizen volgens dit systeem op de markt zullen verschijnen.

De eerste onderzoeken lijken echter hoopvol en zeker het vermelden waard. F.H.

# Lichtgeleiders

## Nieuwe doorbraak in de communicatie- en televisietechniek

Bij de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van de communicatietechniek komt tegenwoordig een nieuw element steeds meer naar voren, namelijk de *lichtgeleider*. Deze lichtgeleider, welke bestaat uit bundels glasfiberstaafjes, opent geheel nieuwe mogelijkheden voor het overbrengen van signalen. De nieuwste ontwikkelingen van de fibertechnieken zijn zeer belangwekkend, zowel op het gebied der telecommunicatie als op dat van film en televisie, terwijl voor de toekomst nog zeer interessante toepassingen kunnen worden verwacht.

Een fiberoptiek is niets anders dan een dunne flexibele staaf glasfiber, met een dikte van ten hoogste enkele duizenden van millimeters. Deze kunnen worden samengevoegd tot een bundel van enige duizenden. Lichtbeelden kunnen via zo'n bundel worden overgebracht. De kwaliteit van deze beelden is zeer goed en praktisch onafhankelijk van de lengte en mate van buiging, welke het fiberoptiek maakt. In vergelijking tot de brekingsindex van glas, zal het licht door een fiberoptiek iets worden vertraagd. Om deze reden worden fiberoptieken ook gebruikt in computers voor geheugenfuncties en tevens is het mogelijk ze te gebruiken als verdragingslijn in kleurentelevisie-ontvangers. Omdat een fiberoptiek licht van zeer veel frequenties en sterkten kan geleiden, is het mogelijk lichtgeleiders aan te passen voor het transporteren van laser-stralen. Tevens worden hier-

door nieuwe mogelijkheden geopend voor de medische wereld. Radio- en televisiesignalen kunnen zeer eenvoudig en goedkoop worden getransporteerd, terwijl tevens zeer veel telefoonkanalen in een lichtgeleider kunnen worden ondergebracht. De opbouw van televisiecamera's kan reeds aanmerkelijk worden verbeterd, omdat het niet meer nodig is een vidicon, image-orthicon of plumbicon bij gebruik van een fiber optiek vlak achter de lens te plaatsen. Het beeld kan nu zonder enig verlies naar de buis worden overgedragen.

De toekomstmogelijkheden voor deze optieken zijn zeer groot en er zullen dan ook nog interessante ontwikkelingen te verwachten zijn.

### WERKING VAN EEN FIBEROPTIEK

Het principe van een fiberoptiek is de transmissie van licht door middel van een proces van vele inwendige reflecties.

Een fiberstaafje heeft gewoonlijk een kleinere diameter dan een menselijke haar en heeft een lengte van enkele millimeters tot een paar centimeter.

Voor communicatiedoeleinden kunnen speciale lichtgeleiders worden samengevoegd met coaxiale kabels.

Gewoonlijk worden de fiberstaafjes tot bundels samengevoegd en omgeven door een beschermende mantel, welke stug of flexibel kan zijn. Het uiteinde ziet er op het oog uit als een gepolijste glasoppervlakte. De buitenlaag van zo'n fiberstaafje is praktisch altijd een materiaal met een lagere brekingsindex. Hierdoor wordt een lichtstraal, welke in de kern van de fiberbundel valt, in zijn geheel gereflecteerd in het scheidingsvlak tussen kern en buitenlaag, aangenomen dat de hoek van inval minder is dan een bepaalde kritische waarde. De reflecties vinden praktisch zonder enig verlies plaats, met als resultaat dat het licht de fiberbundel doorloopt, ook als deze gebogen wordt, in aan-

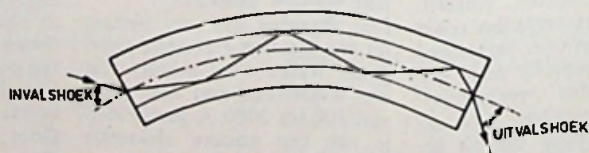
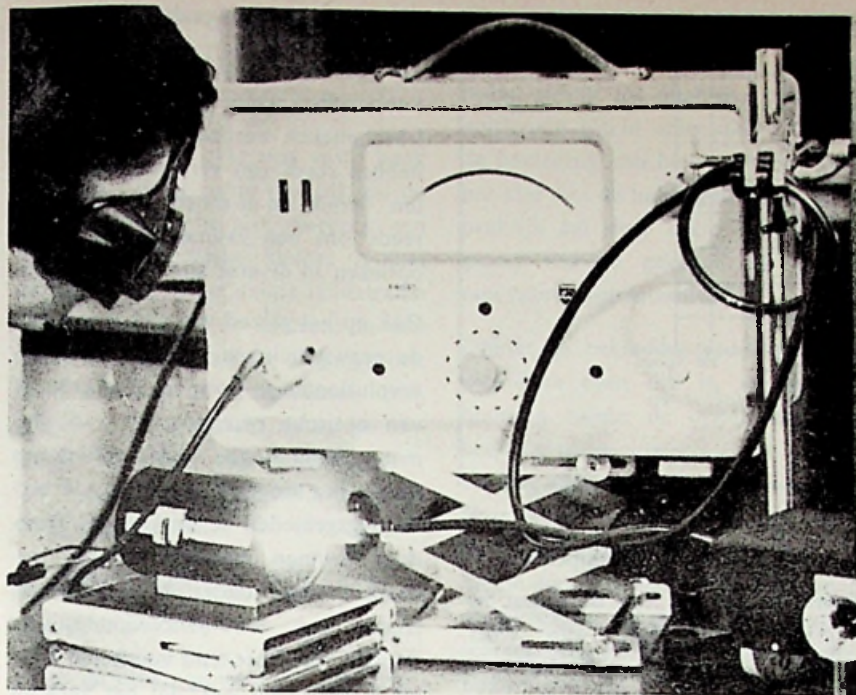


Fig. 1. Lichttransmissie door een gebogen fiberstaaf



*Meting van een laserstraal-transmissie door een getordeerde lichtbundel*

merking genomen dat de hoek van buiging niet groter wordt dan deze kritische waarde. Er bestaan twee verschillende typen fiberglasbundels, namelijk de coherente en de niet-coherente typen. Een coherente bundel brengt de lichtstralen zo over, dat aan het uiteinde van het fiberoptiek het beeld in z'n oorspronkelijke vorm verschijnt. Een niet-coherente bundel brengt alleen het licht over (b.v. voor verlichting op afstand). Deze bundel bestaat uit groepen afgeschermden fibers en is de meest universele en bruikbare bundel voor lichtgeleiding. De diameter van de fiberstaafjes ligt, afhankelijk van het toepassingsgebied, tussen 0,013 mm en 0,10 mm.

De resulterende bundel is zeer flexibel, de minimale buigingshoek wordt in de praktijk meer bepaald door het afschermingsmateriaal dan door de fiberstaafjes of door optische limieten. In een coherente bundel is de relatieve plaats van de fiberstaafjes aan beide uiteinden van de bundel gelijk.

Zodoende wordt een beeld, dat gevormd wordt op de ingang, onveranderd overgebracht naar de uitgang, waarbij ieder fiberstaafje een element van het beeld overdraagt. Omdat ieder fiberstaafje op de correcte plaats in de bundel moet blijven, zijn de fabricageproblemen zeer groot, terwijl de kosten veel groter zijn dan voor een niet-coherente bundel van dezelfde afmetingen.

Een andere variant van de optische techniek is de „lichtstaaf”. Dit is een fiberstaaf van een zeer grote dikte, bijvoorbeeld tot 13 mm in diameter. Omdat ze onbuigbaar zijn, worden ze niet op dezelfde wijze gebruikt als fiberstaafjes, maar hun toepassing is dezelfde. Ze kunnen met behulp van normale glastechnieken in vrijwel iedere vorm worden gemaakt en worden gebruikt voor het overbrengen van licht op die plaatsen, waar een grote flexibiliteit niet nodig is. Lichtstaven zijn op het ogenblik de goedkoopste fiberoptieken. Zij bezitten een

goede lichttransmissie als scherpe knikken in de staaf worden vermeden.

Afgeschermden fiberoptieken kunnen worden samengevoegd tot een stijf geheel, wat praktisch in iedere bocht kan worden gezet. Zij worden op dezelfde wijze gebruikt als lichtstaven, maar kunnen in een scherpere hoek worden gebogen zonder dat verliezen gaan optreden. Terwijl ze een grotere, afschermingsdichtheid hebben dan flexibele fiberoptieken, bezitten ze zeer goede lichttransmissie-eigenschappen.

Deze staven worden wel „beeldleidingen” genoemd omdat ze natuurlijk de eigenschappen hebben van coherente fiberoptieken.

Een andere variant van de fibertechniek is de „beeldplaat”. In de televisietechniek betekent dit wel een revolutie sinds in 1930 de eerste kathodestraalbuizen verschenen. Een beeldplaat bestaat uit een groot aantal korte fiberstaafjes, welke zeer dicht tegen elkaar liggen en worden samengesmolten tot platen, welke luchtdicht moeten zijn.

Deze platen hebben de mogelijkheid beelden over te brengen welke in helder, direct licht kunnen worden bekeken. Ze hebben ruime toepassingsmogelijkheden bij televisie, voor monitoren en radar. Wanneer deze platen worden geslepen tot plana/concave of convexe lenzen dan zijn ze te gebruiken om foto's te maken, rechtstreeks vanaf de beeldplaat.

Een belangrijke toepassing voor fiberoptieken is de closed-circuit TV. Een fiber „opneembuis” kan plaatsen bereiken waar zelfs een compacte TV-camera het laat afweten. Wanneer men enige fiberstaven in een bundel samenvoegt, dan kunnen enkele hiervan worden gebruikt om het object te belichten (b.v. in een nauwe pijp, of in gesloten ruimten bij kernonderzoek), terwijl de andere staven het beeld overbrengen. Eventueel kan de beeldplaat van een coherente bundel tegen een lichtgevoelige buis wor-

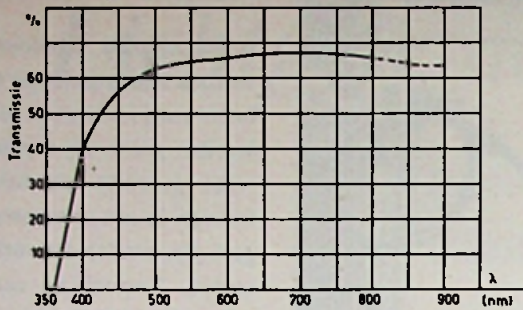


Fig. 2. Verhouding tussen transmissiefactor en golflengte in een fiberstaaf

den geplaatst, zodat de camerabuis letterlijk gekoppeld kan worden aan het fiberoptiek.

Alsvorens iets dieper op de theoretische werking in te gaan moet men eerst iets afweten van de nieuwe mogelijkheden. In een standaard coherente bundel kan men veronderstellen dat fiber „A” in het midden zit, „B” op 12 uur, „C” op 3 uur enz. met dezelfde posities aan het andere einde van de bundel. Veronderstelt men nu dat de fibers zicht verplaatsen in de richting van de wijzers van een klok, dan zal een op de bundel geplaatste foto of televisiecamera een wirwar van beeldelementen zien. Dit beeld nu kan worden gefotografeerd of overgebracht in deze gecodeerde vorm. Als men het beeld weer door een hierbij aangepaste fiberbundel stuurt, zal het weer in de oorspronkelijke vorm verschijnen. Er zijn zeer opmerkelijke resultaten bereikt met deze manier van „scrambelen” welke bijvoorbeeld voor veiligheidsdoeleinden kan worden gebruikt. Een groot voordeel van een dergelijke methode is dat het nagenoeg onmogelijk is de code te achterhalen door de enorme hoeveelheid van combinaties. Er zijn duizenden fibers in één pijp voor deze doeleinden en miljoenen combinatiemogelijkheden. Er zijn verder zeer interessante proeven gedaan door camera's aan elek-

tronenmicroscopen te koppelen.

Voorts is wel een van de meest belangrijke toepassingen van fiberoptieken, de endoscopie. Hierbij is het mogelijk met behulp van een coherente en een niet-coherente fiberbundel binnen in het menselijke lichaam te kijken. Hiervoor wordt een fiberbundel bijvoorbeeld als injectie-naald gebruikt, waarbij de medicus dan het inwendige van weefsels kan bekijken. De coherente „pijp” brengt het beeld vanuit het inwendige over naar buiten waar het op de gebruikelijke wijze kan worden bekeken. De niet-coherente bundel kan hierbij worden gebruikt om het object van buitenaf via dezelfde pijp te belichten. Verder is het mogelijk bij gebruik van een coherente bundel in een pijp de fiberstaafjes tussen de uiteinden 180° te draaien waardoor het beeld zonder gebruik te maken van een lens kan worden omgedraaid. Hierdoor kunnen de lenzenstelsels voor TV-camera's en kathodestraalbuizen vaak aanmerke-

lijk worden vereenvoudigd.

De onderzoeken op het gebied van laserstralen, welke door middel van fiberoptieken worden getransporteerd, hebben reeds een vergevorderd stadium bereikt en de mogelijkheid bestaat reeds om een laserstraal via fiberoptieken in diverse stralen te splitsen.

Ook op het gebied van computers zijn de ontwikkelingen met fiberoptieken revolutionair te noemen. Het gebruik van optische componenten van glas met verschillende brekingsindexen maakt het mogelijk verschillende vertragsgebieden te verkrijgen. Hierdoor kunnen signalen worden gemaakt, welke onderling slechts een fractie van een nanoseconde verschillen. Een sprekend voorbeeld hierbij is misschien wel, dat het verschil tussen een nanoseconde en een seconde even groot is als tussen een seconde en 32 jaar. *Zelfs de snelste elektronische schakelaar, welke tegenwoordig kan worden gemaakt, is altijd nog 16 maal langzamer dan die met fiberoptieken.*

Om de nieuwe techniek begrijpelijker te maken is het van belang iets meer te weten over de aard van de transmissie in de optieken.

De vaste hoek van de gespreide lichtbundel, waarvan het licht nog door de fiberstaaf wordt geaccepteerd, hangt af van de brekingsindex van het gebruikte glas en het externe medium, dat meestal lucht is.

De numerieke acceptie (NA) van het systeem is een maat voor het accepteren van de gespreide lichtbundel

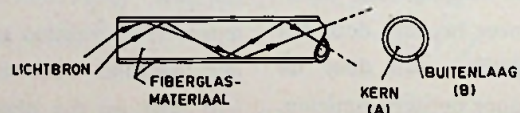


Fig. 3. De reflecterende werking van een fiberoptiek

en is numeriek gelijk aan de halve hoek. Zo zal een fiber met

$$NA = 1$$

licht accepteren over een vaste hoek van  $180^\circ$ , maar in de praktijk zal de brekingsindex van glas hiervoor een limiet stellen, welke kleiner is dan deze waarde. Voor axiale lichtstralen (stralen welke de as kruisen) in een rechte fiberstaaf, zal de uitgangshoek gelijk zijn aan de acceptiehoek. Buigingen in de fiberstaaf zullen de uitgangshoek echter iets veranderen. De NA wordt voorgesteld door de volgende formule:

$$NA = n_3 \sin \alpha = n_2 - n_1$$

waarin

$n_1$  = de brekingsindex van de kern

$n_2$  = de brekingsindex van de bekleding

$n_3$  = de brekingsindex voor het externe medium.

Opgemerkt zij dat voor lucht

$n_3 = 1$  = de maximum-acceptiehoek.

De brekingsindex van het glas in de kern van de meest gangbare fiberstaven geeft in lucht een halve acceptiehoek in de orde van  $33^\circ$  en een numerieke acceptie van ongeveer 0,54. Wanneer een uiteinde van de staaf in een vloeistof wordt gedompeld, welke een andere brekingsindex  $n_3$  heeft dan verandert de hoek met een factor  $\frac{1}{n_3}$ .

Het lichtverlies bij een transmissie door een lichtgeleider hangt af van verschillende factoren, waarvan de belangrijkste zijn:

- De lengte van de bundel.
- De absorptiecoëfficiënt van de glazen kern.
- De verhouding van het doorgelaten en gereflecteerde licht aan de ingang van de lichtgeleider.
- De reflectie aan het uiteinde van de bundel.
- De hoek waaronder het licht in de fiberstaaf valt.

Licht dat wordt gereflecteerd op de overgang van de kern en het omhulsel dringt tot ongeveer een halve golflengte hierin door. De dikte van de bekleding kan hierdoor nooit dunner zijn dan de halve golflengte. In de praktijk zal deze dikte echter altijd groter worden gekozen in verband met fabricagetoleranties.

Omdat de bekleding voor alle fiberdiameters even dik is, zal de verhouding tussen de oppervlakte van het transmissiemateriaal en de bekleding afnemen bij kleiner wordende fiberstaven. Niet in de laatste plaats om deze reden, zal een fiber met kleine diameter een kleiner rendement opleveren en slechts in die gevallen worden toegepast, waar een zeer grote flexibiliteit of een grote oplossing wordt vereist.

De maximale temperatuur welke een fiberbundel kan verdragen, wordt niet zozeer bepaald door de fibers als wel door de beschermingsmantel.

De tegenwoordig verkrijgbare beschermingsmaterialen maken het mogelijk, dat kortstondig temperaturen tot  $190^\circ\text{C}$  kunnen worden verdragen.

Om nog hogere temperaturen te kunnen verwerken kan de buitenmantel met water worden gekoeld. Bij diverse temperaturen ondergaan de fibers nauwelijks lengteveranderingen.

Fiberstaven zijn zelfs nog bruikbaar in vloeibare zuurstof. De normale standaard-optische fiberstaven kunnen van  $-40$  tot  $+150^\circ\text{C}$  worden gebruikt, terwijl er speciale typen zijn vervaardigd voor het gebied van  $-195^\circ\text{C}$  tot  $+400^\circ\text{C}$ .

De mechanische sterkte van lichtgeleiders hangt natuurlijk sterk af van de diameter en andere parameters, zoals de dikte van de beschermingsmantel, zodat de maximale buigingshoek voor iedere toepassing empirisch moet worden bepaald. Wordt de fiberbundel in een vaste opstelling ge-

bruikt, waarbij de buigingshoek meer dan tien maal de diameter bedraagt, dan wordt de lichttransmissie kleiner. Dit betekent dus dat, wanneer men fiberoptieken in een bundel gaat buigen, het voordelen biedt als men de fiberoptieken individueel zo dun mogelijk kiest.

Wat betreft coherente bundels zijn de details van een 3 mm dikke en 1 meter lange bundel de volgende:

aantal fiberstaafjes in de bundel 100 000; fiberdiameter 10 micron; oplossend vermogen 15 lijnen per millimeter.

Hoewel de prijzen van fiberbundels nog vrij hoog zijn (b.v. 3 mm  $\varnothing$ , 120 cm lang;  $\pm f 400$ ) is de ontwikkeling voor de toekomst zodanig dat een spoedige prijsdaling mag worden verwacht. Reeds op het ogenblik zijn de prijzen voor grotere hoeveelheden alleszins acceptabel te noemen.

Tegenwoordig zijn er reeds fantastische mogelijkheden voor het toepassen van fiberoptieken. Hoewel de principes van dit nieuwe medium reeds meer dan 30 jaar bekend zijn en de manier om glasfibers te trekken reeds eeuwen, dateert de technische en commerciële toepassing pas van de laatste jaren. Dit is vooral een gevolg van het feit dat men pas sinds kort in staat is voor een acceptabele prijs fiberoptieken te vervaardigen, zodat het gebruik niet meer beperkt hoeft te blijven tot transmissielijnen, verdrags- en televisiesystemen, maar ook voor grotere en goedkopere toepassingen.

Voor de naaste toekomst zullen er ongetwijfeld nog vele toepassingsmogelijkheden voor lichtgeleiders worden gevonden, terwijl dit nieuwe element reeds nu zijn bestaansrecht ruimschoots heeft bewezen.

Bronvermelding:

International Broadcast Engineer, mei 1967, nr. 32.

# GROEFTASTERELEMENTEN EN -ARMEN VAN ORTOFON

## SAMENVATTING

In dit artikel willen we een overzicht geven van de bestaande, de nieuw-ontwikkelde én van de inmiddels niet meer leverbare elementen en armen van het Deense merk ORTOFON (Fonofilm - Kopenhagen). Alle van een sterretje \* voorziene produkten worden *niet* meer gemaakt. We hebben ze tóch in dit overzicht opgenomen om de mensen, die zo'n oud type in gebruik hebben – en dat zullen er heel wat zijn! – te plezieren en om de ontwikkelingsgang te volgen.

## CODERING

Er is bij het benoemen van de verschillende elementen en armen uiteraard gebruik gemaakt van een codering, die wij ook zullen gebruiken, om de lengte van dit overzicht binnen redelijke grenzen te houden.

De MONO-elementen worden verdeeld in type A, B\* en C (type B\* is een verbeterd type A dat inmiddels is vervangen door type C). Deze elementen kunnen worden gemonteerd in een A-huis (fig. 1) of een G-huis (fig. 2). Verder bestaan nog het B-huis\* (crème plastic met plastic beugel) en het HMV-huis\* (dat is ont-



Fig. 1. Het A-huis

wikkeld voor oudere Trio-Track platenspelers). Het A-huis is vierkant, van zwart plastic met een metalen beugeltje om het element van de plaat te nemen. Het G-huis is een internationaal genormaliseerd, langwerpige zwart plastic huis. Het A-huis bestaat in twee- of vierpens uitvoering, het G-huis alleen in vierpens. De rangschikking van de pennen is in Europa zodanig, dat twee vlakken van het vierkant horizontaal liggen (: :), in Amerika ligt het vierkant op een punt (: :). Er zijn nog enkele uitvoeringen met drie pennen in omloop, uit de eerste stereo-armen van ORTOFON.

Er bestaan de volgende naaldtypen:

radius	kleurcode	gebruiksdoel
15 $\mu^*$	geen	16-toerenplaten
25 $\mu$	rood	microgroefplaten (33 en 45 t)
45 $\mu^*$	geel	lakopnamen
55 $\mu^*$	groen	lakopnamen
65 $\mu^*$	blauw	78-toerenplaten van ná de oorlog
75 $\mu^*$	violet	78-toerenplaten van vóór de oorlog
85 $\mu^*$	grijs	dubben van 78 t op LP
95 $\mu^*$	wit	dubben van 78 t op LP

Zoals u ziet komt het eerste cijfer steeds overeen met de cijfers van de kleurcode voor weerstanden.

Uit deze tabel blijkt dat er géén naalden voor het afspelen van 78-toerenplaten meer worden gemaakt (de 16-toeren zijn er nooit echt ingekomen). Er is echter een uitzondering gemaakt voor de radius 65  $\mu$  en die van 75  $\mu$ .

Verkrijgbaar zijn nog elementen type A met 75  $\mu$  en type C met 65  $\mu$ . Ook de kleurcodering is gewijzigd: *rood* betekent microgroef en *groen* betekent normaalgroef. Tegenwoordig wordt ook déze kleurcodering niet meer gebruikt: de naaldpuntradius wordt in getallen op het element zelf vermeld. De *saffiernaald* is geheel komen te vervallen.

Naast de zojuist genoemde naalden bestaan er nog twee typen *elliptische* naalden. Hiervoor wordt géén kleurcode gebruikt, maar de letter E. Het ene type heeft de volgende afrondingen: 25  $\mu$  dwars over de groef en 8  $\mu$  tegen de groefwand en het andere: 75  $\mu^*$  dwars over de groef en 30  $\mu$  tegen de groefwand. Deze laatste (die soms voorkomt met de kleur oranje) was bestemd voor het weergeven van 78-toerenplaten.

Om nu een type volledig te omschrijven gaat men als volgt te werk: de eerste letter geeft het type element aan (dus A of C), de tweede letter het huis (bij dubbele AA wordt er één weggelaten!). Hierna volgt een getal dat de afrondingsstraal van de naaldpunt geeft. Dan volgt de letter S voor een saffier- of D voor een diamantnaald. In het geval dat een *elliptische* naald is toegepast, volgt nog de letter E. Bijvoorbeeld: CG25D-E is een type C element in een G-huis met een naaldpuntradius van 25  $\mu$  (microgroef) en een elliptisch geslepen diamantnaald. Voor het afspelen van 78-toerenplaten zijn dus nog beschikbaar de elementen A75D en C65D.

De codering van de stereo-elementen



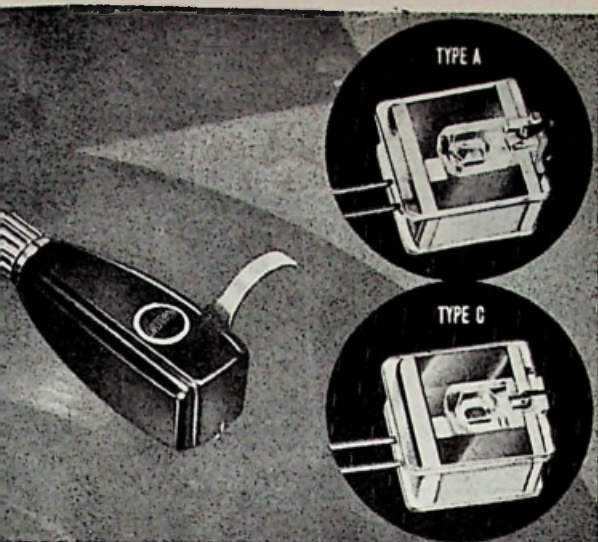


Fig. 2.  
Het G-huis. In de inzetten zijn afgebeeld de mono-elementen type A (let op de uitsteeksels naast de naald) en type C.

eenvoudiger: er zijn drie series: de SPU (Stereo Pick-Up), de S15 (fig. 6) en de SL15 (fig. 7). De afrondingsstraal van de eerste twee is  $17 \mu$  en wordt niet apart gecodeerd; de afrondingsstraal van de SL-serie is  $15 \mu$  en wordt ook niet apart vermeld. Het metaal 15 bij de S15 en SL15 duidt op de stand van de naald, die is aangepast aan de tegenwoordige snijhoek van  $15^\circ$  (de naald staat z.g. „ $15^\circ$  append”). Bij deze stereo-elementen worden uitsluitend diamantnaalden gebruikt. Ze kunnen worden geleverd in A-, G- of M-huis. Het M-huis is een metalen versie van het C-huis. De elementen die in het G-huis worden gebouwd, kunnen worden geleverd met of zonder ingebouwde transformator. Dit wordt aangegeven met de letter T. Zo is: SPU-G/T-E een

stereo-element in G-huis met ingebouwde trafo en elliptische naald. In het G-huis zijn de elementen afgedekt met een grijze beschermplaat. Hierop kan een kleurcodering zijn aangebracht: een witte stip is SPU-G, een zwarte stip: SPU-G/T en een rode stip betekent: elliptische naald. Ook deze aanduidingen worden tegenwoordig weer met gewone letters aangegeven.

De afrondingen van de elliptische naalden zijn:  $17 \mu$  dwars over de groef en  $8 \mu$  tegen de groefwand (SPU en SL15) en  $18 \mu/8 \mu$  (S15). Deze laatste combinatie (dus  $18 \mu$  dwars over de groef en  $8 \mu$  tegen de groefwand) is nu internationaal gestandaardiseerd en zal ook worden toegepast in de SPU en de SL15 serie evenals bij de monokop type C met de combinatie  $25 \mu/8 \mu$  welke zal vervallen.

#### VERDERE GEGEVENS VAN DE ELEMENTEN

Het verschil tussen de twee typen mono-elementen is gelegen in de

frequentiecarakteristiek en de naalddruk. Het type C is ontwikkeld voor professioneel gebruik en heeft een hoge compliantie en lage naalddruk. Het type A is een standaardtype dat naar verhouding grotere krachten nodig heeft voor het in beweging brengen van de naald (lagere compliantie), terwijl de naalddruk ook hoger moet zijn. Dit is o.a. van belang bij platenspelers met automatische stopinrichting en bij platenwisselaars.

Het systeem van alle elementen is elektrodynamisch, hetgeen wil zeggen dat een lang en dun spoeltje zich bevindt in de luchtspleet van een permanente magneet. Het spoeltje wordt verdraaid door de naald, zodat er een stroompje in wordt opgewekt. De naaldarm is zó geconstrueerd dat hij in verticale richting een zekere flexibiliteit en in horizontale richting een zeer grote stijfheid heeft, zodat de bewegingen van de naald zo nauwkeurig mogelijk op het spoeltje worden overgebracht. Naald + naaldarm + spoeltje worden beschermd door twee plastic uitsteeksels die aan weerszijden van de naald zijn gemonteerd en zodoende te grote zijdelingse uitwijking en te ver doordrukken van de naald wanneer hij op de plaat zou vallen, voorkomen. De impedantie van het spoeltje is natuurlijk zeer laag ( $2 \Omega$ ).

Er moet dan ook een aanpassings-transformator worden gebruikt. Deze trafo's zijn leverbaar met secundaire impedanties van:

type 384:	50/200 $\Omega$
type 6600:	1500 $\Omega$
type 41:	20 000 $\Omega$
type 7399:	50 000 $\Omega$
type 75:	90 000 $\Omega$
type 251:	200 000 $\Omega$

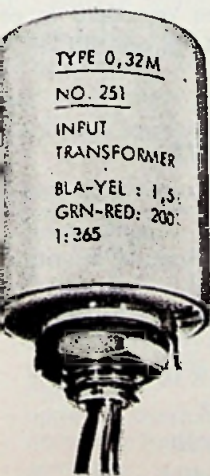


Fig. 3.  
Aanpassings-transformator.

#### Gegevens mono-elementen

	A	C	
gewicht	19	19	g
gewicht complete kop	31	31	g
equivalente massa aan naaldpunt	3	2	mg
impedantie	2	2	ohm
naalddruk	5-7	3	g
afgegeven spanning	0,5	0,3	mV/cm/s
frequentiecarakteristiek	20-14 k	20-20 k	Hz
compliantie	$5 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-4}$	cm/dyne

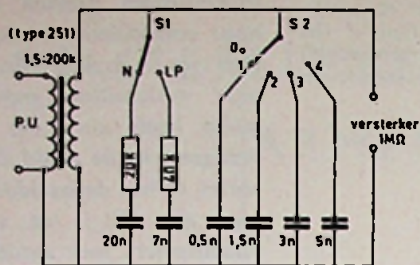


Fig. 4. Een plaatcurvecorrectiefilter in combinatie met een trafo type 251

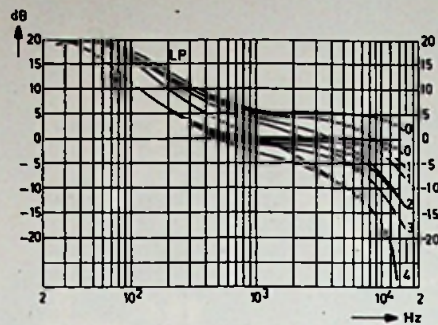


Fig. 5. De correcties welke worden verkregen met het filter van fig. 4

Deze trafo's (fig. 3) zijn gemonteerd in een mu-metalen huis dat een afschermend effect tegen magnetische strooivelden heeft van 40 dB. Ze zijn uitgevoerd voor ééngatsmontage, zodat ze makkelijk kunnen worden gedraaid om brominductie zo klein mogelijk te maken. De frequentie karakteristiek is recht binnen 3 dB van 20 Hz-20 kHz.

Met uitzondering van het type 384 hebben alle trafo's vijf aansluitdraden, waarvan zwart/geel de primaire is en rood/groen de secundaire. De blanke draad is massa. Deze kleurcode staat bovendien op de trafo aangegeven. Bij type 384 is zwart/geel weer de primaire, rood/groen is secundair, 50 Ω en blauw/wit idem. Wanneer rood en blauw worden doorverbonden dan wordt groen/wit: 200 Ω.

Deze elektrodynamische elementen hebben een constante impedantie over het gehele frequentiebereik. Een plaatcurvecorrectiefilter is dan ook zeer eenvoudig, zoals fig. 4 laat zien. De

correctie is getekend in fig. 5. Het zijn twee bundels karakteristieken; de één geldt als  $S_1$  op N staat (N = normaal, d.w.z. 78 toeren). De cijfers 0, 1, 2, 3 en 4 in de figuur komen overeen met dezelfde standen van  $S_2$ .

Zoals gezegd zijn er drie series stereoelementen. De SPU-serie is de oudste. Daarna werd de S15 ontwikkeld met een aftasthoek van 15° en een hogere compliantie. De naaldarm zit bij dit element in een vaste, metalen bus, die dezelfde functie heeft als de twee uitsteeksels van het mono-element, nl. het beschermen van de naald tegen te grote uitwijking. Het gat in de bus is juist groot genoeg om de naald volledige bewegingsvrijheid te geven. Het element is voorzien van een metalen afscherming tegen strooivelden. Het S15-element is verkrijgbaar in een M-huis (het SPU niet).

De SL15 dateert van 1967. Het is een verbeterde uitgave van de S15 (het frequentiebereik en de compliantie zijn beter) speciaal ontwikkeld als

lichtgewicht element. Daarom is het ook *niet* met ingebouwde trafo leverbaar. Bovendien is de afrondingsstraal der sferische naald 15 μ, waardoor deze beter in de stereogroef ligt. De kleurcode van de aansluitdraden is: rood/zwart = Links, wit/zwart = Rechts.

Elke groefsternaald is aan slijtage onderhevig en moet van tijd tot tijd worden vervangen. Aangezien bij de ORTOFON elementen naald + naaldarm + spoel één geheel vormen moet dit in de fabriek of althans door speciaal hiervoor opgeleide mensen worden gedaan. In Nederland gebeurt dit in Amsterdam, bij THEAL N.V., Keizersgracht 520 (tel. 020-24 20 11) en de vervanging duurt ongeveer twee dagen. Het voordeel van deze gang van zaken is, dat ondanks de naaldwisseling de fabrieksnieuwe specificatie gehandhaafd blijft. Bovendien kan men van naaldradius wisselen: een A75S kan worden veranderd in een A25D en een SPU in een SPU-E.



Fig. 6. Het stereo-element S15

#### Gegevens stereo-elementen

	SPU	S15	SL15	
gewicht	8	12,5	7	g
impedantie	2	2	2	Ω
equivalente massa aan naaldpunt	1	0,9	0,9	mg
naalddruk	2	2	1-2	g
uitgangsspanning	0,05	0,04	0,04	mV/cm/s
naaldpuntradius	17	17	15	μ
compliantie	$10 \times 10^{-6}$	$20 \times 10^{-6}$	$25 \times 10^{-6}$	cm/dyne
naaldhoek	—	15°	15°	
kanaalscheiding	20/25	20/30	20/30	dB
frequentiebereik	20-20 k	20-20 k	10-40 k	Hz

## ARMEN

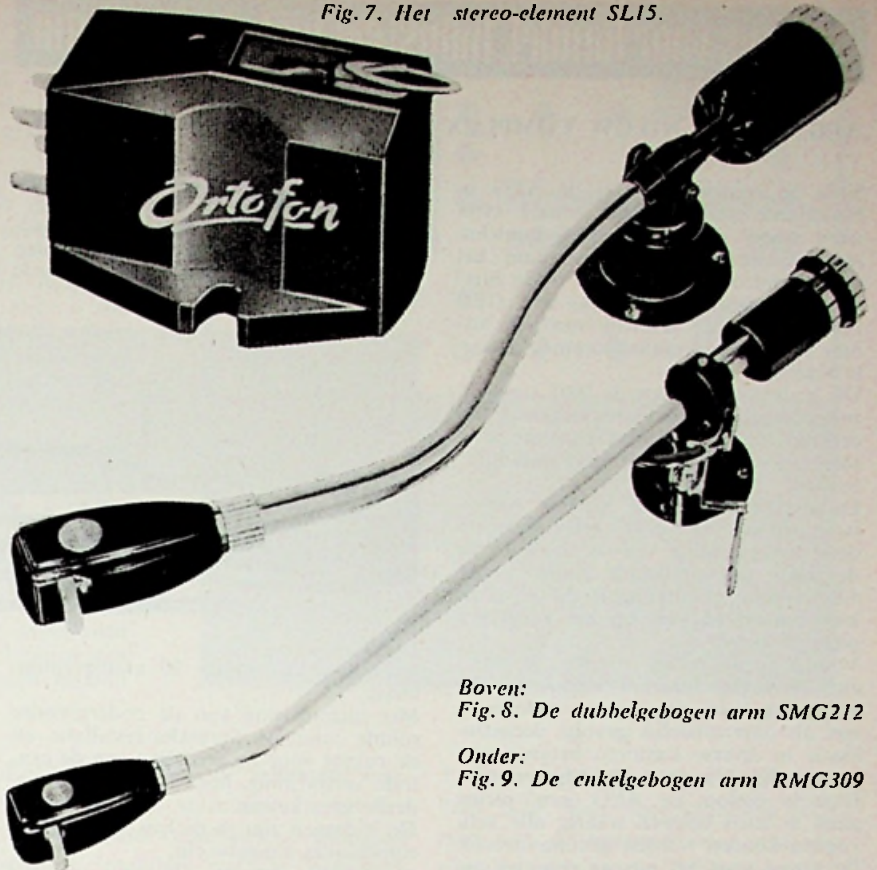
De armen kan men verdelen in enkel en dubbel gebogen (al naar gelang van „draagkracht”), met contragewicht of met veren, voor A-huis of voor G- en M-huis. De typenummers zijn: A212\*, S212\*, SK212\*, SKG212\*, SMG212, RMG212, RK309, RKG309, RM309, RMG309 en RS212. De armen met het getal 2 in het typennummer zijn dubbel gebogen, die met 309 enkel. Bij de SK\*, SKG\* en de SMG212 wordt de naalddruk geregeld door het contragewicht, bij de RM, de RMG en de RS212 door een veer (waarbij een extra contragewicht aanwezig is). De armen RK, RM en de A\*, S\* en SK\* zijn geschikt voor een A-huis, de SKG\*, SMG, RMG, RKG en de RS212 voor een G- of M-huis.

De SMG212 (fig. 8) dubbel gebogen, geschikt voor het G-huis en met naalddrukinstelling d.m.v. het contragewicht. De RMG309 (fig. 9) enkel gebogen, geschikt voor het G-huis en met naalddrukinstelling d.m.v. een veer. De RS212 (fig. 10) is in 1967 uitgebrachte dubbel gebogen arm met G-huis en naalddrukinstelling d.m.v. een veer, terwijl de arm ook voorzien is van een „anti-skating” inrichting. Het contragewicht in alle armen is berekend op koppen met een totaalgewicht van 31 gram. Het contragewicht is met dempand materiaal aan de arm verbonden. De armresonantie blijft – wanneer een PU-element wordt gebruikt – beneden de 8 Hz. De armsteun, die eveneens de arm zelf in de hoogte verstelbaar is, is uitgevoerd met een klem die de arm in de ruststand vasthoudt.

### Verdere gegevens van de armen:

	SKG212	RMG212 SMG212	RK(G)309 RM(G)309	RS212	
totale lengte	300	300	400	300	mm
afstand plateau-as tot draaipunt arm	212	212	309	212	mm
hoogte arm boven chassis	50	36-61	36-61	35-60	mm
diameter van de voet	50	50	50	50	mm
optimale laterale lengte	228	228	320	228	mm
opzethoek	22,7°	22,7°	15,9°	22,7°	
optimale overhang	16	16	11	16	mm
maximale fouthoek	1,19°	1,19°	0,83°	1,19°	
gewicht	275	380	630	425	g

Fig. 7. Het stereo-element SL15.



Boven:  
Fig. 8. De dubbelgebogen arm SMG212

Onder:  
Fig. 9. De enkelgebogen arm RMG309

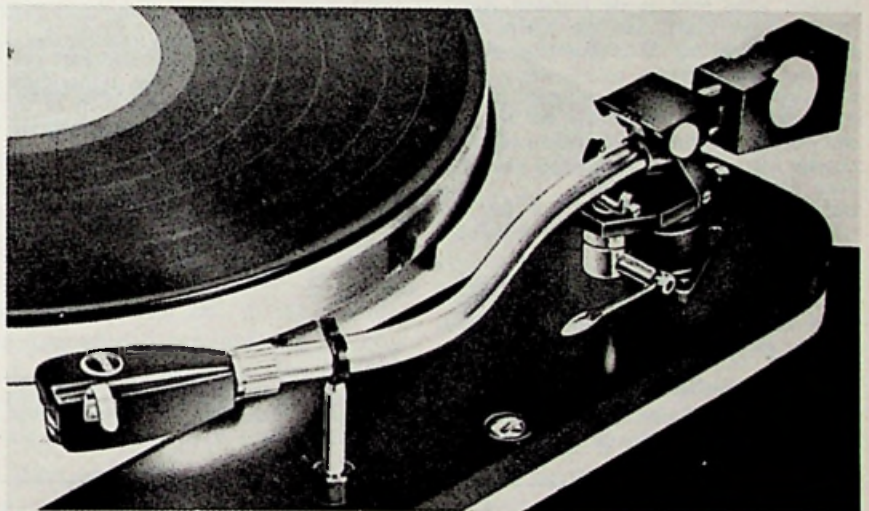


Fig. 10. De nieuwe arm met anti-skating inrichting en armlift RS212

## AEG BOUWT NIEUW COMPLEX IN AMSTERDAM-SLOTTERVAART

Sinds de eeuwwisseling is de AEG in Nederland actief. Op 2 januari 1903 werd onder de naam „AEG-Bouw-bureau Amsterdam” in Amsterdam het eerste kantoor gevestigd. De reden hiervoor was een opdracht van het GEB Amsterdam voor levering van een turbine voor de elektriciteitscentrale Hoogte Kadijk.

Dit bouw-bureau kreeg in 1908 toestemming dergelijke installaties in geheel Nederland uit te voeren. De naam werd toen gewijzigd in „AEG-Installatie-bureau”.

De activiteiten van de AEG in Nederland werden in 1921 geconcentreerd door de oprichting van de firma onder de thans nog bestaande naam: „N.V. Electriciteits Maatschappij AEG”. Alle kantoren waren toen op het Frederiksplein gevestigd.

Vooraf na de oorlog breidde de AEG zich sterk uit. Inherent hieraan is een vergroting van de diverse afdelingen met als onvermijdelijk gevolg: decentralisatie in diverse kantoren hetgeen niet bevorderlijk is voor de bedrijfseconomie. Daarom besloot de AEG een nieuw pand te laten bouwen waarin alle activiteiten konden worden geconcentreerd. De grond voor het nieuwe complex gebouwen vond men in de tuinstad Amsterdam-Slottervaart, aan de Aletta Jacobslaan, dicht bij de toekomstige ringweg om Amsterdam.

De bouw geschiedt in twee fasen: in de eerste fase zijn de werkplaats, het magazijn en het stapelmagazijn gebouwd. Ze zijn nu bijna een jaar in gebruik en voldoen aan de gestelde eisen.

De tweede fase bestaande uit het 5 etages tellende kantoorgebouw is nog niet geheel voltoond.

Als alles volgens plan verloopt mogen wij aannemen, dat het AEG-TELEFUNKEN complex begin volgend jaar officieel in gebruik zal worden genomen.

### Laagbouwgedeelte:

Het laagbouwgedeelte is 140 m lang en 48 m diep. Hierin zijn de werkplaatsen

(75 m lang) en het magazijn (65 m lang) ondergebracht.

De verwarming geschiedt met plafond- en wandluchtverhitters; in de bijruimten zijn radiatoren geplaatst. Voor een goede



luchtcirculatie zorgen 20 afzuigventilatoren.

Met uitzondering van de ondergrondse ruimte voor de Sprinkler-installatie en de ruimte voor de verdeling van de centrale verwarming, heeft het laagbouwgedeelte geen kelder.

De leidingen zijn in de kap van de dakconstructies aangebracht.

### Werkplaats

De totale vloeroppervlakte bedraagt ongeveer 3600 m<sup>2</sup>, dat is een uitbreiding van 1600 m<sup>2</sup>. De werkplaats kan in de toekomst eventueel worden uitgebreid met ca. 50 %.

In de werkplaatsen zijn ondergebracht: servicewerkplaats voor huishoudelijke toestellen, Telefunken servicewerkplaats, bedradingswerkplaats, bankwerkerij, draaijerij, wikkelfabrics en centraal laboratorium.

### Magazijn:

De bruto oppervlakte van het magazijn bedraagt ca. 6500 m<sup>2</sup>. Dit betekent een uitbreiding van ± 3500 m<sup>2</sup>.

Voor het laden en lossen dienen 3 laadbruggen en 3 hefplateaus.

In het magazijn zijn 3 stapelmogelijkheden, t.w.:

- houten stellingen met 2 etages voor de onderdelen en artikelen van klein volume en in kleine aantallen;
- conventioneel palettenmagazijn met stellingen en paletten, die met vorkheftrucks worden aan- en afgevoerd;
- en tenslotte het

### hypermoderne automatische stapelmagazijn:

met een automatische laad- en losinrichting, waarbij men voor transport en opslag paletten gebruikt. Dit in Nederland unieke stapelmagazijn is lang 80 m, breed 8,5 m en hoog 12,8 m. Het kan in totaal 2150 paletten bevatten. Hiermede is een enorme magazijnruimte gecreëerd op klein vloeroppervlak. Het lossen en laden geschiedt met twee autom. stapelkranen, die voorzien zijn van ponskaartbesturing. Per dag kunnen 600 afzonderlijke opdrachten worden uitgevoerd.

### Kantoorgebouw:

Het in aanbouw zijnde kantoorgebouw krijgt 4 etages en een daketage. Behalve begane grond met o.a. toonkamers, een sousterrain waarin o.a. het archief een plaats krijgt.

De bruto vloeroppervlakte bedraagt ong. 7 × 1000 m<sup>2</sup>. In de oude constellatie was dit totaal ca. 3000 m<sup>2</sup>.

Op de begane grond wordt een ruimte ingericht voor een administratieve computer van het type gamma-115 van Bull/General Electric.

## NIEUW BEDRIJFSPAND voor ELECTRONICS NEDERLAND N.V.

Electronics Nederland N.V. heeft onlangs in de Van Hallstraat te Amsterdam een nieuw bedrijfspand in gebruik genomen. Deze firma heeft zich in een jaar tijds een unieke plaats veroverd in de elektro-technische branche, door haar levering van ontvangers, TV-apparaten, magnefoons, platenspelers enz. aan groothandels, grootwinkelbedrijven en inkoopverenigingen. Door een intensieve samenwerking op internationaal niveau, met de grootste afnemers van deze producten in Amerika, Azië en Europa is het mogelijk geworden de beschikking te

krijgen voor een uitgebreide collectie apparaten in de meest denkbare verscheidenheid.

Tot de door Electronics Ned. N.V. geleverde merken behoren: Armstrong, Europhon, Oretta, Qualiton, Ross, Tokai, Tungram, Videoton e.a.

### BOVEMA, Heemstede

N.V. Verkoopmaatschappij Bovema, afdeling ELAPRAT, heeft per 1 juni 1968 de vertegenwoordiging op zich genomen van JVC NIVICO the Victor Company of Japan. JVC NIVICO is over de gehele wereld bekend om de kwaliteit van zijn producten. Het is een reputatie, ver-

diend in 40 jaar van gestadige groei en energiek pionieren op het terrein van de „audio-visueel” produkten.

Het JVC NIVICO-assortiment bestaat uit een unieke lijn van portable radio's, mono en stereo magnefoons, Hi-Fi componenten als afstemmers, versterkers, voorversterkers, e.d., stereo platenspelers van superieure kwaliteit en een geheel nieuw soort „bal-luidsprekers”.

BOVEMA heeft pas een nieuwe, moderne service-werkplaats ingericht aan de Bleekersvaartweg te Heemstede, welke naast het bestaande assortiment ook de service zal uitvoeren van de JVC NIVICO-produkten.

## FYSIOSCOOP

De fysiologische research, die op het gebied van de neurologie, de neurofysiologie, cardiologie en andere gebieden wordt verricht, wordt gekenmerkt door het uiterst hoge aantal gegevens dat wordt verkregen en vervolgens moet worden verwerkt.

Indien deze gegevens op magneetband of op een schrijftoestel worden opgetekend, bereikt de lengte van de geregistreerde stroken na enkele uren al snel tientallen of zelfs honderden meters. De verwerking van deze gegevens is bovendien langdurig, lastig en wat een bijzonder nadeel kan blijken te zijn, is dat het resultaat slechts met vertraging bekend wordt. Een automatische „real time“-verwerking van deze massagegevens heeft zich dan ook vlug opgedrongen, evenals de noodzaak werd aanvoeld in een numerieke vorm over deze gegevens te kunnen beschikken. Om hieraan te voldoen heeft „INTERTECHNIQUE“ een meet- en informatieverwerkend ensemble voor dit soort werk ontwikkeld, dat FYSIOSCOOP werd gedoopt. Hoofdzakelijk kunnen hiermee de volgende operaties worden uitgevoerd:

### 1. Bepaling van het gemiddelde door ITERATIE

De signalen die door de sondes worden afgeleverd bevatten vaak veel ruis, zodat voor de afscheiding van het nuttige signaal een beroep moet worden gedaan

op wat in het Engels „averaging“ wordt genoemd.

### 2. Opstelling van een „HISTOGRAM“

Zelfs als de signalen aan een tijdsprong kunnen worden gekoppeld, bezitten ze niettegenstaande dat vaak een toevalsallure en verplichten tot een statistische verwerking. Men stelt dus een verdelingskromme op of een histogram van een kenmerkende parameter, of dit nu de tijdamplitude is of een tijdsinterval.

### 3. Opstelling van een „CORRELOGRAM“

In veel gevallen en in het bijzonder in het uitgebreide gebied van de elektro-encefalografie is de nuttige informatie helemaal niet aan een tijdsprong gebonden. In dit geval kan de correlatietechniek een machtig hulpmiddel zijn. Het opstellen van een „real time“-correlogram wordt dus uiterst nuttig en kan zelfs onontbeerlijk blijken.

Om aan de voorgaande vereisten te kunnen voldoen werd de fysioscoop uit verschillende insteekenheden samengesteld, die een plaats vinden in een centrale eenheid SA43 of SA44. Deze laatste bestaat hoofdzakelijk uit een ferrietkerngeheugen (basiscyclus van de ferrietkernen: 5  $\mu$ s) met 800

of 4000 woorden of adressen, een oscilloscoop en verschillende hulpinrichtingen die verscheidene subgroeperingen toelaten evenals bepaalde rekenkundige bewerkingen op de inhoud van het geheugen.

### Insteekenheden

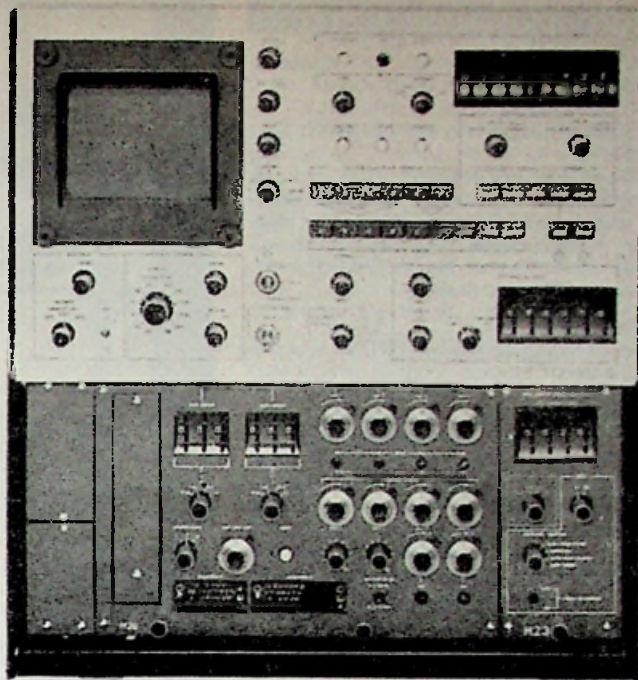
1. Registreerder-rekenmachine met magneetband RG23, die een snelle vrijmaking (100 woorden per seconde) veroorlooft van het centrale geheugen, waardoor dit laatste voor andere experimenten vrijkomt. De magneetband bevindt zich in een cassette en kan worden bewaard met het oog op een latere wederinvoering van de geregistreerde informatie in het centrale geheugen.

2. Een gespecialiseerde eenheid L10, de correlatie-eenheid, verricht een „real time“-berekening van de autocorrelatie of de intercorrelatie van laagfrequente signalen. De rekenresultaten worden naar het geheugen gestuurd en het correlogram wordt bestendig zichtbaar gemaakt op de oscilloscoop. De operator kan aldus het verloop volgen van de correlatiefunctie en indien het nodig is, het verzamelen van de gegevens stopzetten op het moment dat de gezochte fenomenen zijn opgetreden.

3. Een gespecialiseerde verzameleenheid H26. Een insteekeenheid voorzien van 4 ingangen voor analogesignalen en twee zgn. „hulpingangen“. Ze verzekert het in de gewenste vorm brengen, het nemen van monsters en de numerisatie of de codering van de inkomende gegevens. Onder deze numerieke vorm wordt de informatie naar het geheugen gestuurd als functie van de gekozen werkwijze, sequentieel of statistisch. Om aan het geheel een zo groot mogelijke soepelheid te bezorgen, wordt de werkwijze ingesteld door „programma's“. Dit zijn kleine bedrade stekers, die op het voorpaneel worden geplaatst. Aan deze H26-eenheid is steeds de klok-eenheid H23 gekoppeld waarop de tijdbasis wordt geregeld (tussen 10  $\mu$ s en 9999 s): de frequentie van het monsternemen of de eenheid van tijdmeting.

De resultaten van de bewerkingen door de fysioscoop kunnen ook onder een numerieke vorm worden uitgebracht en vervolgens worden geregistreerd door een schrijver, op ponsbanden, op magneetbanden of door snelle schrijfmachines.

Nadere inlichtingen bij: N.V. Algemene Maatschappij voor Elektriciteit, C.G.E., Den Haag.



**ROHDE & SCHWARZ** W. de B.  
**NIEUWIGHEDEN**  
**IN DE MEET- EN**  
**TELECOMMUNICATIE-TECHNIEK**  
**1968**

Samen met Schomandl KG toonde Rohde & Schwarz op de Hannover Messe meer dan 30 nieuwigheden in bijna alle hoofdgroepen van het fabricageprogramma. Onder de voorgestelde meet-apparatuur vindt men:

**Meetzenders**

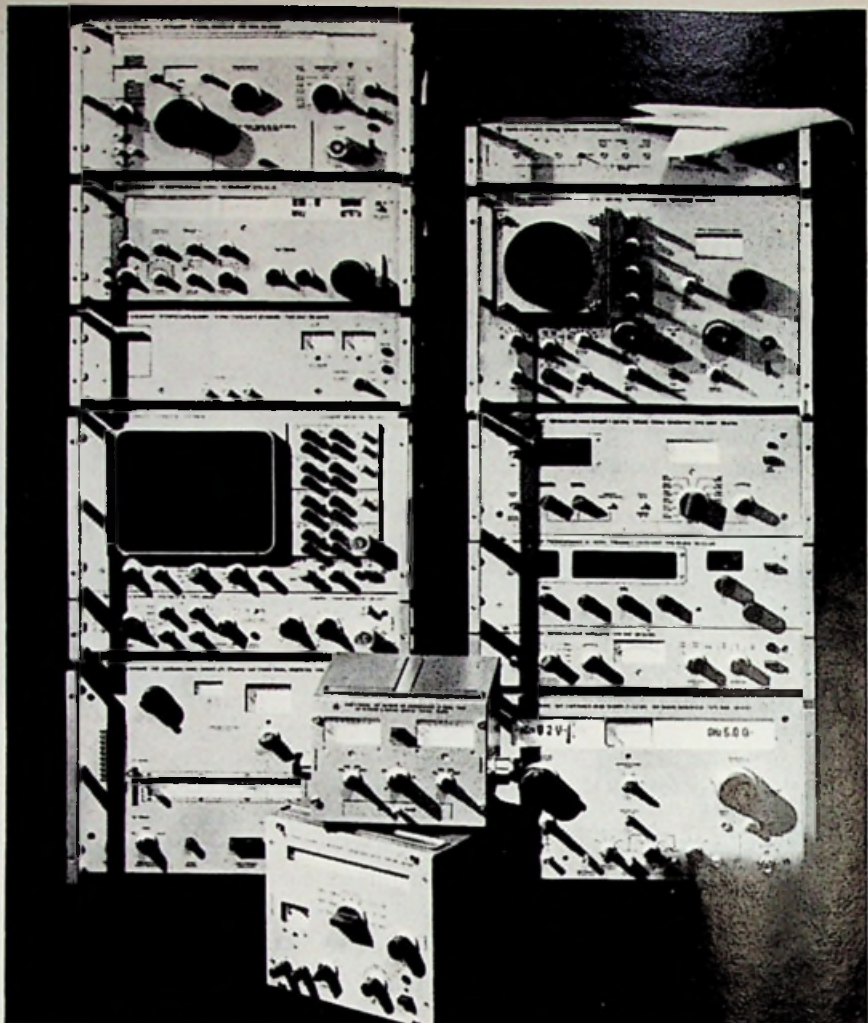
Een decade-meetzender SMDV, afstandbedienbaar en met digitale frequentie-aanduiding. Hij bestrijkt het frequentiegebied tussen 1 en 500 MHz in stappen van 10 en 100 MHz, met de nauwkeurigheid van kwartsgestuurde oscillatoren. De uitgangsspanning is regelbaar tussen 1  $\mu$ V en 1 V ( $R_i = 50 \Omega$ ). Deze signaal/storingsverhouding bedraagt meer dan 80 dB, terwijl de signaal/ruisverhouding (bandbreedte 1 Hz) beter is dan 120 dB.

De Schomandl frequentiestandaard ND25N, voor het gebied tussen 20 en 30 MHz, is een apparaat van de nauwkeurigheidsklas  $5 \cdot 10^{-8}$ , gekenmerkt door hoge spectrale zuiverheid. Samen met de decade-meetzender SMDV of de standaardfrequentiegenerator XUC, verdeelt hij de 10 MHz stappen in stappen van 1 kHz. Geleidelijk regelbare frequenties kunnen eveneens worden verkregen in intervallen van 1 kHz tot 1 MHz (fout  $\leq 1\%$  van het interval). De bouwgroepen van de volledig getransistoriseerde frequentiegraden kunnen worden uitgewisseld.

Twee nieuwe AM-FM-meetmodulatoren MAF, wekken een middenfrequentie-draag golf op van 300 kHz en van 30 MHz die voor de meetzenders en de stuurtrappen vereist zijn. De modulatie kan geschieden door een interne modulatie-oscillator met 10 vaste frequenties, ofwel door een afzonderlijke bron (30 Hz tot 10 kHz). De vervormingsfactor van het 300 kHz-type is voor 80% AM of een frequentiezwaa van 20 kHz, kleiner dan 4%; voor dezelfde waarden bedraagt deze factor bij het 30 MHz type resp. minder dan 6 en 7%.

Het basisapparaat van de TV-meet-zender SDFA, bestrijkt de gebieden tussen 170 en 230 MHz (band III) en 470 tot 960 MHz (band IV/V). Insteekenheden waarvan het frequentiegebied variabel is tussen 32 en 46 MHz (MF) en 46 tot 70 MHz (band I) verruimen het toepassingsgebied. De uitgangsspanning kan worden geregeld tussen 1  $\mu$ V en 0,5 V door een 10 dB-stappenschakelaar samen met een geleidelijk instelbare regeling. Meer dan 60 dB signaal/ruisverhouding, frequentiefouten onder  $\pm 0,5\%$  en universele modulatie-eigenschappen beantwoorden aan de vereisten voor kleurentelevisie.

Voor frequentiemetingen van 300 Hz tot 1 GHz ontwikkelde Schomandl de decade-superpositiefrequentiemeter FMIG. De frequentie van de generator kan snel en met zekerheid worden inge-



*Vele van het op de Messe getoonde nieuws ziet men hier bij elkaar!*

steld tot 31 MHz, in stappen van 10 Hz. De fout van de interpolatietrap bedraagt slechts  $\pm 0,05$  Hz. Verschilfrequenties worden aangetoond door een onderdoorlaatfilter met 5 kiesbare bandbreedten. Het door Rohde & Schwarz ontwikkelde SUB-apparaat bevat een RC-generator en een aanduidingstoestel. Door de éénknopsfrequentieregeling (50 Hz tot 50 kHz) wordt bij het veranderen van de generatorfrequentie gelijktijdig de heel gevoelige selectieve aanduidingsversterker afgestemd. De logaritmische aanduiding bespaart een naregeling van de gevoeligheid tijdens de meting met een brug; spanningsveranderingen van 50 mV tot 1  $\mu$ V kunnen zonder moeite worden gevolgd. Dit apparaat rationaliseert de metingen aan L- en C-meetbruggen.

In de meetzender SMAI/BI/CI werd een nieuwe regeleenheid ingebouwd, die het uitgangsvermogen constant houdt tussen  $\pm 1$  dB en  $\pm 2,5$  dB. De hierbij elektronisch gestuurde demping van de HF-draag golf laat een amplitudemodulatie toe zonder terugkoppeling. Aan een met de frequentie lineair verlopende golf kan een automatisch registratie-toestel worden aangesloten.

Buiten de constructieve wijzigingen zoals de nieuwe vorm van de behuizing, 40% gewichtsbesparing en een éénknopsafstemming, vertoont de gemoderniseerde UHF-vermogenmeetzender opmerkelijke elektrische verbeteringen. Deze zender is synchroniseerbaar voor alle frequenties tussen 275 MHz en 2,75 GHz, moduleerbaar met 1 kHz intern of extern met eenvoudige impulsgeneratoren, waarbij tot 300 MHz met  $\mu$ s-impulsen kan worden gewerkt. Het hoge zendervermogen ( $>30$  W) maakt het beproeven mogelijk van radarsystemen en het uitsralen van radarsignalen.

**Registratie en verwerking van gegevens**

De toenemende toepassing van geponste stroken als drager van data, leidt steeds vaker tot complicaties bij de combinatie van systemen met een verschillend aantal kanalen en gatencombinaties. Dit probleem wordt opgelost door de UC-standaardinstallatie. Ze zet de verschillende 5- tot 8-kanaalcodes onderling om, dupliceert ponsbanden (bijv. samengekleefde gedeeltelijke informatiestroken voor het inbrengen in zeer snelle lezers) en kiest de parameters uit groepen gegevens.

Op een kunststofband van 210 mm breedte en willekeurige lengte wordt de informatie aangebracht voor de programmagenerator PSI van Schomandl. Naar gelang van deze informatie stuurt de generator programmeerbare meetapparaten, zoals de meetzender SMDH. De informatie bestaat uit tweelijnige, gelijktijdig uitgelezen gatencombinaties (48 gaten), de capaciteit bedraagt 48 bits of 12 binair gecodeerde decimaalgroepen. Uitlezing in code 1 uit 10 of naar wens in een binaire code. De uitgangen zijn vlottend, dus onafhankelijk van aarde. De afzonderlijke decoders zijn onderling geïsoleerd.

Programmeerbare meetapparaten, zoals bijvoorbeeld decademeetenders of afstandbediende ijklijnen worden geautomatiseerd door de met IC's uitgeruste programmastuureenheid PSM. Op de 5-kanaalbonsband met CCITT-code nr. 2, worden programma's gememoreerd, uitgelezen en tot schakelbevelen omgevormd. De insteekbare leeskop van de standaarduitvoering leest 25 tekens/s (= 125 bits/s). Voor het ponsen en het schrijven in gewoon schrift van de programmabanden passen de gewone in de handel beschikbare teleschrijvers en ponsmachines.

#### Standaard-frequenties

Zeer constante standaardfrequenties (5 MHz, 1 MHz, 100 kHz) voor de elektronische meet- en stuurtechniek worden door de robuuste en ruisarme frequentiegenerator XSC afgeleverd. Dit toestel van de nauwkeurigheidsklasse  $10^{-10}$  is ongevoelig voor kortstondige temperatuurschommelingen. De stevige bouw en een 48-uren-accu vergemakkelijken het gebruik bij een mobiele toepassing.

Voor de verleden jaar voorgestelde atoomfrequentiestandaard XSR biedt Rohde & Schwarz een UTC-omzetter aan (UTC = Universal Time Coördinatie). Deze in de standaard insteekbare bouwgroep zet de constante atoomfrequentie in een 100 kHz-signaal om, met een inschakelbare frequentieverschuiving in tien stappen van telkens  $5 \cdot 10^{-9}$ . Dit signaal stemt overeen met de uit de onregelmatige draaiing van de aarde resulterende wereldtijd.

Een secundaire 100 kHz-standaard wordt gecontroleerd door de getransistoriseerde standaardfrequentie-ontvanger XKD. Hij vangt de uiterst stabiele 200 kHz-frequentie van de zender Droitwich en voert een nauwkeurigheidsvergelijking uit in het gebied tussen  $0,2 \pm 1 \cdot 10^{-9}$  van de te controleren 100 kHz-frequentie. Met de subharmonische is een frequentievergelijking tot 10 kHz mogelijk. Buiten de instrumentaanduiding staan nog twee registratie-uitgangen ter beschikking.

Draagbare frequentiemeters vereisen een gemakkelijk en veelvuldige controle. Dit wordt verwezenlijkt door de frequentievergelijkingsontvanger EF151K van Schomandl. Als vergelijkingsfrequentie dient de draaggolf van de LG-radio-omroepzender Duitsland (151 kHz). De bereikbare afregelingsnauwkeurigheid bedraagt  $1 \cdot 10^{-7}$ .

#### Twee- en vierpoolmeetapparaten

De statische en dynamische eigenschappen van lineaire en digitale IC's kunnen worden bepaald door de IC-tester ICM. Voor de verschillende bouwvormen staan uitwisselbare aanpassingsstukken ter beschikking. De voeding bevat 4 programmeerbare netvoedingen. Voor het beproeven van tellende flipflops is een impulsgenerator ingebouwd.

De voor het lab. en ontwikkelingsdoel-einden ontworpen L- en C-meettoestellen LRT en KRT zijn volledig getransistoriseerd. De LRT meet inductanties met kwaliteitsfactoren van 2 tot 1000 en eigencapaciteiten van spoelen. De KRT met zijn zeer kleine meetspanning meet ook capaciteiten (tot 100  $\mu$ F) van spanningsgevoelige HDK- en halfgeleidercapaciteiten. De polarisatie-spanningsbron (0,5 tot 5 V) dient voor het opnemen van de karakteristieken van capaciteitsdioden.

#### Omroeptechniek

Voor de frequentieband tussen 10 kHz en 30 MHz staan twee nieuwe ontvangers met hoge nauwkeurigheid ter beschikking: de EK56 met omschakelbare schakelnaauwkeurigheid en kiesbare MF-bandbreedte ( $\pm 75$  tot  $\pm 6000$  Hz) en de KG-ontvanger EK57 met een quasi-geleidelijke afstemming.

De universele ontvanger USUC met éénknopsafstemming, voorselectie, omschakelbare bandbreedte (25 MHz/500 kHz) automatische naregeling van de frequentie, relatief-niveau-aanduiding (lin/log) en ingebouwde ijklijn wordt door de insteekeenheid III (8,5 tot 12,7 GHz) bijzonder interessant met het oog op de geplande radioverbinding in het gebied 11,7 tot 12,7 GHz.

Alle radio-elektrische signalen in de VHF/UHF-band (25 tot 1300 MHz) kunnen door de controle-ontvanger ESUM worden geregistreerd met behulp van vier uitwisselbare insteekeenheden.

#### OVERSPANNINGSBEVEILIGING

Halfgeleiders, vooral geïntegreerde schakelingen, zijn zeer gevoelig voor overspanningen. Hiervoor brengt de firma TRYGON te München een apparaat uit, dat men eenvoudig aan de uitgang van de voeding aansluit. Indien de spanning, zelfs kortstondig, boven de ingestelde waarde stijgt, veroorzaakt het apparaat een ogenblikkelijke kortsluiting, waardoor de spanning wegvalt. De overspanningsbeveiliging wordt door eenvoudig uit- en aanschakelen van de voeding opnieuw in gebruik genomen. Het toestel heeft geen aparte voeding nodig.

#### Karakteristieken:

Spanningsbereik: 3,5 tot 32 V DC

Instelnaauwkeurigheid:  $\pm 2\%$

Temperatuurbereik: 0... 50 °C

Spanningsval:

5 mV/A aan de +uitgang

3 mV/A aan de -uitgang

Bedrijfsstroom max. 10 A.

De mogelijke werkingsvoorwaarden FM-AM en AM/AI waarborgen een universele toepassing. De trefzekerheid is beter dan  $\pm 15 \cdot 10^{-3}$ . Voor het sturen van bijbehorende apparaten staan vijf uitgangen (LF, MF, registratie) ter beschikking. Als bindelement tussen de ontvanger- en de frequentiemeetinstallatie kan de signaalverdeler NS3 van Schomandl fungeren. In de band van 10 kHz tot 900 MHz maakt de NS3 het mogelijk de ontvangstveldsterkte te meten evenals het controleren van de frequentie van ongemoduleerde, amplitude- of frequentiegemoduleerde signalen. Dit apparaat verbindt naar keuze 5 antennes aan 5 ontvangers met het meetapparaat.

#### TV-meettechniek

Voor het nagaan van de lineaire overdrachtseigenschappen van achrome en kleurentelevisie-installaties (PAL, NTSC en SECAM) levert de impuls-sprongsignaalgenerator SPIF een BOS-signaal op lijnfrequentie af, dat alle belangrijke bestanddelen bevat van een achroom of kleurenbeeld. Het getransistoriseerde toestel kan ook als B-signaalgenerator voor mixers of proefsignaalgeneratoren worden aangewend.

De grote tijdconstante en het ontbreken van bedieningselementen zijn de markantste voordelen van de video-normpegelgenerator SNF.

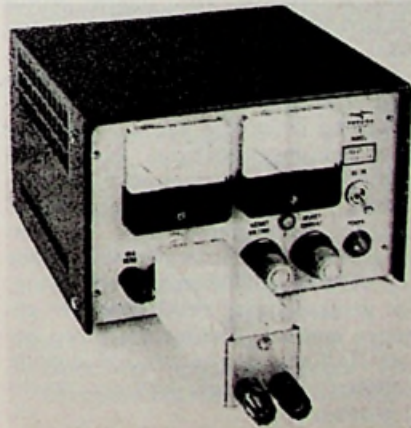
Het uitgangssignaal op lijnfrequentie, dat wordt gebruikt voor afregeling van TV-transmissiewegen, gelijkt op het CCIR-toetssignaal nummer 2. Alleen de zwartniveauregeling en de voorflank ontbreken. De niveauregeling van de kleurenhulpdraaggolf wordt door een afzonderlijk HF-salvo getoetst.

De tweezijband-TV-meetdemodulator AZF voor de banden III/IV/V bepaalt in samenwerking met de overeenstemmende meetapparaten de differentiële fase van de kleurendraaggolf, de frequentieweergave en de groepslooptijd.

Op de foto kan men zien hoe het toestel eenvoudig aan de uitgang van de voeding wordt gemonteerd.

In het programma van gestabiliseerde voedingen van TRYGON kan de overspanningsbeveiliging op wens worden ingebouwd. R.R.

Imp.: Heynen, Gennep/Hasselt.



## AIM-ELECTRONICS, Cambridge, op de „SALON” te PARIJS

Door AIM-Electronics werden demonstraties gegeven met apparaten die wel de moeite waard zijn om er even bij stil te staan. Deze toestellen zijn onder de algemene benaming SYSTEM 5, SYSTEM 6 en SYSTEM 7 geklasseerd. Algemeen genomen bestaan deze systemen uit een reeks modulen waarmee door onderlinge combinatie, verschillende apparaten kunnen worden opgebouwd.

Zo bevat SYSTEM 5 de modulen voor de versterking, fase detectie, lock-in-versterking en de meting van signalen met laag niveau, die door sterke ruis of interferentie worden gestoord.

SYSTEM 6 bevat de reeks modulen voor het opwekken van impulsen en verschillende golfvormen. Het bestreken frequentiegebied ligt tussen 0,001 Hz en 5 MHz. Sommige dezer modulen maken het zelfs mogelijk 20 MHz-impulsen op te wekken.

SYSTEM 7 is een SAMPLER, die toelaat signalen tot 1 GHz te analyseren en zichtbaar te maken zowel op een normale oscilloscoop als op LF-scopen en zelfs op X-Y-registreerders.

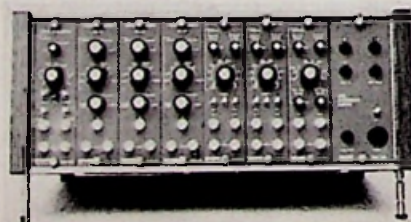
In het SYSTEM 5 werden drie toestellen voorgesteld. Als eerste is er het SYSTEM 5.1, een coherent detector/lock-in-amplifier. De coherent detector wordt gebruikt voor het terugwinnen van signalen met een bepaalde frequentie en fase uit sterke toevalsruis of andere storende fenomenen en interferenties. Dit gebeurt door versterking van het ruisrijke signaal door middel van een ruisarme versterker met veranderlijke winst. De versterking wordt gevolgd door een begrenzing van de ruisbandbreedte met behulp van actieve filters met instelbare bandbreedte. Het doel van deze bandbeperking alvorens tot de detectie over te gaan, is een niet-lineaire werking van de fasegevoelige detector te vermijden en eventueel de in het signaal aanwezige harmonischen weg te werken. Het signaal wordt daarna vergeleken met een extern signaal, met dezelfde frequentie en fase, in een diodebrugdetector. Het resultaat van deze vergelijking is een gelijkspanning evenredig aan de spanning van het ingangssignaal. Het bevat echter talrijke harmonische componenten. Het uitgangssignaal wordt daarom geïntegreerd met een omschakelbare tijdconstante gevolgd door een verdere gelijkspanningversterking. De gelijkspanning wordt tenslotte gemeten met het meetinstrument op het toestel of met een uitwendige digitale voltmeter, maar ook door een potentiometerschrijver.

Het referentiesignaal voor de detectie kan worden geleverd door de interne referentie-oscillator of door een uitwendige bron. Door een fase draaier kunnen de fasen van de signalen worden gelijkgesteld.

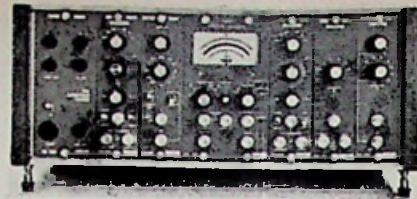
Het terugwinnen van zwakke signalen die in een overvloed van ruis verdronken liggen, dient vaak te geschieden in heel wat researchgebieden en de toegepaste wetenschappen, nl. de studie van Hall-effecten, oppervlaktefysica, infrarood-detectie, spectroscopie, magnetometrie, elektrochemische studie en medische elektronica, of om het even waar spanningen moeten worden gemeten, waarbij het oplossend vermogen wordt beperkt door signaal/ruisverhoudingen lager dan 1. De bijgaande foto toont de opstelling van de vereiste modulen. Door de keuze van de ingangsversterkers kan de ingangsimpedantie worden gekozen: 170 k $\Omega$  of 100 M $\Omega$ , symmetrisch of asymmetrisch. De ruisreductie bedraagt 66 dB (100 kHz bandbreedte) voor een signaal/ruisverhouding gelijk aan 1. De equivalente ruisbandbreedte is 0,0025 Hz. De signaalwinst is groter dan 120 dB. De uitgangsimpedantie is 50  $\Omega$ .

Het tweede apparaat in de reeks is het SYSTEM 5.14: phase-lock-reference generator. Dit is een fase-vergrendelde signaalgenerator, die in staat is zich aan een ingangssignaal met kleine signaal/ruisverhouding te vergrendelen en nadien de variaties ervan te volgen.

Het hart van de fase-vergrendelde generator is een spanningsprogrammeerbare filter/oscillator, die twee signalen aflevert: het ene in fase, het andere in kwadratuur. Het ingangssignaal wordt in een fasegevoelige detector vergeleken met het kwadratuursignaal. De uitgangsspanning van de detector stuurt vervolgens de programmeerbare oscillator. Het gehele systeem bereikt het evenwicht als er een faseverschil bestaat van 90° tussen de twee vergeleken signalen. Op dat ogenblik zal het ingangssignaal in fase zijn met het in-fase uitgangssignaal van de oscillator. Over dit in-fasesignaal kan dan vrij worden beschikt, bijvoorbeeld als externe referentiebron voor SYSTEM 5.1, waar-



Systeme 6



Systeme 5.1

door een automatisch volgend meet-systeem wordt verkregen. Dit apparaat kan ook worden aangewend met andere AIM-systemen b.v. met impuls-generatoren of met de hoge snelheid sampling-omzetter. In het laatste geval is het dan mogelijk een LF-oscillator te vergrendelen aan een HF-bron b.v. aan een kristaloscillator. De frequentieband ligt tussen 0,15 Hz en 50 kHz. Het vanggebied, d.i. het maximale frequentieverschil tussen het ingangssignaal en het nominale referentiesignaal, waarbij de vergrendeling nog kan plaatsvinden bedraagt  $\pm 10\%$ . Het houdgebied ligt  $\pm 30\%$  om de ingestelde centrale frequentie. De vergrendeling wordt gelost als het ingangssignaal lager dan 40 mV<sub>eff</sub> wordt.

Het derde en laatste toestel in deze reeks is het SYSTEM 5.19: tracking filter and swept oscillator. Dit is een echt tracking-systeem dat rechtstreeks op het ingangssignaal werkt zonder enig bijkomend heterodyne systeem. Ook dit apparaat werd om de AIM programmeerbare filter/oscillator gebouwd.

Als de filter/oscillator op zijn resonantiefrequentie wordt geregeld, vertoont hij een zeer steil veranderende fase- en frequentie karakteristiek met een faseverschuiving gelijk nul bij resonantie. Hij komt dus overeen met een parallel trillingskring met een grote opslingering.

De kwadratuuruitgang van deze filter/oscillator is met de fase detector verbonden waaraan anderzijds ook het ingangssignaal toekomt. De fase detector zal na vergelijking van deze twee signalen een spanning afleveren, die de oscillator zodanig zal programmeren dat niet alleen de frequentie gelijk wordt aan die van het ingangssignaal, maar dat ook het faseverschil van 90° behouden blijft, waardoor de in-fase-uitgang dezelfde fase zal vertonen als het ingangssignaal. De frequentie van het ingangssignaal mag nu variëren, de uitgangsspanning zal de variatie getrouw volgen in een verhouding die tot 300:1 kan stijgen. De automatische opsporing van de ingangsfrequentie en de vergrendeling hieraan gebeurt door middel van een



...tiefzwaai-oscillator waarmee de  
...nfrequentie van het filter heen  
...r wordt gezwaaid.

AIM SYSTEM 5.18 ontbreekt  
...requentiezwaai-oscillator maar  
...e rest is het gelijk aan het  
...M 5.19.

...ntieband: 0,15 Hz tot 50 kHz.  
...ebied: automatische vergrendel-  
...an frequenties van meer dan  
...de nominale filterinstelling.

...ebied: groter dan 300 : 1.  
...viteit: de Q van het filter kan  
...n veranderd tot 100 en zal

...aal constant blijven over het  
...oudegebied. Deze Q is zelfs be-  
...baar voor frequenties die tot  
...Hz belopen. Door middel van bij-  
...de modulen kunnen verschil-  
...andere gegevens worden ver-  
...n, bijvoorbeeld: een lineaire of  
...tmische functie van de frequen-  
...de amplitude van het ingangs-  
...al.

...TEM 6 omvat de reeds vermelde  
...sgeneratoren. Vier basisinschuf-  
...eden vormen het centrum van  
...lijke generatoren, waaromheen  
...illende andere modulen kunnen  
...en opgesteld, afhankelijk van het  
...reiken doel. De vier basismodu-  
...zijn: een klokimpulsgenerator  
...102, een impulsbreedte- en ver-  
...ngsgenerator PWD103, een im-  
...ermogensversterker PPA104  
...gemiddelde snelheid (nanosecon-  
...en een impulsvermogensverster-  
...met regelbare stijg- en valtijden  
...107.

...klokimpulsgenerator bezit een  
...appendecade voor het instellen  
...de herhalingsfrequentie. De laag-  
...frequentie kan 0,001 Hz bedragen  
...perioden per uur), hetgeen van  
...der belang kan zijn voor fysio-  
...in de medische research. Met  
...impulsbreedte- en vertragsings-  
...ul worden impulsen opgewekt  
...arten op de achterflank van de  
...impuls. De duur van de impuls  
...worden geregeld tussen 25 nano-  
...den en 1 seconde. De modulus  
...regelbare stijg- en valtijden kan  
...en ingesteld voor tijden tussen  
.../V en 100 ns/V. De uitgangs-  
...ing van deze modulen kan wor-  
...gejusteerd tussen 10 en  $\pm 20$  V.  
...epassing van het AIM-modulus-  
...em op fysiologisch gebied heeft  
...heel veelzijdig instrument doen  
...aan. Om het even welke graad  
...ngewikkeldheid kan worden be-  
...door het aanwenden van deze  
...ieck.

...basisstimulatoren zijn beschik-  
...genummerd als 6.0.V; 6.5 en  
...m 6.0.V.: een enkel impulsstimu-



Systeem 7

...lator met herhalingsfrequentie van  
...0,001 Hz tot 5 MHz, regelbare stijg-  
...en valtijden en instelbare impuls-  
...breedte. Stijg- en valtijden beschik-  
...baar tussen 30 ns en 1 sec en impuls-  
...amplituden van  $\pm 10$  V over 50  $\Omega$ .  
...Impulssalvo's kunnen worden opge-  
...wekt met een externe generator. De  
...klokimpulsgenerator kan worden ge-  
...synchroniseerd.

System 6.6.: een dubbel-impulsstimu-  
...lator met herhalingsfrequentie tussen  
...250 uur en 5 MHz, twee onafhanke-  
...lijke uitgangen die elk variabele stijg-  
...en valtijden hebben en die impuls-  
...salvoverwerking mogelijk maken. On-  
...afhankelijke instelling van de impuls-  
...breedte en -vertraging van 30 ns tot  
...1 sec. Bezit dezelfde mogelijkheden  
...als 6.0.V.

System 6.5.: is een dubbel-impuls-  
...stimulator, die twee uitgangsimpulsen  
...kan afleveren met onafhankelijke ver-

## HOEK-ENCODER

Voor het overbrengen van hoekstan-  
...den werd tot nog toe meestal van  
...draaipotentiometers gebruik gemaakt.  
Voor deze toepassingen heeft SIE-  
...MENS een hoek-encoder uitgebracht.  
Het is een elektromechanische of  
...elektromagnetische analoog-digitaal-  
...transformator, die mechanische hoek-  
...waarden in digitale elektrische waar-  
...den omzet. Hoek-encoders zijn onder  
...andere geschikt voor navigatie-syste-  
...men in lucht-, zee- en ruimtevaart.  
...voor het sturen van werktuigmachi-  
...nes, verwerking van gegevens enz



De foto toont een geopende hoek-  
...encoder naast enige andere hoek-  
...meetsystemen.

W.deB.

...traging t.o.v. een gemeenschappelijke  
...stuurimpuls. Dezelfde mogelijkheden  
...als 6.0.V.

SYSTEM 7 - high frequency sam-  
...pling adaptor. Deze adaptor laat toe  
...complexere periodieke golfvormen, die  
...frequenties bevatten tot 1 GHz, voor  
...te stellen of gelijk welke LF-uitrusting:  
...zoals oscilloscopen met smalle door-  
...laatband, X-Y-registreerders of ana-  
...lytische uitrustingen zoals het AIM-  
...SYSTEM 5. De toegepaste techniek  
...is hoofdzakelijk stroboscopisch, waar-  
...bij een replica van de te onderzoeken  
...golfvorm wordt samengesteld uit mon-  
...sters die over opeenvolgende perioden  
...worden getrokken. Praktisch wordt  
...het signaal aan een elektronische  
...poortschakeling gelegd, die op be-  
...paalde tijden wordt geopend. De poort  
...mag slechts open blijven gedurende  
...een tijd die kort is vergeleken bij de  
...periode van de hoogst weer te geven  
...frequentie.

In de AIM-sampling-omzetter wordt  
...de poort geopend gedurende 350 pico-  
...seconden ( $350 \cdot 10^{-12}$  sec). De ampli-  
...tude van het signaal, dat door de  
...poort gaat, wordt opgenomen in een  
...geheugen en lang genoeg bewaard om  
...aan het registratietoestel de tijd te  
...geven te reageren. De maximum in-  
...gangsgevoeligheid bedraagt 15 mV tot  
...100 MHz en 25 mV tot 1000 MHz.

Imp. Nederl.: Van Reysen, Delft.

België: DRUA, Brussel 19.

## NIEUWE CATALOGI

Van de firma Ahrend ontvingen wij  
...een documentatie van het verkooppro-  
...gramma van instrumenten voor meet-  
...en regeltechniek. Het programma om-  
...vat o.a.:

van de firma ETHER Ltd:

- verschillende typen temperatuur-  
...regelaars, zowel aan/uit als pro-  
...portionele regeling,
- regelaars met programmasturing,
- precisie temp.regelaars met digitale  
...instelling,
- thyristorregelingen: onder meer een  
...apparaat dat de temperatuur van  
...laboratoriumovens volledig propor-  
...tioneel, regelt met 3 kW vermogen.
- potentiometerschrijvers,
- een volledig gamma van instrumen-  
...ten en toebehoren voor metingen  
...d.m.v. rekstrookjes.
- gestabiliseerde voedingen voor ge-  
...lijk- en wisselspanning.
- magneetkleppen.

van LABKO:

- vloeistofniveaumeters, volledig ge-  
...testractoriseerd.

van THIES:

- meet- en regelinstrumenten voor  
...temperatuurdruk en vochtigheid.

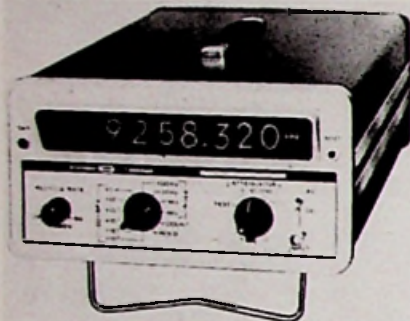
R.R.

## DRAAGBARE S + D COUNTERS VAN DE DERDE GENERATIE

Systron + Donner brengt enkele draagbare IC-counters op de markt, waarvan de voornaamste modellen zijn:

### Model 7014 (DC tot 12,5 MHz)

Dit toestel meet frequenties, enkelvoudige of meervoudige (tot  $10^5$ ) periodes, tijdsintervallen en -verhoudingen. De teller heeft normaal een uitlezing in 7 cijfers, maar is ook verkrijgbaar met 8 of 9 cijfers. Verder bevat het een automatische puntbepaling alsmede een verlichte meetgrootheid-indicatie. De ingangsgoedigheid is 10 mV van DC tot 12,5 MHz.

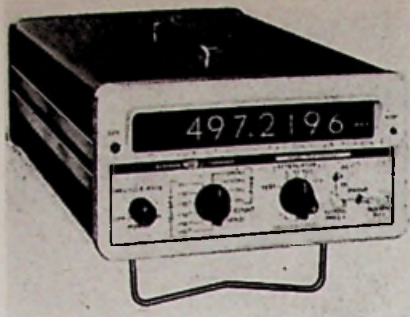


12,5 MHz teller model 7014

Het toestel bevat verder nog: een uitleesgeheugen, een ingangsattenuator in decadestappen, een voorzet-triggerinstelling, die automatisch het trigger-niveau rondom het 0 V-niveau zal instellen. Dit toestel is eveneens verkrijgbaar met een 1 - 2 - 4 - 8 BCD-printeruitgang. De teller kan worden uitgevoerd met een oscillator met een verouderingsgraad die beter is dan 5 delen in  $10^{10}$  per 24 uren.

### Model 7015 (DC tot 500 MHz)

Dit model, speciaal ontwikkeld voor hoogfrequentdoeleinden, heeft een rechtstreekse meetmogelijkheid tot 100 MHz. Een automatische ingebouwde prescaler-eenheid zal de bovengrens uitbreiden van 100 tot 500 MHz. De uitlezing is automatisch en rechtstreeks voor het gehele meetbereik vanaf 100 MHz tot 500 MHz. Dit toestel wordt normaal geleverd met een temperatuur-gecombineerde kristaloscillator met een stabiliteit van 3 delen in  $10^7$  per week. Voor speciale toepassingen is echter een „Super High Stability Oscillator” verkrijgbaar. Dit toestel is ook verkrijgbaar tot een maximum van 9 uitleesbuizen en met 1 - 2 - 4 - 8 BCD-uitgangscodes.



500 MHz teller model 7015

### Algemene kenmerken:

#### ① Frequentiemetingen:

- a. Bereik:  
DC-ingang: 0 tot 12,5 MHz (7014)  
0 tot 100 MHz (7015)  
AC-ingang: 10 Hz tot 12,5 MHz (7014)  
10 Hz tot 100 MHz (AC-input 7015)  
10 MHz tot 500 MHz (high frequency input 7015).
- b. Ingang:  
Gevoeligheid: 10 mV (7014)  
100 mV (7015)  
quency input 7015).  
Impedantie: 1 M $\Omega$ /50 pF (7014)  
1 M $\Omega$ /50 pF voor 7015 AC- en DC-ingang  
50  $\Omega$  (hoogfrequent ingang 7015).
- c. Poorttijd: 0,01, 0,1, 1, 10 seconden.
- d. Nauwkeurigheid:  $\pm 1$  digit,  $\pm$  TB-nauwkeurigheid.
- e. Uitlezing: in kHz of MHz met automatische puntbepaling.
- f. Zelf-test: telt 1 MHz bij de gekozen poorttijd.

#### ② Periodemetingen:

- a. Bereik: enkelvoudige of meervoudige periode van 0 tot 5 MHz.
- b. Gemiddelde periodes: 1 tot  $10^5$  periodes in decadestappen.
- c. Nauwkeurigheid:  
 $\pm 1$  tel  $\pm$  TB-nauwkeurigheid  
 $\pm$  triggerfout. Triggerfout is kleiner dan  $\pm 0,3$  % van één periode gedeeld door het gemiddelde gemaakt voor signalen met een 40 dB of betere signaal/ruisverhouding.
- d. Gevoeligheid:  
100 mV van DC tot 1 kHz.  
10 mV van 1 kHz tot 5 MHz.
- e. Getelde frequentie: 1 MHz.
- f. Uitlezing: in  $\mu$ s of ms met automatische puntbepaling.

#### ③ Tijd-intervalmetingen:

- a. Bereik:  
10  $\mu$ s tot 10 s.
- b. Ingangen (op het achterpaneel): door contactsluiting of door een gesatureerde NPN-transistor.
- c. Getelde frequentie:  
1 MHz inwendige TB of uitwendige frequentiestandaard.
- d. Uitlezing:  $\mu$ s met automatische puntbepaling.

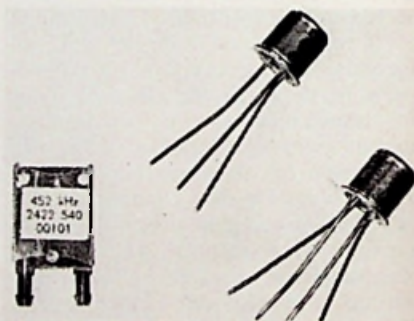
#### ④ Verhoudingsmetingen:

- a. Uitlezing:  $(f_1 \times f_2) \times$  stand periode-vermenigvuldiger.  
Vermenigvuldiger: 1, 10,  $10^2$ ,  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ .
- b. Berciken en gevoeligheid:  
 $f_1$ : 1 kHz tot 2 MHz.  
minimum 1 V<sub>RMS</sub> in 1000  $\Omega$ .  
 $f_2$ : 0 tot 5 MHz.  
100 mV gevoeligheid tot 1 kHz.  
10 mV gevoeligheid boven 1 kHz.
- c. Nauwkeurigheid:  
 $\pm 1$  tel van  $f_1 \pm$  triggerfout van  $f_2$ .

#### ⑤ Tijdbasis:

- a. Kristalfrequentie: 1 MHz.
- b. Stabiliteit:  
Verouderingsverhouding:  
(7014) beter dan 1 deel in  $10^5$ /week.  
(7015) beter dan 3 delen in  $10^7$ /week.  
Temperatuur:  
(7014) minder dan 1 deel in  $10^5$  van  $+15$  °C tot  $+35$  °C  
minder dan 3 delen in  $10^5$  van  $0$  °C tot  $+50$  °C  
(7015)  $\pm 2$  delen in  $10^8$ /°C.  
Netspanningvariaties:  
(7014) minder dan 1 deel in  $10^6$  voor  $\pm 10$  % verandering.  
(7015) minder dan 2 delen in  $10^8$  voor  $\pm 10$  % verandering.
- c. Uitgangsfrequentie:  
1 MHz: 3 V<sub>pp</sub> minimum bij open keten; bronimpedantie max. 2000  $\Omega$ .
- d. Uitwendige ingang: 1 kHz tot 2 MHz sinusgolf 1 V<sub>RMS</sub> in 1000  $\Omega$ , 10 V maximum. W.S.

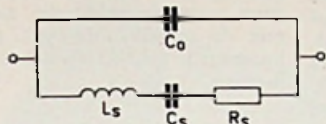
## KERAMISCHE RESONATOREN



Philips introduceert een reeks resonatoren waarin gebruik wordt gemaakt van de piezo-elektrische eigenschappen van keramisch materiaal, lood, zirconaat en titanaat. Evenals het kwartskristal, dat overigens veel duurder is, biedt de keramische resonator de mogelijkheid tot het samenstellen van hoogwaardige resonantie-kringen, waarvan de kwaliteitsfactor vele malen groter is dan die van spelen. Andere voordelen zijn het vervallen van de afregelingen van kringen, de

afwezigheid van frequentieverloop over een groot temperatuurgebied, en verwaarloosbaar frequentieverloop over zeer lange perioden, de bijzonder kleine afmetingen en het feit dat geen afscherming nodig is door de afwezigheid van een elektromagnetisch veld.

Een keramische resonator is in vele opzichten te vergelijken met een kwartskristal. Ook bij de keramische resonator wordt een mechanische trilling omgezet in een elektrische informatie; de trillingen zijn echter in dit geval radiaal. Het vervangingsschema is getekend in fig. 1.



Er zijn reeds resonatoren voor acht frequenties tussen 452 en 480 kHz, waarbij ieder type bovendien in twee uitvoeringen verkrijgbaar is, namelijk een uitvoering voor montage op printplaten met gaten van 1,3 mm Ø en een uitvoering voor gaten van 0,8 mm Ø.

#### Technische gegevens

Resonantiefrequentie	: 440 ... 480 kHz ± 0,5 kHz
Tolerantie op resonantiefrequentie (binnen een tijdspanne van 10 jaar)	: ± 1 kHz
Kwaliteitsfactor	: >800 (gem. 1000)
Zelfinductie	: 8,5 mH ± 10 %
Capaciteit	: 190 pF ± 10 % (bij 1 kHz)
Maximaal toelaatbare wisselspanning bij resonantiefrequentie	: 100 mV <sub>eff</sub>
Toelaatbare werkt temperatuur	: -25 ... + 85 °C
Maximale gelijkspanning	: 30 V
Afmetingen	: 11 × 8 × 3,5 mm

#### AMEC-RELAIS

De Franse firma AMEC, die o.a. gespecialiseerd is in de constructie van relais, was ook dit jaar aanwezig op de Parijse „Salon des Composants” met een hele reeks schakelementen.

#### Relais SM

Een in het oog springende constructie, niet door zijn grote omvang, maar wel door de miniaturisatie. Dit relais bestaat uit een spoeltje en een contact

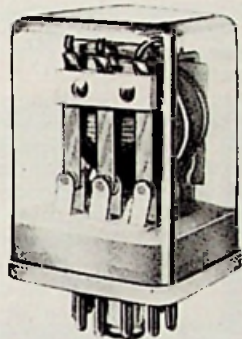


dat door een luchtdicht glazen buisje wordt beschermd. Het geheel heeft een volume van 0,2 cm<sup>3</sup>, 5 mm diameter, 11 mm lang en een gewicht van 0,7 gram. Moelijk te overtreffen denken we.

Een variëte met een verhoogde gevoeligheid kan worden geleverd in een transistorhuis TO5.

#### Relais MK

Dit is een nieuwe versie van relais MC dat volgens de constructeur reeds in miljoenen exemplaren werd verkocht over de hele wereld. Dit relais bezit nu 3 omschakelaars in plaats van 2 en heeft een onderbrekingsvermogen van 5 A.



Het mag worden gevoed op wisselspanning of op gelijkspanning en mits een speciale regeling ook als belasting van een thyatron.

Insteekbaar op een voet met twaalf contacten, kan dit relais heel wat problemen oplossen wat de afstandbediening en de automatisering aangaat.

#### Drukknop

De voorgestelde nieuwe drukknoppen werden speciaal bestudeerd om de betrouwbaarheid te verhogen, hetgeen bij dit soort schakelaars wel eens te wensen overlaat. De contacten bevinden zich in een glazen buisje gevuld met inert gas en de bediening van de contacten gebeurt magnetisch. De



contacten zijn dus volledig tegen stof en corrosie beschermd. Door er een klein lampje achteraan te monteren verkrijgen deze knoppen ook een lichtgevende signalering.

#### Vertragsrelais TEP

Erg interessant lijkt ook een vertragsrelais met een onderbrekingsvermogen van 5 A en vertragingen die kunnen worden geregeld tussen 1 en 180 s, door middel van een potentiometer.



Deze laatste kan ofwel op het relaishuisje worden gemonteerd ofwel ergens anders worden geplaatst, zodat de vertraging op afstand kan worden ingesteld. Dit insteekrelais heeft een voet van het octaltype, hetgeen zijn gebruik erg praktisch maakt.

#### Digitaal afleessysteem

Om de steeds maar veelvuldiger wordende problemen, die de afleessystemen stellen heeft AMEC nu een interessante cijferdoos gebouwd die „af-ficheur digital” wordt genoemd.

De bijzondere karakteristieken van dit toestel zijn de hoge helderheid, het feit dat de goed getekende cijfers van heel veraf leesbaar zijn en in het bijzonder de miniaturisatie.



Het doosje bevat enerzijds de lampjes (gloeidraad- of luminescentielampen) en anderzijds de transcoder die vereist is voor de verlichting van de verschillende segmenten als functie van het ingangssignaal. Dit laatste mag decimaal, binair of volgens een speciale code zijn samengesteld.

De diepte van het geheel bedraagt 35 mm. Het zijn insteekelementen die met laagspanning kunnen worden gevoed voor gloeidraadlampjes (6 tot 48 V) en tussen 85 en 220 V (luminescentielampen).

In dezelfde serie bestaan er ook afleessystemen met groot formaat, waarbij de cijfers tot 1 meter hoogte kunnen bereiken.

## Boekbespreking

### Transistoren, theorie en praktijk deel IV

door J. H. Jansen

184 blz. 103 figuren en 31 foto's.

Uitg. van N.V. Uitgeverij. A. E. Kluwer - Technische Boeken - Deventer

Door de verdere ontwikkeling van de transistorotechniek en het ontstaan van geïntegreerde schakelingen werd een drastische uitbreiding van het oorspronkelijke enkelvoudige boek noodzakelijk. De auteur heeft in overleg met de uitgever daarom besloten het oorspronkelijk boek in vier delen te doen verschijnen. In het vierde deel worden bouwontwerpen van transistorschakelingen behandeld, waarvoor in de amateurwereld alom bekendstelling bestaat. Zo vinden we in het werkje complete bouwbeschrijvingen van geluidsversterkers met germanium- en siliciumtransistoren, een tweemeter-converter, die tevens geschikt te maken is voor ontvangst van ruimtestations, een kortegolfontvanger voor de amateurbanden en een tweemeterzender-ontvanger, welke in gedrukte bedrading zijn uitgevoerd.

Ook komen in het werkje onderwerpen als thermistoren, cadmium-sulfide-cellen en spanningsafhankelijk weerstanden met hun toepassingsgebieden aan de orde.

Een bijzonder interessant deeltje zowel voor de amateur als voor de vakman en technicus.

W.

### Ja en nee met transistors

door ir. J. Ph. Korthals Altes  
Uitgeverijmaatschappij A. E. Kluwer, Deventer

Digitale schakelingen met halfgeleiders worden in de moderne industrie niet alleen gebruikt, maar vinden ook op het terrein van de meet-regeltechniek toepassing. Slechts zelden kan men van bestaande apparatuur gebruik maken.

Deze dient voor elk afzonderlijk geval te worden opgebouwd uit basisschakelingen, die in de handel kant en klaar verkrijgbaar zijn. Dit boek nu behandelt de basisschakelingen op systematische wijze; hierbij wordt steeds een parallel getrokken met bekende analoge relais-schakelingen. De inleiding wordt gevormd door een beschrijving van de grondslagen van de schakelalgebra en van het tweetalig stelsel. De

laatste hoofdstukken geven talrijke voorbeelden, zoals die in de industrie kunnen worden toegepast, waarbij alleen die schakelingen werden opgenomen, die hun nut in de praktijk hebben bewezen.

Dit bijzonder waardevolle boek onderscheidt zich niet alleen van bestaande literatuur op dit gebied door de wijze, waarop logische elektronische schakelingen zijn behandeld, maar vooral ook door de toetsing der diverse mogelijkheden aan de praktische bruikbaarheid in de industrie.

W.

### Short Wave Listening

door J. Vastenhouw

Philips Paperback, published by Iliffe Books Ltd. 107 pagina's.

Dit boek, dat ook verschenen is in het Nederlands in de Philips Kaderreeks en uitgegeven wordt door N.V. Uitgeverijmaatschappij A. E. Kluwer te Deventer bevat een schat aan informatie voor degenen, die luisteren naar kortegolfomroepstations, of die als radio-amateurs geïnteresseerd zijn in het gebruik van kortegolven. Zo worden onderwerpen als antennes, de te gebruiken ontvanger, het opnemen van ver afgelegene stations op een magnefoon uitvoerig besproken. Voorts vinden we gegevens van ijkstations, die tijdsignalen en ijkfrequenties uitzenden.

Een boek dat de kortegolf-luisteramateur bij de hand moet hebben

W

### Schakelen met transistors

door D. J. W. Sjobbema,

Philips Technische Bibliotheek (populaire reeks)

7edruk, 142 pagina's, N.V. Uitgeverijmaatschappij A. E. Kluwer te Deventer

Het feit, dat dit boekje al zijn zevende druk beleeft, wijst erop, dat voor deze uitgave bijzonder veel belangstelling bestaat.

Het werkje is in eerste instantie bedoeld om technici en studerende enigszins vertrouwd te maken met de transistor, zijn specifieke eigenschappen en de huidige stand van de schakeltechniek. De te behandelen materie is daartoe van de praktische zijde benaderd, zodat de lezer wel montagetips enz. zal aantreffen, doch geen uitvoerige wiskundige verhandelingen. We kunnen onze lezers dit werkje zeker aanbevelen.

W

### Radiogolven

Bij Uitg. A. E. Kluwer te Deventer is in de Kaderreeks (voormalig Centrex) verschenen het boekje „Radiogolven” van J. F. van Oort. In de bespreking hierover zouden we eigenlijk heel kort kunnen zijn, nl.: „dit is een bijzonder goed boekje”. Met plezier hebben we het doorgelezen en de schat van informatie die dit boekje bevat, zoals historie, werking en formules, is werkelijk enorm. Ja, zelfs Maser- en Laser-stralen worden erin genoemd. Het is voor iedereen, van „hoog” tot „laag”, een interessante naslagbron voor datgene wat zich tussen zenden en ontvangtenne (en óók over antennes zélf) afspeelt. Eigenlijk mag dit boekje bij geen enkele radiotechnicus ontbreken.

C.L.D.

### Schaltungsgebra

door Klaus Heim,

Uitg. Siemens - München.

152 blz., 71 afbeeldingen, DIN A5

Schaltungsgebra is een specialistisch werk, in het bijzonder bestemd voor degenen, die zich met schakelcircuits bezighouden. Deze specialisten vinden we in de meet-, regel- en computertechniek.

In het boek wordt vrij diepgaand op de Booleaanse algebra en de toepassingen van deze algebra in de binaire schakeltechniek ingegaan.

Door het geven van voorbeelden wordt de lezer het nut van schakelalgebra bij het vereenvoudigen van schakelcircuits duidelijk gemaakt.

Een bijzonder waardevol boek, waarin de behandelde stof logisch is gerangschikt en waarbij geen speciale eisen aan de mathematische kennis van de lezer worden gesteld.

J.H.J.

### Thin Film Micro-electronics

onder redactie van L. Holland uitgegeven door Chapman and Hall Ltd. London, Engeland. Gebonden met stofomslag.

De dunne-film- of vliesfilm-techniek gaat een zeer belangrijke rol spelen in de toekomstige elektronica. Aanvankelijk werden alleen passieve elementen volgens deze techniek voor geïntegreerde schakelingen vervaardigd. Tegenwoordig kunnen ook actieve elementen op deze wijze worden samengesteld, waarbij we dan denken

aan de dunne-film-transistoren (TFT's), die tot de familie der MOSFET's behoren.

Aan het boek hebben diverse vooraanstaande wetenschapsmensen medegewerkt, verbonden aan laboratoria van RCA, Ferranti en Mullard.

We kunnen de uitgave splitsen in twee delen, het eerste deel, waarin de eigenschappen van passieve en actieve dunne-film-componenten worden besproken en het tweede deel van het boek, waarin de fabricage van deze componenten aan de orde komt.

Een bijzonder waardevolle uitgave voor degenen, die zich met de ontwikkeling van geïntegreerde schakelingen bezighouden.

W

### Telefunken Laborbuch deel IV

Redactie: AEG-Telefunken-Ulm-DBR.

356 pagina's, 410 afbeeldingen in plastic gebonden.

Verschenen bij Franzis-Verlag-München.

In Nederland: De Muiderkring N.V., Bussum.

In België: de Int. Pers.

De Telefunken Laborbücher genieten een algemene bekendheid in de wereld van elektronici. Deze handige boekjes worden vooral gehanteerd in laboratoria, servicewerkplaatsen en voor studiedoeleinden. In het vierde deel wordt 25 % van de inhoud gewijd aan de kleurrentelevisies in de andere 75 % worden allerlei schakelingen met buizen en transistoren besproken, zoals antenneversterkers voor UHF en VHF, stereo-decoders, ruisarme audio-voorversterkers, complementaire eindversterkers met transistoren en toepassingen van de transistor als schakelement. Verder komt het gedrag van de transistor bij ohmse, inductieve en capacatieve belasting aan de orde, terwijl voorts aandacht wordt gewijd aan de thyristoren en Shockley-dioden, die de laatste tijd meer en meer toepassingsgebieden in de sterkstroomsector van de elektronica vinden.

Het vierde deeltje is voorzien van een trefwoordenlijst, waardoor men snel een bepaald onderwerp in het boekje zal kunnen vinden.

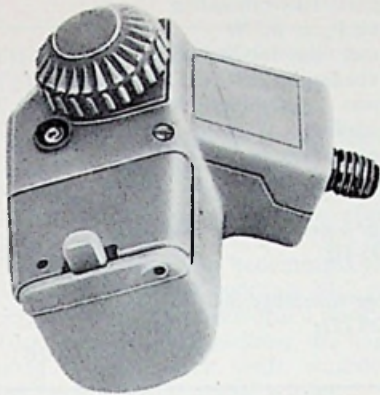
Dit vierde deeltje is, evenals de andere drie delen, samengesteld door vooraanstaande medewerkers van het Telefunken-laboratorium.

J.H.J.

## NIEUWE ONTWIKKELING OP HOORAPPARATENGEBIED

Zeer klein compleet toestelletje kan in het oor worden gedragen

Het streven om hoorapparaten steeds kleiner en minder opvallend te maken is bekroond met een ongeveer drie gram wegend apparaatje dat in het oor kan worden gedragen. De zeer geringe afmetingen van dit complete apparaatje zijn voornamelijk mogelijk geworden dank zij de opkomst en de toepassing van geïntegreerde schakelingen. Het nieuwe toestel is het kleinste, compleet gemonteerde apparaat in de totale reeks van Philips-producten.



Afb. 1. Het nieuwe in-het-oor-hoorapparaat zesmaal vergroot.

Het nieuwe „in-het-oor-apparaat” is geschikt voor allen die hinder ondervinden van een niet ernstig gehoorverlies. Daarbij wordt speciaal gedacht aan personen voor wie de spraak - het luisteren en zelfs spreken - een primaire rol speelt in de beroepsuitoefening.

Alhoewel slechthorendheid een probleem is waarmee zeer vele mensen hebben te kampen, wordt het hoorapparaat over het algemeen veel minder vanzelfsprekend gevonden dan bijvoorbeeld een bril - en vele gebruikers zullen er niet mee willen opvallen. Vandaar ook, dat de ontwikkeling van het hoorapparaat van begin af aan in het teken heeft gestaan van miniaturisatie.

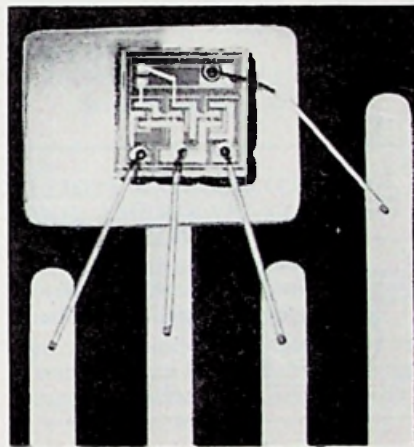
Een belangrijke mijlpaal werd omstreeks

1955 bereikt, toen men van miniatuur elektronenbuizen overging op transistoren. De bestaande apparaten, die in de zak werden megedragen, konden daarvoor aanzienlijk worden verkleind.

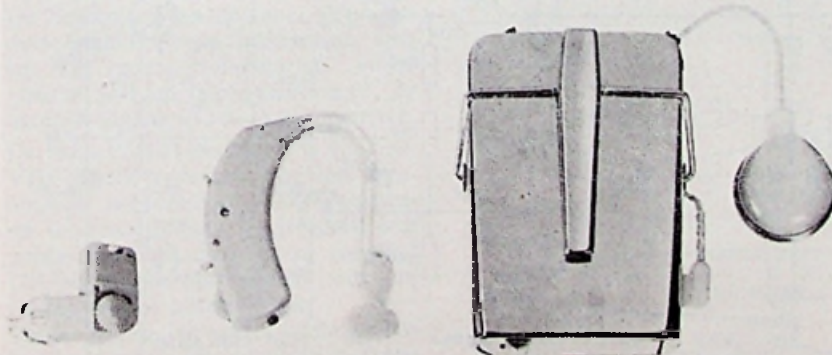
De komst van de transistor maakte ook de constructie mogelijk van toestellen die achter het oor kunnen worden gedragen. Microfoon, batterij, transistorversterker en telefoon werden in een minuscule apparaatje ondergebracht.

Vergelijkt men een zaktoestel uit 1954 met het achter-het-oor-toestel dat in mei 1964 werd geïntroduceerd, dan is dit laatste vijftien maal kleiner en lichter! Toch waren bij eenzelfde batterijspanning, de acoustische prestaties en de instelmogelijkheden van beide toestellen gelijkwaardig.

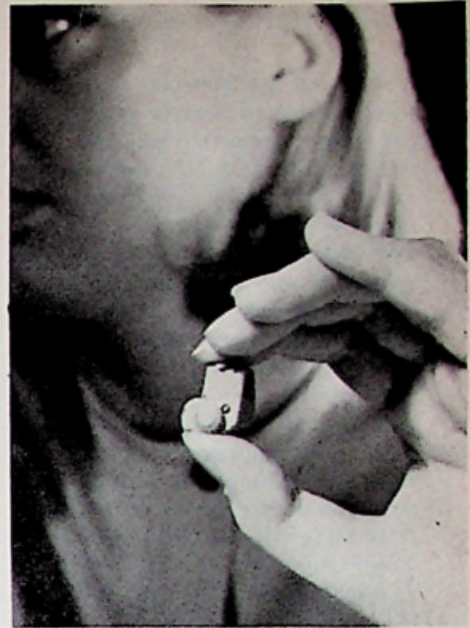
Een nieuwe fase in de ontwikkeling was de overgang van schakelingen met afzonderlijke transistoren naar de geïntegreerde schakelingen. Een volledige transistorversterker, dat wil zeggen: drie transistoren en twee weerstanden konden bijeengebracht worden op een plaatje van 0,7 bij 0,7 millimeter. De toepassing van deze geïntegreerde schakelingen was een nieuwe aansporing voor een verdere verkleining van andere onderde-



Afb. 3. Geïntegreerde schakeling zoals toegepast in Philips hoorapparaten.



Afb. 2. Drie soorten hoorapparaten. Links het nieuwe in-het-oor-toestel; in het midden een achter-het-oor-toestel en rechts een zaktoestel.



Afb. 4. Hoe klein het nieuwe in-het-oor-apparaat is, kan worden afgeleid uit de verhouding met de vingers die het vasthouden.

len, zoals microfoon, telefoon en batterij. Toen men op deze weg ver genoeg gevorderd was en men over een telefoon beschikte die kleiner was dan de diameter van de gehoorgang, kon het in-het-oor-toestel worden geconstrueerd. Het is logisch, dat de toepassing en verdere ontwikkeling van hoorapparaten een nauw contact nodig maakt tussen techniek, handel en medische wetenschap, teneinde de technische mogelijkheden optimaal in dienst te kunnen stellen van slechthorenden. Het advies van huisarts of specialist zal altijd de doorslag geven bij de beslissing of men al dan niet overgaat tot het gebruiken van een hoorapparaat. Voor de vele vormen van slechthorendheid zijn vele typen hoorapparaten beschikbaar, waardoor een optimale aanpassing mogelijk wordt gemaakt. Het nieuwe in-het-oor-toestel is vooral geschikt voor niet té zware gevallen van slechthorendheid, dat wil zeggen, die gevallen waarin de betrokkene merkt dat conversatie moeilijker wordt onder minder gunstige omstandigheden. De beperkte geschiktheid komt door de relatief geringere acoustische versterking. Bij hoge versterking zou instabiliteit (fluiten) kunnen gaan optreden, wegens de kleine afstand tussen microfoon en telefoon. De toestellen die onder de kleding worden gedragen zullen een toepassingsgebied behouden voor de gevallen van sterkere en meer gecompliceerde gehoordefecten. De graad en aard van het gehoordefect zal dus in zekere mate, meer dan tot nu toe het geval was, bepalen welk soort toestel men kan gebruiken. Het nieuwe hoorapparaat heeft een mini-batterij die een gebruiksduur van ca. 70 uur garandeert. Het opent nieuwe mogelijkheden voor een euvel dat veel meer voorkomt dan algemeen wordt aangenomen.





## NIEUWE EEV-BUIZEN VOOR OPNEMEN BIJ ZEER LAGE LICHTSTERKTE

In september 1967 werden op de *International Broadcasting Convention* door EEV (English Electric Valves) twee nieuwe typen isocon televisie-camerabuizen getoond. De P850 is een 4½" beeldisocon welke werd ontworpen voor het opnemen van schermen die onder invloed van X-stralen fluoresceren met lage intensiteit.

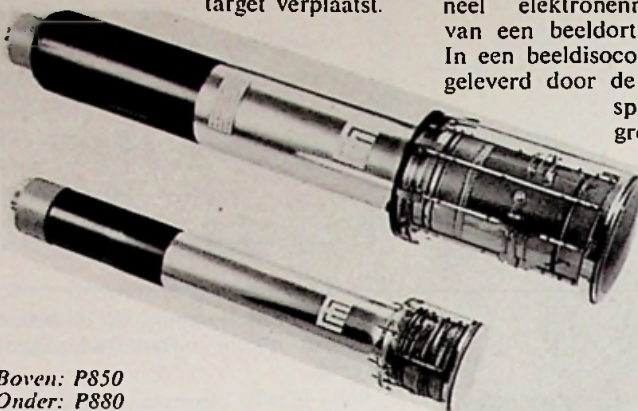
De P880 is een 3" beeldisocon welke is ontwikkeld voor het opnemen van televisiescènes bij een zeer schaarse verlichting. Hij levert goede beelden bij een lichthoeveelheid van slechts  $10^{-4}$  voet-kaars op de fotokathode en zelfs wanneer deze lichtsterkte daalt tot  $10^{-6}$  voet-kaars kunnen nog redelijke beelden worden geproduceerd. Beide typen hebben een speciale stralenselectie, waardoor de ruis in het uitgaande signaal wordt verminderd. Bovendien scheppen ze de mogelijkheid scènes met zeer uiteenlopende lichtniveaus te verwerken.

### Principe van een beeldisocon

1. De beeldsectie is dezelfde als in een normale beeldorthicon. Licht dat op de fotokathode valt maakt hieruit elektronen vrij, die op een trefplaat (target) worden gefocuseerd. Het positief geladen beeld, dat op deze wijze wordt gevormd, wordt door inductie overgedragen op de andere zijde van de target, welke wordt ontladen door de aftastende straal.

2. De aftastende straal verlaat het elektronenkanon door een begrensde opening in het centrum van de eerste secundaire emissie-elektrode en passeert daarna een elektrisch veld, dat

door twee paren „stuur“elektroden wordt geleverd. Dit veld en het normaal in een beeldorthicon aanwezige veld zorgen ervoor, dat de straal zich in een spiraalvormige baan naar de target verplaatst.



Boven: P850  
Onder: P880

3. Bij het bereiken van de target verdeelt de straal zich in drieën:

- a. Eén gedeelte treft de target en neutraliseert ter plaatse de lading;
- b. Een ander gedeelte wordt spiegelend gereflecteerd en keert terug naar het kanon. De straal passeert een tweede maal het veld van de stuur-elektroden, waardoor de radius van de spiraalvormige baan toeneemt, zodat de elektronen op een ringvormige scheidingselektrode worden verzameld en afvloeien;
- c. het laatste gedeelte wordt verspeid. Deze straal van verspreide elektronen heeft niet de spiraalvormige beweging van de oorspronkelijk voorwaarts gerichte straal. Zijn grootte hangt alleen af van de lading, die op dat punt van de target aanwezig is. Op zijn terugweg van de target naar het elektronenkanon en onder invloed van het axiale magnetische veld passeert deze straal de opening in de scheidings-

hierdoor een spiraalvormige beweging. De radius van deze spiraalvormige baan is echter zodanig dat de straal de opening in de scheidings-elektrode passeert en een conventioneel elektronenmultiplicatie-systeem van een beeldorthicon binnendringt. In een beeldisocon wordt het signaal geleverd door de straal van de verspreide elektronen. De grootte van deze straal

neemt toe met het lichtniveau, hetgeen afwijkt van het beeldorthicon waar bij een lichtinput nul de gebruikte, spiegelend gereflecteerde straal zijn maximum bereikt. De signaal/ruisverhouding is bij het isocon per definitie veel beter dan die van het beeldorthicon en hierdoor wordt de dynamiek van de buis vergroot. Speciaal ruis in de donkere partijen van het beeld wordt eigenlijk geëlimineerd. De contrastomvang van een isocon kan worden gedefinieerd als de verhouding van een lichtinput bij normale operationele omstandigheden (bij een „knik“ van de karakteristiek) tot de lichtinput bij een juist waarneembaar beeld (straalstroom constant). Deze bedraagt voor EVV isocon 2000 : 1, hetgeen veel beter is dan van een vergelijkbare beeldorthicon. V.

naal/ruisverhouding is bij het isocon per definitie veel beter dan die van het beeldorthicon en hierdoor wordt de dynamiek van de buis vergroot. Speciaal ruis in de donkere partijen van het beeld wordt eigenlijk geëlimineerd. De contrastomvang van een isocon kan worden gedefinieerd als de verhouding van een lichtinput bij normale operationele omstandigheden (bij een „knik“ van de karakteristiek) tot de lichtinput bij een juist waarneembaar beeld (straalstroom constant). Deze bedraagt voor EVV isocon 2000 : 1, hetgeen veel beter is dan van een vergelijkbare beeldorthicon. V.

## NIEUWE PHILIPS STEREO-MAGNEFOON N4408

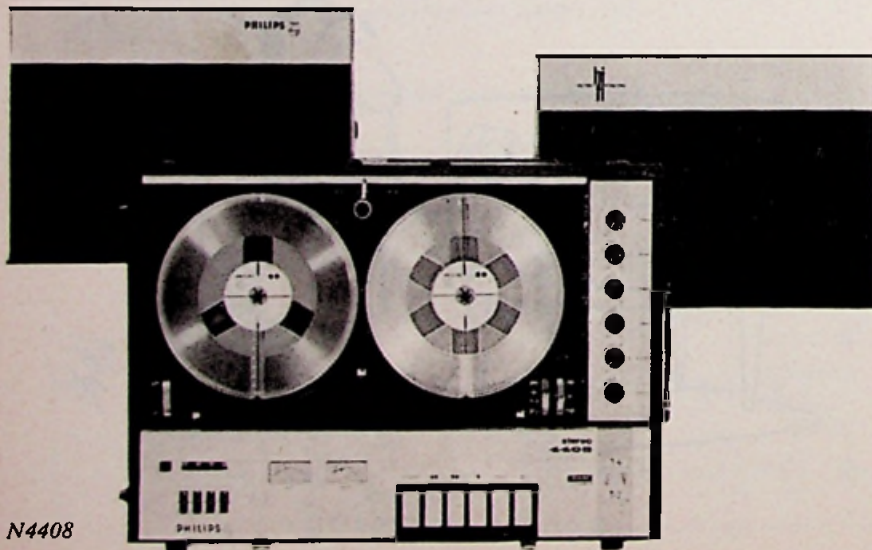
De N4408 heeft drie snelheden (4,75 - 9,5 - 19 cm/s), vier sporen en is geschikt voor 18 cm-spoelen. Deze magnefoon heeft drie stereo-ingangen: microfoon, radio en grammfoon. De weergeefversterker heeft een uitgangsvermogen van  $2 \times 6$  W en de luidsprekers zijn ingebouwd in de twee helften van het deksel. Er is een gescheiden klankregeling en er zijn aansluitingen voor diastuurapparatuur, hoofdtelefoon en telefoonspoel. Het apparaat is getransistoriseerd.

### Gegevens:

snelheden: 4,75, 9,5 en 19 cm/s  
frequentieber.: 60-10 000 Hz  
40-15 000 Hz  
40-18 000 Hz

signaal/ruis-  
verhouding: 45 dB  
wow en flutter: 0,2 % bij 9,5 cm/s  
gevoeligheid: micro:  $2 \times 0,25$  mV  
over 2 k $\Omega$   
radio:  $2 \times 22$  mV  
over 20 k $\Omega$   
gramm.:  $2 \times 100$  mV  
over 500 k $\Omega$

uitgangsspanning:  $2 \times 1$  V over 50 k $\Omega$ .



N4408

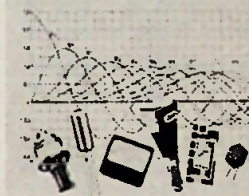


# ER LIGT EEN KAART IN DIT NUMMER! EEN KAART DIE U GARANDEERT DAT U ALLE GEGEVENS OVER MODERNE ELEKTRONICA BIJEEN HEBT

Met die kaart kunt u een exemplaar bestellen van het speciaal voor u samengestelde, allesomvattende, volkomen up to date zijnde

## elektronisch vademecum

elektronisch  
vademecum



Het praktische en overzichtelijke boek, enig in zijn soort, dat u uitkomst biedt wanneer u berekeningen moet maken, een schakeling zoekt, zekerheid wenst over een formule.

D. Blok, C. L. Doesburg, R. Y. Drost, J. H. Jansen, G. A. Maas, A. C. Verduyn en P. Vijzelaar verzamelden en controleerden voor u in 920 bladzijden met honderden tekeningen, tabellen en schema's *alle* gegevens voor de moderne elektronicus, zoals: wiskunde – fysica algemeen – gelijkstroom – wisselstroom – elektro-akoestiek – radiotechniek – televisie – radar – transmissielijnen – antennes – zenders – halfgeleiders – logische schakelingen – meet- en regeltechniek

**Prijs tot 15 oktober 1968 f 59,50. Daarna f 64,50.**

**Een boek, dat enig is in zijn soort en letterlijk onmisbaar voor u is!**

*Zend de kaart vandaag nog op. Er is een exemplaar van Elektronisch vademecum voor u gereserveerd!*

**Æ. E. KLUWER** – technische boeken

Deventer - postbus 23 - tel. 05700-1 07 22

Ook verkrijgbaar via de boekhandel.

## Bekende adressen te:

### Amsterdam

#### Technische handel- onderneming TeRaGram

Magalhaensstraat 8,  
Amsterdam,  
Tel. 020 - 12 89 17

**Meetinstrumenten  
en  
reparatie meet-  
instrumenten**

### Breda

#### Radiobeurs-Breda

Centrum voor West-Brabant,  
Reigerstraat 28, tel. 3 37 72.  
Showroom: Reigerstraat 11.

Alle merkonderdelen en div.  
lectuur van bouwdozen lever-  
baar.

Prima service. Alle inlichtingen en deskundig advies gratis! Televisie-specialist.

### Enschede

#### RADIO NIJHUIS

OLDENZAALSESTR. 94-96.  
TELEFOON 1 51 69 - 2 54 91

### 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.

### Delft

#### Speciaal TRANSFOR- MATOREN

voor de  
ELEKTRONICA

#### GUDO

Transformatoren

Corn. Trompstraat 38  
DELFT  
Tel. 01730 - 2 46 34

### Hilversum



Langestraat 107  
bij de Kerkbrink. Tel. 4 33 33

### Tilburg

#### RADIOBEURS

Heuvelstraat 129, Tilburg  
GESPECIALISEERD IN  
ONDERDELEN  
Tel. 04250 - 2 16 36 - 2 56 29

### Tolbert Gr.



N.V. Zweedse  
Industrie Fabrikaten

Leuringslaan 4  
Tel. 05945 - 2290

HET meest verkochte

#### PLASTIC LUIDSPREKERDOEK . . . ! ! !



vindt U bij:

**ALLTRON - Lint - België**

*Franco levering in België en Nederland  
uitsluitend aan handel en industrie*

## SCHROEVEN

GEDRAAIDE SCHROEVEN UIT  
MESSING-STAALEN en ROESTVRIJ STAALEN  
FABRIKAAT SPHINXWERKE ZWITSERLAND  
van M 1 t/m M 6

**HOFRICHTER N.V. - 2e OUDE HESELAAN 181  
NIJMEGEN**  
Tel. 08800 - 7 15 40 - Postbus 362

## Advertentie-opdrachten

tekst en drukmateriaal moeten uiterlijk de  
15e VAN IEDERE MAAND 'S MORGENS  
EERSTE POST IN HET BEZIT ZIJN VAN  
DE ADVERTENTIE-AFDELING VAN  
RADIO ELECTRONICA

om opgenomen te kunnen worden in het nummer  
dat de eerste van de volgende maand verschijnt.

Advertenties die na de 15e binnenkomen worden  
naar het volgende nummer verschoven.

**ADMINISTRATIE RADIO ELECTRONICA**

Het kleinste en lichtste  
muziek-  
instrument  
ter wereld!



**Bouwdoos  
zonder kast  
f 650,-  
met kast  
f 850,-**

Orgel, piano, clavecimbel,  
spinet, enz.

## OR GA NI NO

Uit het program  
„Voor de vuist  
weg“

**NEONVOX - WILP - TEL. 0 5716 - 415 — 05761 - 571**

Telef.  
6 4494

# RADIO LENSSEN AMSTERDAM

Giro  
NIEUWE HOOGSTRAAT 10 64 35 91

## LEVERINGSVOORWAARDEN

Zendingen ALLEEN onder rembours  
of vooruitbetaling. Verzendkosten re-  
kening koper. Goederen welke niet

aan de verwachtingen voldoen kunnen  
binnen 3 dagen worden geretour-  
neerd. Bij aankoop van 10 stuks van  
hetzelfde artikel 10 % korting.

Nieuwe verpakte buizen, van beken-  
de Europese merken.  
Bij afname van tien stuks of meer  
10 % KORTING

GEEN POSTORDERS  
BENEDEN f 35,—

Inlichtingen uitsluitend telefonisch.

AX50 f 7,50	EM81 f 3,25	EF80 f 3,—	EY51 f 3,50	PCL81 f 5,75	UF43 f 3,50
AZ1 f 3,—	EM84 f 3,90	EF83 f 4,25	EY80 f 2,75	PCL82 f 4,50	UF80 f 3,—
AZ41 f 2,10	ECC81/12AT7 3,60	EF85 f 3,—	EY81 f 3,—	PCH200 f 4,25	UF85 f 3,—
AZ50 f 7,50	ECC82/12AU7 3,30	EF86 f 3,25	EY83 f 3,50	PCL83 f 5,75	UF89 f 3,—
CV6 f 1,—	ECC83/12AX7 3,30	EF89 f 3,—	EY86/87 f 3,75	PCL84 f 4,65	UL84 f 3,40
DAF91 f 3,—	ECC84 f 3,75	EF91 f 2,20	EY88 f 2,75	PCL85 f 4,50	UL41 f 3,50
DAF92 f 3,—	ECC85 f 3,30	EF93/6AB6 2,70	EZ40 f 2,50	PCL86 f 4,25	UM80 f 2,75
DCC90 f 3,—	ECC86 f 7,50	EF94/6AU6 2,70	EZ41 f 2,75	PCL200 f 8,50	UM81 f 2,75
DF97 f 3,—	ECC88 f 5,75	EF95/6AK5 3,75	EZ80 f 2,20	PF83 f 4,75	UY1 f 3,—
DK40 f 5,50	ECC189 f 6,—	EF97 f 3,50	EZ81 f 2,50	PF86 f 3,50	UY41 f 2,50
DK91 f 3,25	ECC808 f 4,75	EF98 f 3,50	EZ90/6x4 f 2,20	PFL200 f 5,25	UY42 f 2,75
DL41 f 4,75	ECF80 f 4,10	EF183 f 4,75	GY501 f 6,—	PL36 f 5,50	UY82 f 3,—
DL91 f 2,50	ECF82 f 4,20	EF184 f 4,75	GZ34 f 4,95	PL81 f 4,75	UY85 f 2,50
DL92 f 2,50	ECF83 f 5,75	EH90 f 3,—	E92CC f 1,95	PL82 f 3,75	UY89 f 2,75
DL93 f 0,95	ECF86 f 4,10	EK2 f 1,75	OA2 f 4,50	PL83 f 4,10	VR150 f 3,50
DY80 f 3,75	ECF200 f 5,50	EK90/6BE6 3,—	OA3 f 3,50	PL84 f 3,30	25A6 f 1,50
DY86 f 3,75	ECF201 f 5,50	EL3 f 1,95	OB2 f 4,50	PL504 f 6,75	5U4 f 3,75
DY87 f 3,75	ECF801 f 4,90	EL34 f 6,75	OC3 f 3,50	PLL80 f 6,50	5V4 f 2,50
EAA91 f 2,50	ECH21 f 4,15	EL36 f 5,50	PABC80 f 3,75	PM84 f 3,90	5Y3 f 2,25
EABC80 f 3,25	ECH42 f 3,75	EL41 f 4,50	PC86 f 4,75	PY80 f 2,75	5Z3 f 4,—
EAF42 f 3,50	ECH81 f 3,40	EL42 f 3,60	PC88 f 4,75	PY500 f 7,50	6K8 f 1,—
EAF801 f 3,90	ECH83 f 3,40	EL81 f 4,75	PC92 f 2,75	PY81/83 f 3,—	6SJ7 f 2,50
EAM86 f 5,50	ECH84 f 3,40	EL82 f 4,20	PC93 f 2,75	PY82 f 2,75	6TP f 1,25
EBC41 f 3,50	ECH200 f 4,25	EL83 f 4,10	PC96 f 3,75	PY88 f 3,75	6X5 f 3,—
EBC81 f 2,75	ECL80 f 3,75	EL84 f 3,25	PC97 f 2,75	UABC80 f 3,25	14Q7 f 2,50
EBC90 f 2,75	ECL82 f 4,20	EL86 f 3,40	PC900 f 5,10	UAF42 f 3,50	19J6 f 1,50
EBC91 6AV6 2,75	ECL84 f 4,65	EL90 f 3,40	PCC84 f 3,75	UBC41 f 3,50	25Z6 f 4,75
EBF80 f 3,10	ECL85 f 4,50	EL91 f 3,75	PCC85 f 3,25	UBC81 f 2,75	25L6 f 3,75
EBF83 f 3,25	ECL86 f 4,50	EL95 f 3,25	PCC88 f 5,25	UBF80 f 3,—	35A5 f 2,75
EBF89 f 3,40	ECL113 f 8,—	EL500 f 6,25	PCC89 f 5,75	UBF89 f 3,25	35B5 f 3,50
EBL1 f 5,50	ECLL800 f 6,75	EL503 f 9,—	PCC189 f 5,75	UBL21 f 4,15	35L6 f 3,75
EBL21 f 4,15	ED500 f 3,50	EL505 f 12,50	PCF80 f 4,10	UC92 f 2,75	35W4 f 2,75
EC86 f 4,75	EF5 f 2,75	ELL80 f 4,75	PCF82 f 4,50	UCH4 f 4,25	35Z6 f 2,75
EC88 f 4,75	EF40 f 4,—	EM34 f 5,50	PCF86 f 4,75	UCC85 f 3,60	50C5 f 3,50
EC92 f 3,—	EF41 f 4,10	EMM803 f 4,75	PCF200 f 5,75	UCH21 f 4,15	50L6 f 4,—
ECC40 f 5,50	EF42 f 3,75	EM71 f 5,75	PCF201 f 5,75	UCH42 f 3,75	150C1 f 3,50
		EM72 f 5,75	PCF801 f 4,90	UCH81 f 3,—	884 f 3,50
		EM80 f 3,25	PCF802 f 4,50	UCL82 f 4,25	4654 f 1,25
		EQ80 f 2,75	PCF803 f 5,25	UF41 f 3,60	7193 f 1,—

ATTENTIE! MAANDAG de gehele  
dag GESLOTEN!

## ANTENNES

Antennerotoren	
volautomatisch Stolle . . . . .	f 124,50
Mechanische antennerotor met handbediening . . . . .	f 60,—
Originele Stolle rasterantenne, breedband, kan. 21-60, 4 dipo- len, 60-240 Ω . . . . .	f 18,50
Rasterantenne 240 Ω . . . . .	f 14,75
Funke 43 el. kleuren-TV-ant. . . . .	f 29,50
Fuba 91 el. kleuren-TV-ant. . . . .	f 47,50
2e elements Lopik . . . . .	f 12,50
3e elements Lopik . . . . .	f 17,50
Voor band IV, 2e progr. UHF:	
11-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . . .	f 9,50
15-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . . .	f 12,50
23-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . . .	f 16,50
15-el. UHF-ant. kan. 40-50 . . . . .	f 12,50
23-el. UHF-ant. kan. 40-50 . . . . .	f 16,50
Eenvoudige 15-el. ant., kan. 14-37 . . . . .	f 9,75

Combinatieantenne, 1ste en 2de programma Lopik, voor enkele kabel naar beneden, compleet met scheidingsfilter . . . . .	f 37,50
Combi-antenne kan. 47 en 6 Smilde I en II . . . . .	f 19,50
filter hiervoor . . . . .	f 5,—
12-el. breedband kan. 5-11 . . . . .	f 14,75
15-el. breedband kan. 5-11 . . . . .	f 24,75
FM-DIPOOL, zware uitv. . . . .	f 4,95
3-el. FM-antenne . . . . .	f 12,50
Al onze antennes zijn goud geëloxeerd	
Dipola-antennes, kan. 5-11, 4-elements . . . . .	f 6,50
Origineel polyester, verlies- vrij, weerbestendig.	
LINTLIJN 300 Ω, per meter . . . . .	f 0,15
Origineel verzilverde Stolle antennekabel	
Buiskabel, per meter . . . . .	f 0,20
per 100 meter . . . . .	f 15,—

## BEELDBUIZEN

AW59-91 f 94,50	A59-12W f 110,—
A59-16W f 120,—	AW43-88 f 49,50
AW47-91 f 80,—	A47-11W f 90,—
16AWP4 f 29,50	A30-10W f 34,50

Schuimkabel per meter . . . . .	f 0,35
per 100 meter . . . . .	f 25,—
Coax kabel per meter . . . . .	f 0,50
per 100 meter . . . . .	f 40,—
BERLINERS kamerafspan- ners v. TV-lint per 100 stuks . . . . .	f 2,50
Roka's voor bevestiging buis- kabel, per 100 stuks . . . . .	f 2,50
Muurbeugels per paar . . . . .	f 5,—
Schoorsteenbeugels per stel . . . . .	f 10,—
Afspanners voor hout, steen en mast, enkel, per stuk . . . . .	f 0,50
dubbel, per stuk . . . . .	f 1,—
Wisselfilters voor 1e en 2e programma 300 Ω op coax, compleet met scheidingsfilter . . . . .	f 12,50
dito voor 300 Ω kabel . . . . .	f 12,50

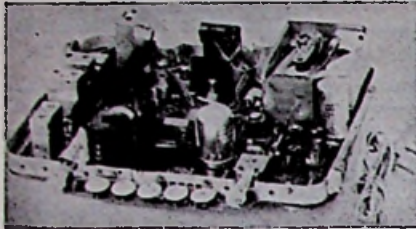
Telef.  
6 44 94

# RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIUWE HOOGSTRAAT 10

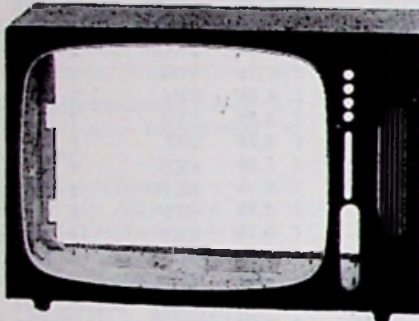
Giro  
64 35 91

## NU VOOR EEN KOOPJE DE MODERNSTE TV



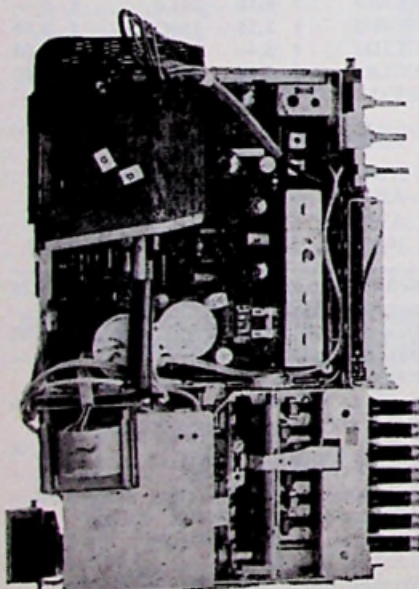
Transistor TV-chassis 110° . f 99,50  
Hopt VHF trans. k.k. . . . f 19,75  
Beeldbuis 16 AWP4, 41 cm . f 29,50  
Afbuigjuk . . . . . f 12,50

48 cm TV-kasten noten gefi-  
neerd asymmetrisch met  
kader voor beeldbuis A47-11 W f 19,75

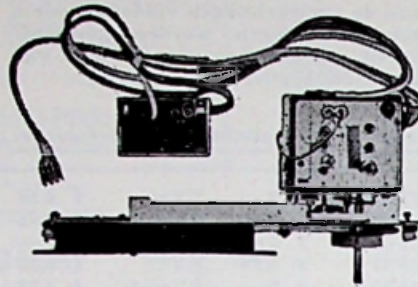


Schaub Lorenz kast, asymme-  
trisch voor beeldbuis A59-16 W  
compleet met achterschot . . f 24,75

## WEER LEVERBAAR

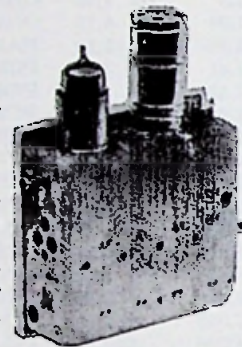


1923 chassis met combikan-  
kiezer, voorzien van AF239,  
compleet met buizen . . . . f 134,50

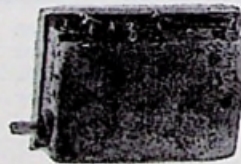


Getransistoriseerde combi-  
kiesers met doorlopende afstem-  
ming VHF-UHF . . . . . f 32,50  
met 3 druktoetsen . . . . . f 32,50

Philips UHF-  
inbouw-tuner  
met buizen  
PC86 en PC88,  
4-voudige af-  
stem C, 60 Ω  
antenne-  
ingang, gloed-  
nieuw, voor  
de prijs van  
f 19,75



Transistor UHF-tuner, Phi-  
lips, klein model 60 Ω ingang f 24,75



Losse ingangplaatjes 60 Ω -  
240 Ω bruikbaar voor alle  
UHF-tuners . . . . . f 0,50

**Kleuren TV-chassis, Philips,  
zonder beeldbuis f 550,—**

## TRANSISTOREN EN HALFGELEIDERS

AC117	f 3,50	ASY27	f 0,50
AC122	f 2,—	AU103	f 14,—
AC124	f 3,—	AU104	f 19,50
AC125	f 1,50	BA102	f 1,55
AC126	f 1,60	BA114	f 1,05
AC127	f 1,75	BC107	f 1,70
AC127/132	f 3,50	BC108	f 1,50
AC128	f 1,80	BC109	f 1,65
AC130	f 4,50	BC147	f 1,60
AC131	f 1,75	BC148	f 1,40
AC132	f 1,60	BC149	f 1,60
AC151	f 1,20	BC178	f 1,70
AC152	f 1,40	BF110	f 3,75
AC175	f 4,—	BF167	f 2,50
AC187	f 1,75	BF173	f 2,80
AC187/188	f 3,80	BF184	f 2,15
AD130	f 2,50	BF194	f 1,90
AD136	f 2,50	BF195	f 2,—
2AD149	f 8,—	BY118	f 5,40
AD152	f 0,90	BY122	f 2,85
AD155	f 0,75	BY123	f 3,10
AD161/162	f 7,45	BY127	f 1,35
2AD162	f 7,20	OA79	f 0,50
AF105	f 0,75	OA85	f 0,50
AF116	f 2,—	OA90	f 0,50
AF118	f 3,35	OC79	f 0,90
AF121	f 2,50	OC169	f 2,—
AF124	f 2,10	OC602	f 0,75
AF125	f 2,10	OC604	f 0,75
AF126	f 1,90	OC612	f 0,75
AF127	f 1,90	OC614	f 0,75
AF136	f 2,25	OC615	f 0,75
AF139	f 2,95	GFT26	f 0,50
AF186	f 2,50	2AA119	f 1,—
AF239	f 2,95		

Transistorvoetjes 3 en 4 p. f 0,10  
AF139 voor voetjes . . . . . f 1,—  
TF49A = OC44 . . . . . f 0,50  
TF78 . . . . . f 1,50  
FET 2N4303 . . . . . f 4,75  
MP1612B = MP939 lijnuit-  
gangstransistor voor Astro-  
naut . . . . . f 24,75

## Intermetall transistoren

NF1=ASY12 NF8=OC304/3 }  
NF2=ASY13 NF9=OC305 } per stuk  
NF5=OC303 NF12=OC307 } f 0,50  
NF7=OC304/2 }

## Silicium transistor assortiment

NPN typen BC171 - BC172 -  
BC173 - BF115 - BF184 - BF185 -  
BF175 - BF161 - BF222, 3 ×  
10 stuks voor slechts . . . . . f 4,95

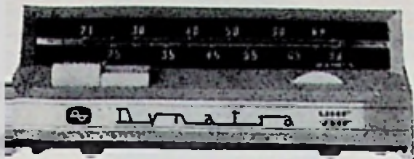
Silicium vermogens transistor  
assortiment NPN typen BC117  
/BC145 - BC115, PNP type  
BC116, 3 × 10 stuks . . . . . f 5,95

Zener dioden speciale aanbie-  
ding 3,9 - 4,7 - 5,6 - 6,8 - 8,2  
- 10 en 12 V, ¼ W . . . . . f 1,—  
1 W . . . . . f 1,25 10 W . . . . . f 1,75

Cijferindicatiebuizen type  
GN4 . . . . . f 17,50

Buisvoet hiervoor . . . . . f 2,50

**SPECIALE AANBIEDING**



**UHF-converter, getransistoriseerd 2 x AF139 f 49,50**

- Trekbanden voor bevestiging 59 cm beeldbuis . . . . . f 4,75
- Defecte HSP-unit 110° voor de onderdelen, spoelen enz. . . . . f 2,50
- Philips beeldbr. reg. 110° AT4008 . . . . . f 1,75
- Grundig of Blaupunkt beelduitgang 110° . . . . . f 3,75
- HS-voeten voor TV met korte kabel voor EY87 niet demonstab. . . . . f 0,90
- Dito voor DY87, demontabel . . . . . f 2,50
- TV-instelpotentiometer, div. waarden, 10 stuks . . . . . f 2,50
- Tonfunk lijnosc.spoel . . . . . f 0,75
- Graetz TV-chassis zonder uitgangen, iets beschadigd . . . . . f 19,75
- Correctie-magneet 90° of 110° Ionenvl . . . . . f 1,—
- TV-prints**
- Print voor draagbare TV, type 1812 . . . . . f 45,—
- Beeldbuis voor dit chassis WX30345 = A30-10W 31 cm 90° . . . . . f 34,50
- Tonfunk MF-deel . . . . . f 7,50
- Blaupunkt TV-prints geluid, beeld- en tijdbasis . . . . . f 45,—
- 2 stuks prints voor TV, tijdbasis en FM-deel . . . . . f 37,50
- Kuba Astronaut prints, zonder lijntransistor en diode . . . . . f 49,50
- Losse bedieningspanelen voor TV . . . . . f 5,—
- Hopt VHF 12-kan.-kiezer, TK1, TK2 en TK3 met 3 transistoren . . . . . f 19,75
- NSF VHF-kiezers met handbediening, met buizen . . . . . f 9,75
- Schwaiger UHF-tuner met buizen, 240 Ω . . . . . f 19,50
- Transistor UHF-converter tuner Hopt, met schema . . . . . f 29,50
- Defecte UHF-tuners NSF etc. UHF-fijnreg. haaksetandwiel-overbrenging met balldrive . . . . . f 1,95
- Teleklar Telefunken . . . . . f 2,50
- Afbuigspoelen**
- Diverse typen lijnuitgangen
- Telefunken 110°, per stuk . . . . . f 12,50
- 110° juk voor vervanging Philips AT1009 . . . . . f 12,50
- Philips 90° AT1006 . . . . . f 5,—
- Telefunken 70° en 90° . . . . . f 7,50
- Plessey 90° afbuigspoel te gebruiken voor Ph. AT1007 . . . . . f 7,50
- TV-masker 59 cm . . . . . f 4,75

**CELLEN - TV en normaal:**

- E220 V 300 mA . . . . . f 2,50
- brug 1,5 A, 25 V . . . . . f 2,75
- 2,0 A, 25 V . . . . . f 3,75
- Mecteel 1 mA . . . . . f 1,50
- Siemens B60C800 . . . . . f 3,75
- Siemens B30C600 . . . . . f 1,75
- Vlakcel B250C75 . . . . . f 3,—
- Siliciumbrug B250C2200 . . . . . f 5,75
- Siliciumbrug B40C2200 . . . . . f 4,75
- Siliciumdiode 100 V, 75 A . . . . . f 24,75
- Siliciumdiode gelijk BY104, Semikron . . . . . f 2,25
- Siliciumdiode 30 V, 18 A . . . . . f 4,75
- Siliciumdiode 100 V, 500 mA . . . . . f 1,25
- Siliciumdiode 450 V, 1,2 A . . . . . f 4,75
- Cap. diode BA117 . . . . . f 0,50
- Germ. diode AAY22 . . . . . f 0,50
- Silicium zenerdiode, type 1004, 1005, 1006, 1008, 1010, 1012, 1015, 1/4 W . . . . . f 2,75
- type 1006, 1012, 1 W . . . . . f 3,75
- Vermogenszeners 5, 6, 8 en 12 V . . . . . f 3,75

**LUIDSPREKERS**

- Japanez luidspreker in houten kastje 8 Ω . . . . . f 17,50
- Isophon trans. lsp. 30 Ω 7 cm, ideaal voor intercom . . . . . f 2,45
- Lorenz, lsp. 17 x 26 cm, ovaal . . . . . f 9,75
- Philips AD1300HZ 25 Ω . . . . . f 2,25
- Philips AD1400 . . . . . f 2,95
- Philips AD2400 . . . . . f 6,50
- Philips AD3690 . . . . . f 8,95
- Philips AD3800 . . . . . f 9,75
- Philips AD4000 AM 800 Ω 10 W . . . . . f 24,95
- Philips speaker ovaal 15 x 10 cm . . . . . f 5,75
- Philips speaker met binnenmagneet, 15 cm Ø . . . . . f 8,50
- Japanez luidsprekers**
- 10 x 15 cm ovaal . . . . . f 5,75
- 7 cm Ø, 8 Ω . . . . . f 2,75
- Luidsprekerrasters 15x15 cm . . . . . f 0,50
- Luidsprekers van bekend Duits fabrikaat ovaal 15 x 26 cm . . . . . f 9,75

**RELAIS:**

- Ingekapseld relais 24 V, 1 x wissel . . . . . f 0,75
- Vlakrelais v. telefoon (24 V) . . . . . f 1,—
- Kwikrelais 5 A, 40 V = . . . . . f 2,75
- Telefoon telrelais 4 cijfers . . . . . f 1,—
- Siemens kamrelais, diverse waarden, verschillende contactsoorten . . . . . f 4,50
- Siemens polaire relais . . . . . f 3,75
- Thermorelais 1 x maak . . . . . f 0,75
- Relais, 2 x maak zware contacten 24 V . . . . . f 3,75
- Relais, 2000 Ω, 1 contact . . . . . f 2,95
- Relais, 20 000 Ω, 1 contact . . . . . f 2,95
- Siemens kellelais**
- 6 V =, 24 V~ en 110 V~ . . . . . f 8,50
- Siemens schaltrelais 220 V . . . . . f 4,75
- Siemens minipolrelais 1 en 2 x om . . . . . f 4,50
- Siemens klein hoekankerrelais . . . . . f 1,75

**ELCO'S**

- 2 x 32 μF 150 V . . . . . f 0,50
- 2 x 100 μF 350 V . . . . . f 1,75
- 3 x 100 μF 300 V . . . . . f 1,75
- 200 + 50 + 25 μF, 350 V . . . . . f 1,75
- 200 + 100 μF, 350 V . . . . . f 1,75
- 200 + 200 μF, 300 V . . . . . f 1,75
- 100 + 50 μF, 350 V . . . . . f 1,50
- 200 + 50 + 50 μF, 350 V . . . . . f 1,75
- 3750 μF, 70 V . . . . . f 4,75
- 8000 μF, 8/10 V . . . . . f 3,50
- 70 000 μF, 13 V . . . . . f 5,75
- 250 μF en 300 μF, 15 V, resp. f 0,40 en f 0,50

**METAAL-PAPIERCONDENSATOREN**

- 2 μF, 220 V~ . . . . . f 1,—
- 4,1 μF, 220 V~ . . . . . f 4,25
- 1,4 μF, 380 V~ . . . . . f 0,95
- 0,15 μF, 250 V~ . . . . . f 0,25
- 2,7 μF . . . . . f 1,50
- Doopwikkelcond. 0,5 μF, 750 V . . . . . f 0,40
- Elconda, 0,68 μF, 500 V~ . . . . . f 0,50

**FM-TUNER**

- met afstem C en ECC85 . . . . . f 9,50
- Görler FM-tuner m. ECC85 . . . . . f 8,50

**TRANSFORMATOREN:**

- Transistoruitgang, 1 x OC74 . . . . . f 1,95
- Diverse netvoedingstrafo's voor radio 60 mA . . . . . f 6,50
- Zendervoedingen 2 x 500 V, 250 mA . . . . . f 24,75
- Verhuistrafo's 400, 500 en 600 W . . . . . f 14,—
- Uitgangstrafo's voor 2 x TF80, 2 x AC117, 2 x AC121 . . . . . f 2,50
- Microfoontrafo 50-20 000 Ω . . . . . f 0,75
- Transistor drivertrafo Grundig . . . . . f 1,25
- Balansuitgang v. 2 x GFT4112 . . . . . f 2,75
- Uitgangstrafo 7000/5 Ω . . . . . f 1,75
- Philbert trafo's met zeer klein strooiveld en zeer vele aftakkingen . . . . . f 5,75
- Sennheiser dynamische microfoon met losse transformator . . . . . f 17,50

**Precisiemaatinstrumenten**

- merk Taylor, ca. 11 cm vierkant, 3 gevoeligheden. Ca. 1 mA . . . . . f 14,75
- ca. 10 mA . . . . . f 12,50
- Worden niet verzonden.

**Motoraccu 6 V, 12 Ah . . . . . f 9,75**

- Sokol accu's 9 V, nikkelijzer + laadapparaat . . . . . f 12,50
- Accu apart . . . . . f 6,—
- Neonlampjes . . . . . f 0,25
- Transistor intercom, ook ideaal te gebruiken als babyfoon met ± 25 m snoer . . . . . f 22,50
- Grundig wiskop, 2 sp. . . . . f 3,75
- Schneider, opneem- en weer-geefkoppen, 2 sp., 80 Ω . . . . . f 3,75
- Bandcassettes, 13, 15 en 18 cm per stuk . . . . . f 0,75
- Flits elco's voor Braun . . . . . f 2,75

Telef.  
6 44 94

# RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

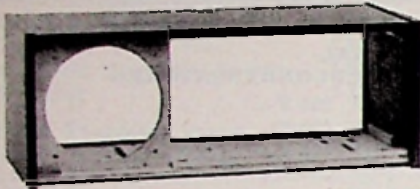
Giro  
64 35 91

## RECORDERBAND

13 cm N	180 m, in doos . . .	f 3,50
13 cm LP	270 m . . . . .	f 5,50
15 cm LP	360 m in doos . . .	f 6,50
15 cm DP	540 m . . . . .	f 9,75
18 cm N	360 m . . . . .	f 6,50
18 cm LP	540 m . . . . .	f 9,75
18 cm DP	720 m . . . . .	f 12,50

### Speciale aanbieding

18 cm N 360 m . . . . . f 4,75



### Kleine houten radiokastjes

40 × 15,5 × 15 cm, ideaal voor luidsprekerkastje . . . . . f 4,75

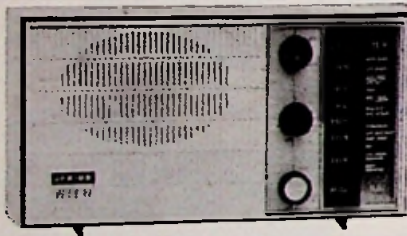
**Europhon 7-transistorradio,** MG en LG, middelgroot model, met auto-antenne-aansluiting . . . . . f 62,50

**Autoradio, Murphy,** als binnenspiegel uitgevoerd, LG en MG 12 V, compleet . . . . . f 89,50

**Auto-antenne,** inzinkbaar met slot . . . . . f 13,50 en f 14,75

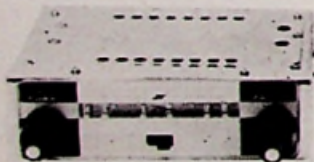
**Auto-raam-antenne** . . . . . f 7,50

**Auto-dakrand-antenne** . . . . . f 7,50



**5 buizenradio AM-FM,** merk Wien, groot model . . . . . f 79,50

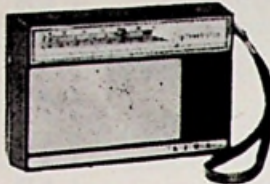
**8-transistorradio** compleet met tas, batterij en oortelefoon MG . . . . . f 22,50



**Autoradio MG 6 V** met ingebouwde luidspreker . . . . . f 99,50

**Autoradio** als boven met druktoetsen en aparte luidspreker f 124,50

**Auto portable** met uitschuifantenne en batterijen compleet met slede voor montage onder dashboard . . . . . f 134,50  
**Sonneclair portable radio,** 2 golfbereiken, afm. 136 × 203 × 67 mm . . . . . f 79,50

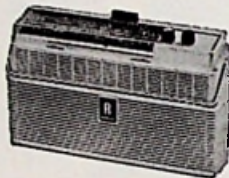


**Aiwa,** 10 transistor MG, LG + FM, afm. 16 × 11 × 4 cm f 74,50

**Transistor AM-FM radio** merk Aiwa . . . . . f 94,50



**8-transistor-radio** met pré-selectie . . . f 66,50



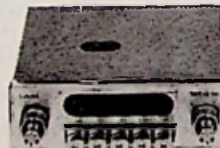
**Reela 7-transistorradio,** MG en LG, middelgroot model, met auto-antenne-aansluiting . . . f 62,50

**Moderne radiotoestellen** in teak gefineerde kasten met FM, klein model . . . . . f 124,50  
groot model . . . . . f 149,50

**10 transistorradio met MG, FM en luchtvaartband** f 84,50

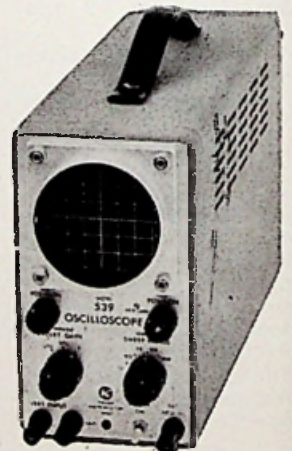


**Autoradio** met aparte luidspreker, MG en LG, druktoetsen, 6 en 12 V . . . . . f 109,50



**Bandrecorder** merk Rhodex, dubbelspoor, 3 snelheden compleet met band en losse spoel . . . . . f 194,50

**Mini-radio** 7 transistor MG, compleet met laadapparaat en 4 nikkelcadmiumcellen . . . f 29,75  
**Graetz Flip,** 10 transistor AM, FM . . . . . f 74,50  
**Bandjes** voor bandrecorder, 8 cm met band . . . . . f 1,75  
**Bandrecorderteller** met nulinstelling . . . . . f 2,95  
**Bandhaspels,** 13, 15 en 18 cm voor recorder, per stuk . . . f 0,75  
**SNAREN** v. Grundig bandrecorder type TK20, per stuk f 0,75  
**Snaren** voor Philipsrecorder EL3516, per stuk . . . . . f 1,75  
**Lorenz grammofoonmotoren,** 4 snelheden, compleet met plateau . . . . . f 9,75  
**AEG instrumentmotor,** 375 toeren, type SSLK 24 V ~ . . . f 3,75  
**Speelgoedmotor** 4½ V . . . . . f 1,50  
**Draagbare Japanse** 3 transistorrecorder compleet met microfoon, batterijen en oortelefoon alleen voor spraak f 47,50



**Moderne oscillograaf,** afm. 11 × 19 × 32 cm, 3 inch buis, bandbreedte 5 Hz-1 MHz, gewicht 5 kg, tijdbasis tot 100 kHz, ingangsgoedigheid verticaal meer dan 1 V<sub>pp</sub>/cm, horizontaal meer dan 3 V<sub>pp</sub>/cm, 220 V . . . . . f 245,—

Telef.  
6 44 94

# RADIO LENSSEN AMSTERDAM

Giro  
NIEUWE HOOGSTRAAT 10  
64 35 91

**DRUKTOETSEN** als in radio's: 4, 5 of 6 toetsen . . . f 1,—  
3 toetsen schakel. rechtst. wit f 1,—  
6 toetsen rechtstandig, grijs . f 2,50  
Golfchakelaars 1 dek 3×4 st. f 0,30  
2 × 4 toetsen afzond. lossend f 3,75  
Diverse radioknoppen, per 10 stuks . . . f 1,—  
Omsch. drukt. UHF op VHF . f 0,75  
Polyester giethars om modellen te gieten, complete set . f 6,50

**Dicteer-apparaat DG4** compleet met handmicrofoon . . . . . f 129,50

**Afstandsbediening**, met drukknoppen, 7 m, 3-aderig snoer + steker ook te gebruiken voor modelspoor . . . . . f 1,—  
**Afstandbediening Lorenz**, voor TV . . . . . f 2,50  
**Pot.meters** diverse waarden met en zonder schakelaar per 10 stuks . . . . . f 4,—  
**Draadgewonden pot.meters:** 10 000 Ω . . . . . f 1,—  
**Losse telefoonhoorns** . . . . . f 2,50  
**Telefoon-afluisterversterkers** met transistoren klein model f 19,50  
**Savbit Ersin-Multicore** solder op spoelen van 3,1 kg . f 45,—

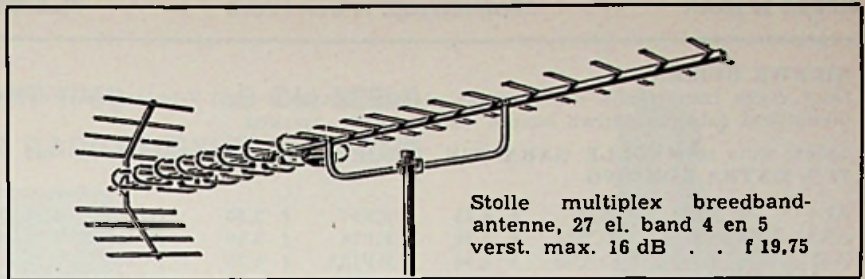
**ANTENNEVERSTERKERS** voor kan. 46 met 2 transistoren merk Stolle compleet met voeding . . . . . f 74,50

**ANTENNEVERSTERKER** voor kan. 46 met 2 transistoren merk Eltronik compleet met voeding voor mastaanbouw . . . . . f 89,50

**Diverse transistor Heatsinks** f 2,50, f 4,50, f 6,50 en f 8,50  
**Draadgewonden instelpot.meter** 2,2 Ω . . . . . f 0,50  
**6-polige Hirschmann steker** klein model, compleet 2 delen f 1,25  
**Telefoonversterker** met diverse relais . . . . . f 4,75

**4 Transistor Walkie-Talkie** . . . . . f 49,50  
Reikwijdte in open veld ± 1 km.  
**9 Transistor Walkie-Talkie**, merk Toshiba vermogen 0,3 W . . . . . f 285,—

**50 keramische C's + 50 R's** . f 2,50  
**3-aderige kabels** met 6-polige plugs + contraplug . . . . . f 1,75  
**Duo-C 2 × 500 pF** . . . . . f 0,85  
**9 kHz filter** . . . . . f 0,75



Stolle multiplex breedband-antenne, 27 el. band 4 en 5 verst. max. 16 dB . . . f 19,75

**Europhon radio-chassis** met beschadigingen . . . . . f 9,75  
**Printplaat** van goede kwaliteit, 44 × 64 cm 1½ mm dik . . . f 3,25  
38 × 10 cm 2 mm dik . . . . . f 0,75  
**Garrard grammofoon** met ingebouwde versterker, op teak sokkel . . . . . f 124,50



**Grammofoonversterker** van goede kwaliteit, 4 W, met hoog- en laagtoonregeling, in houten kastje . . . . . f 69,50  
Dito, in metalen kastje . . . . . f 59,50  
**Amroh „Step by Step“** bouwdozen.

No. 1 f 4,75 diode ontvanger.  
No. 2 f 8,— diode ontvanger met 1-traps versterking.  
No. 3 f 9,75 diode ontvanger met 2-traps versterking.

**Materiaal voor CAS**, plug passend op Siemens . . f 1,75  
**Toestelfilter** . . . . . f 3,—  
**Coaxkabel**, soepel met meter f 0,50

**Speciale aanbieding**  
18 cm bandhaspels, per stuk f 0,25  
per 10 stuks . . . . . f 2,—  
per 100 stuks . . . . . f 15,—

**Siemens telefoonapparatuur**  
**A** luidspreker . . . . . f 25,—  
**B** microfoonpaneel . . . . . f 40,—  
**C** schakelpaneel met 10 relais . . . . . f 65,—  
**D** telefoonapparaat . . . . . f 25,—  
**E** versterker . . . . . f 150,—

**Ferrietstaven**, 200 × 10 mm met spoelen . . . . . f 1,75

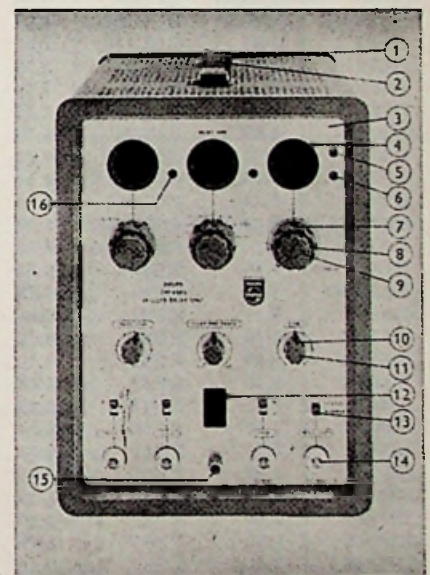
**Complete transistor recorder** versterker, met 4 transistoren + schema . . . . . f 17,50  
**Scoopkasten** 40 × 35 × 25 cm, zonder front, met handvat, blauw gelakt . . . . . f 9,75

**Indicatiemertjes**, miniatuur voor batterij-ontvangers of -recorders 200 μA . . . . . f 1,95

**Indicatiemertjes** circa 20 × 30 mm horizontaal 400 μA f 4,75  
**Adapters** voor transistorapparaten 6 of 9 V, 200 mA, gescheiden van lichtnet, 220 V, per stuk . . . . . f 12,50  
**Complete Tungsram** 59 cm TV-apparaten op poten, in doos . . . . . f 495,—

**Philips TV-prints** compleet met juk, bediening en buizen, zonder beeldbuis . . . . . f 175,—

**4-pens. trillers**, 12 V . . . . . f 2,50  
**Complete trillerunits** 6 V input, 250 V = uit . . . . . f 19,50  
**Link FM-zender en ontvanger** 70-110 MHz 110 V compleet met buizen zonder kristal, gewicht 50 kg . . . . . f 125,—



**Tijdbasis vertragsapparaat.** Philips kan met iedere oscillograaf voorzien van externe horizontale ingang en externe synchronisatie-ingang en eventueel Z-asingang gebruikt worden. Vertragingstijd afleesbaar met 3 cijferbuizen, netspanning 110-245 V instelbaar, verbruik 160 W, afm. 40 × 21,5 × 30, compleet met netsnoer, aansluitkabels en handleiding f 245,—

# RADIO-SERVICE

REEDS 28 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

## NIEUWE BUIZEN

Door eigen import zijn wij in staat al onze RADIO- en TV-buizen beneden grossiersprijzen te verkopen. Wij voeren uitsluitend fabrieksnieuwe buizen van bekende merken.

Iedere buis met VOLLE GARANTIE. Handelaren en Wederverkopers enz. bij afname van tien stuks of meer 10 % EXTRA KORTING.

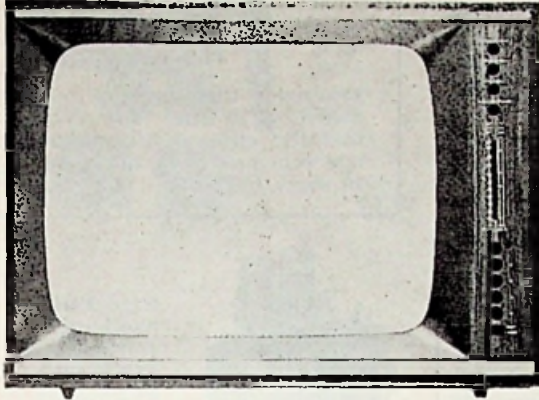
AL4	f 5,50	EC95	f 4,75	EF97	f 3,50	GZ34	f 4,95	OA2	f 4,75	6SK7M	f 4,75
AX50	f 10,25	ECC900	f 5,10	EF98	f 3,50	PABC80	f 3,75	OB2	f 4,75	6SN7	f 4,75
AZ1	f 3,—	ECC40	f 5,50	EF183	f 4,75	PC86	f 5,10	OB3	f 4,25	6SQ7gt	f 4,25
AZ4	f 6,50	ECC81	f 3,75	EF184	f 4,75	PC88	f 5,50	OD3	f 5,25	6U8	f 6,75
AZ11	f 4,—	ECC82	f 3,40	EF804	f 6,75	PC92	f 2,75	OZ4	f 4,—	6V6gt	f 2,75
AZ41	f 2,50	ECC83	f 3,40	EFL200	f 5,25	PC93	f 6,25	UAA91	f 2,50	6X5gt	f 3,—
AZ50	f 8,25	ECC84	f 4,10	EH90	f 3,10	PC97	f 5,—	UABC80	f 3,75	12AH8	f 2,75
DAF40	f 5,95	ECC85	f 3,40	EK90/		PC900	f 5,10	UAF42	f 4,10	12AT6	f 3,40
DAF91	f 3,—	ECC86	f 7,50	6BE6	f 3,10	PC884	f 4,10	UBC41	f 4,10	12AU6	f 3,40
DAF92	f 3,—	ECC88	f 5,75	EL3	f 4,50	PCC85	f 3,40	UBC81	f 2,75	12AV6	f 3,40
DAF96	f 3,25	ECC91	f 4,75	EL5	f 4,50	PCC88	f 5,75	UBF80	f 3,10	12BA6	f 3,75
DC90	f 4,—	ECC189	f 5,75	EL6	f 6,50	PCC89	f 5,75	UBF89	f 3,40	12BE6	f 3,75
DC96	f 4,—	ECC808	f 4,75	EL34	f 6,75	PCC189	f 5,75	UBL1	f 8,50	12K5	f 5,50
DF67	f 4,—	ECF1	f 8,—	EL36	f 5,50	PCC805	f 8,—	UBL21	f 7,25	12K8M	f 5,50
DF91	f 3,50	ECF80	f 4,10	EL41	f 4,50	PCC806	f 7,—	UC92	f 3,—	12SA7gt	f 4,50
DF92	f 2,75	ECF82	f 5,75	EL42	f 4,10	PCF80	f 4,10	UCC85	f 3,40	12SK7gt	f 4,50
DF96	f 3,50	ECF83	f 5,75	EL81	f 4,75	PCF82	f 4,75	UCH21	f 4,50	12SL7gt	f 6,50
DF97	f 3,50	ECF86	f 4,10	EL82	f 4,10	PCF86	f 4,25	UCH42	f 4,50	12SN7	f 4,75
DK40	f 5,50	ECF200	f 5,50	EL83	f 4,10	PCF87	f 7,25	UCH81	f 3,40	12SQ7gt	f 4,—
DK91	f 3,75	ECF201	f 5,50	EL84	f 3,25	PCF200	f 5,75	UCL81	f 5,75	12AY7	f 8,95
DK92	f 3,75	ECF801	f 4,90	EL86	f 3,40	PCF201	f 5,75	UCL82	f 4,50	13D3	f 5,—
DK96	f 3,75	ECH3	f 8,—	EL90/		PCF800	f 7,—	UCL83	f 5,25	25Z5	f 5,50
DL41	f 4,75	ECH4	f 8,—	6AQ5	f 3,40	PCF801	f 4,90	UF41	f 4,10	35C5	f 5,95
DL64	f 4,25	ECH42	f 4,50	EL91	f 3,40	PCF802	f 4,50	UF42	f 4,75	35W4	f 3,—
DL67	f 4,25	ECH81	f 3,40	EL95	f 3,40	PCF803	f 5,25	UF80	f 3,40	35Z3gt	f 3,25
DL91	f 3,—	ECH83	f 3,40	EL500	f 6,75	PCF805	f 6,—	UF85	f 3,40	35Z4gt	f 3,25
DL92	f 3,75	ECH84	f 3,40	EL503	f 9,—	PCF808	f 7,—	UF89	f 3,10	35Z5	2,75
DL94	f 3,75	ECH200	f 4,25	EL504	f 6,75	PCH200	f 4,25	UL41	f 4,50	50B5	f 4,25
DL95	f 3,75	ECL11	f 7,50	EL505	f 12,50	PCL81	f 5,75	UL84	f 3,40	50C5	f 3,50
DL96	f 3,75	ECL81	f 5,75	EL508	f 6,75	PCL82	f 4,50	UM11	f 4,75	50L6gt	f 4,—
DM70	f 3,—	ECL80	f 3,75	EL509	f 12,50	PCL84	f 4,75	UM80	f 3,40	83V	f 4,50
DM71	f 3,—	ECL82	f 4,50	ELL80	f 6,75	PCL85	f 4,50	UM81	f 3,40	85A1	f 5,25
DY51	f 4,50	ECL84	f 4,75	EM4	f 6,50	PCL86	f 4,50	UM84	f 4,10	117Z3	f 4,50
DY80	f 3,75	ECL85	f 4,50	EM11	f 5,—	PCL200	f 7,50	UM85	f 3,65	807	f 6,75
DY86	f 3,75	ECL86	f 4,50	EM34	f 5,50	PCL808	f 8,25	UY1N	f 4,10	2050	f 9,75
DY87	f 3,75	ECL113	f 8,—	EM71	f 5,75	PD500	f 13,50	UY11	f 4,25	5696	f 5,25
E88CC	f 8,50	ECL200	f 7,50	EM71A	f 5,75	PFL200	f 5,25	UY42	f 2,60	5879	f 9,50
EAA91/		ECLL800	f 7,25	EM72	f 5,75	PF83	f 4,50	UY82	f 2,75	6973	f 7,—
EB91	f 2,50	ED500	f 13,50	EM80	f 3,25	PF86	f 3,50	UY85	f 2,50	7025	f 6,25
EABC80	f 3,75	EF9	f 6,75	EM81	f 3,40	PL21	f 5,—	UY89	f 2,50	7199	f 6,75
EAC91	f 5,—	EF22	f 6,—	EM84	f 4,10	PL36	f 5,50	1U4	f 3,—	6201 =	
EAF42	f 4,10	EF40	f 4,75	EM87	f 4,10	PL81	f 4,75	1U5	f 3,25	ECC81SQ	f 6,—
EAF801	f 3,90	EF41	f 4,10	EM800	f 6,—	PL82	f 4,10	3A4	f 2,50	35L6	f 5,—
EAM86	f 5,50	EF42	f 4,75	EMM803	f 7,25	PL83	f 4,10	5U4	f 3,75	117N7	f 4,50
EBC3	f 4,75	EF43	f 6,25	EY51	f 4,10	PL84	f 3,40	5X4g	f 3,75	6C5	f 4,—
EBC41	f 4,10	EF50	f 6,—	EY80	f 2,75	PL95	f 4,—	6AN8	f 6,75	5Y3	f 2,25
EBC81	f 2,75	EF51	f 6,—	EY81	f 3,—	PL500	f 6,75	6AN8A	f 7,50	5Z3—	f 4,50
EBC90	f 3,25	EF55	f 6,—	EY82	f 3,—	PL504	f 6,75	6BJ6	f 5,50	6K7	f 1,95
EBC91	f 3,—	EF80	f 3,40	EY83	f 3,50	PL505	f 12,50	6BQ7A	f 3,—	6K8	f 1,95
EBF80	f 3,10	EF83	f 3,40	EY84	f 3,40	PL508	f 6,75	6C4	f 2,75	128N7	f 4,75
EBF83	f 3,50	EF85	f 3,40	EY86/87	f 3,75	PL509	f 12,50	6CB6	f 4,75	12V6	f 4,75
EBF89	f 3,40	EF86	f 3,40	EY88	f 3,75	PL805	f 4,50	6CG7	f 4,75	25Z6	f 4,75
EBL1	f 7,75	EF89	f 3,10	EY91	f 3,25	PLL80	f 6,—	6CY7	f 6,50	6BR8A	f 8,—
EBL21	f 4,75	EF91	f 4,50	EY900	f 7,50	PM84	f 4,10	6EU7	f 7,—	6B8	f 1,95
EC86	f 5,10	EF92	f 4,50	EZ12	f 6,50	PY80	f 2,75	6JM5M	f 4,75	35A3	f 3,50
EC88	f 5,50	EF93/		EZ40	f 3,75	PY81	f 3,—	6J7M	f 6,50	35C3	f 4,—
EC90/		6BA6	f 3,10	EZ41	f 3,75	PY82	f 2,75	6L6g	f 6,90	6X4	f 2,10
6C4	f 2,75	EF94/		EZ80	f 2,40	PY83	f 3,40	6SA7M	f 5,—	6X8	f 5,75
EC91	f 3,25	6AU6	f 3,10	EZ81	f 2,75	PY88	f 375	6SA7gt	f 4,75	6H6	f 2,50
EC92	f 3,—	EF95/		EZ90		PY500	f 7,50	6SJ7M	f 4,25		
		6AK5	f 5,50	GY501	f 6,—						



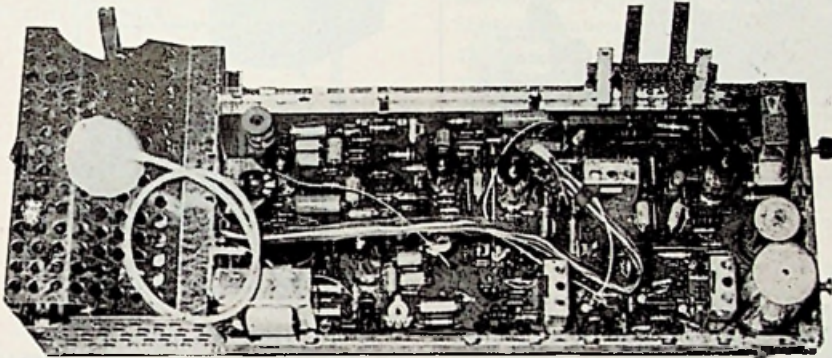
# „TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,  
TELEF.: 070 11 20 22  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309  
REEDS 28 JAAR

DOE HET ZELF TV TOPHIT 1968 65 CM BEELD  
WORDT U GEBRACHT DOOR RADIO-SERVICE TWENTHE



Een asymmetrische KAST voor een 65 cm beeldbuis en ZES druktoetsen-afstemeenheid; de kasten leverbaar in de kleuren noten mat, of donker gepolitoerd. Kast en afstemunit, tezamen voor . . . f 75,—



Daarbij passend chassis voor kast en afstemeenheid met 7 transistoren en 9 buizen voor 110 graden 65 cm beeldbuis (A65 11 W), met schema (zonder BB) . . . . . f 175,—

Set montage-onderdelen, bestaande uit: 4 pot.meters, 4 knopjes, luidsprekerrooster, zekeringhouder, UHF + VHF-entree en montageplaat . . . . . f 19,50



Afbuigunit 110 graden 65 cm f 12,50

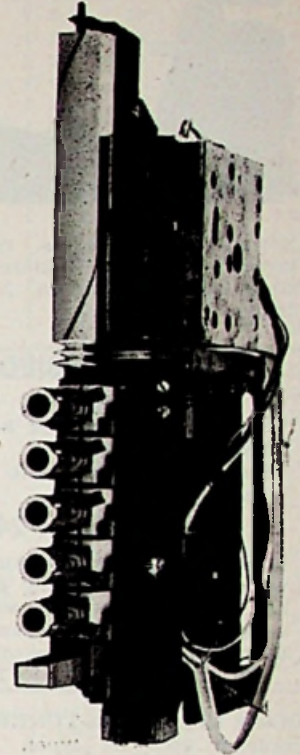
Achterwand voor de kast 65 cm . . . . . f 9,50

Dus een Tophit Doe-het-Zelf TV 65 cm (zonder beeldbuis) aan onderdelen voor slechts f 299,50



Luidspreker hierbij passend . . . f 8,50

Een fabrieksnieuwe beeldbuis 65 cm (A65 - 11 W) passend in dit geheel met een ½ jaar garantie kost slechts . f 140,— Alleen bij TV-set



## SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren en reparateurs. Nieuwe beeldbuizen, ½ jaar garantie.

AW43-80	}	. . . . . f 70,—
AW43-88		
AW43-90		
A47-11 W		f 90,—
AW53-80		f 95,—
AW47-91		f 80,—
AW53-88		f 95,—
AW59-90		f 95,—
AW59-91		f 95,—
A51-12 W = A59-11 W		f 100,—
A59-16 W		f 120,—
A65-11 W		f 140,—
MW31-74		f 50,—
MW36-44		f 60,—
MW43-69		f 70,—
MW53-20		f 39,50
MW53-80		f 105,—
MW61-80		f 230,—

DEZE WORDEN OOK VERSTUURD GEEN oude buizen in te leveren!

Beeldbuis A31 - 18 W voor Blaupunkt . . . . . f 40,—

ONDERDELEN DOE HET ZELF  
OOK LOS VERKRIJGBAAR

# RADIO-SERVICE

REEDS 28 JAAR

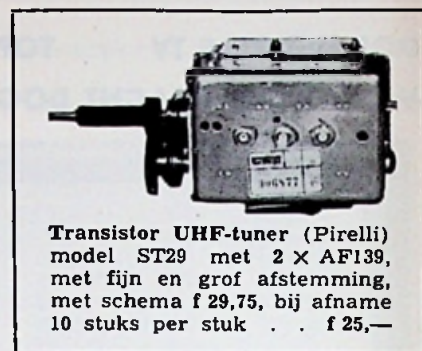
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



Nordmende TV-chassis, type Hamlet. Doorlopende afstemming, 6 drukknoppen VHF-kanalenkiezer, met buizen PCC88 en PCF82, UHF-kanalenkiezer met transistoren, 2 x AF130; totaal 12 buizen, 3 transistoren en 6 dioden, met schema . . . . . f 195,—



Transistor UHF-tuner (Pirelli) model ST29 met 2 x AF139, met fijn en grof afstemming, met schema f 29,75, bij afname 10 stuks per stuk . . . f 25,—

## SPECIALE AANBIEDING

antenneaanpassing 300 Ω

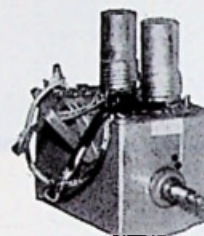
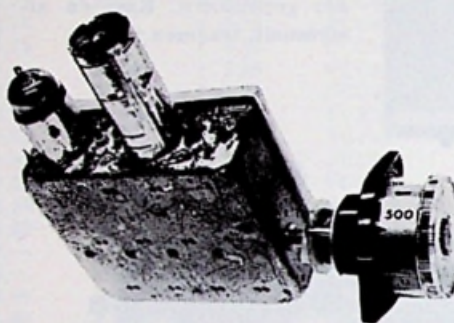
Philips UHF-tuner met buizen PC86 en PC88.

Gloednieuw, met aansluit-schema.

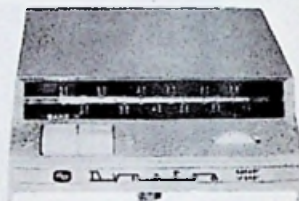
**slechts f 24,75**

Op deze Philips' tuners kunnen wij een speciale korting geven aan H.H. handelaren en wederverkopers bij afname van 12 stuks in gesloten fabrieksdoos

f 240,—



Preh VHF-kanalenkiezer (nieuw) met PCC88 en PCF80 met schema f 12,50

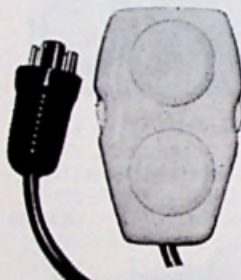


UHF-transistor converter 2 x AF139 . . . . . f 49,50

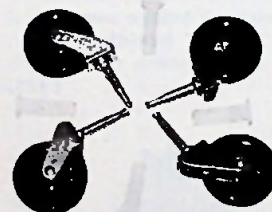
Graetz UHF inbouw-TUNER met onderdelen voor de typen Markgraf F503; Mandarin F513 en F211; Maharadscha F583 en F281.

Nieuw in doos, met schema f 32,50 per set. Bij bestelling type opgeven.

Inbouw-UHF-tuner voor het 2e programma Transistor 2 x AF239, met fijnregelknop . . . . . f 39,50



Graetz TV-afstandbediening met 7 m kabel en octalplug. Nieuw in doos f 2,75

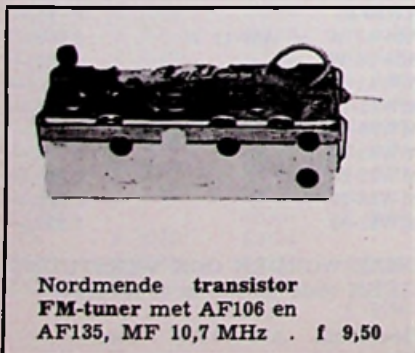


Wieltjes voor TV- of radiotafels, 4 stuks voor f 1,95

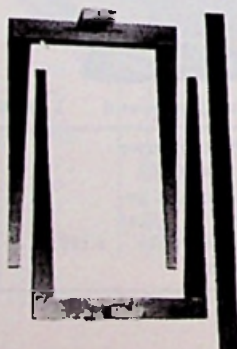
Knop UHF-tuner, bruinbakeliet . . . . . f 1,25

TV-automaat, met PC92 . . . f 3,50

Nordmende VHF kanaalkiezer met PCF82 en PC88 . . . f 7,50



Nordmende transistor FM-tuner met AF106 en AF135, MF 10,7 MHz . . . f 9,50



Graetz onderzetpootjes voor radio of TV; 44 cm lang, 30 cm diep, de breedte kunt U zelf instellen door de tussenslat. Nieuw in doos, met montageschroeven en schema f 4,75



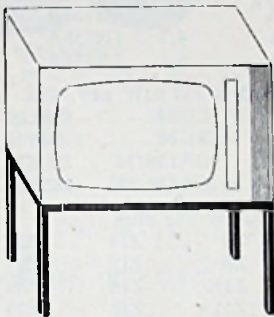
Ronde houten pootjes voor TV en radio met bevestigingsplaat, 44 cm lang, nieuw verpakt in doos f 2,95

# „TWENTHE“

GROENEWEGJE 14  
TELEF.: 070 11 20 22  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309  
REEDS 28 JAAR



Ronde houten pootjes voor TV en radio enz. met bevestigingsplaten, 45 cm lang, nieuw, verpakt in doos f 2,25

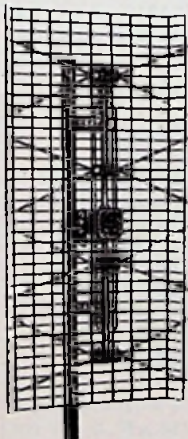


Stalen onderstel voor TV en radio, buis, 20 mm vierkant, breed 73 cm, diep 26 cm, hoog 33 cm, nieuw in doos verpakt f 14,50

## Afbuigspoelen

Philips afbuigunit AT1005 . . . f 5,—  
Philips 90° AT1006 . . . . . f 5,—  
Extra speciaal losse HSP-spoelen voor 110 en 90 graden units, per stuk . . . . . f 1,—  
HSP-voet voor EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis . . . f 0,75  
Afbuigunit, 110°, Lorenz, type AS110-1, nieuw . . . . . f 11,—

## TV-ANTENNES



### UHF-breedbandantenne,

voor kanaal 21-60. Matig in afmeting, geweldig in versterking, 25 dB, 4 kruisdipolen, met draadraser reflector, fotoscherp beeld. Verzending door geheel Nederland. Kosten koper. Zeer lage prijs. f 14,50

UHF, 12-elem. . . . . f 7,—  
UHF, 15-elem. + H-reflector f 10,—  
UHF, 22-elem. + H-reflector f 17,50

Lopik, 3-elem. blank 10 mm buis . . . . . f 14,50  
Lopik, 3-elem., zwaar 12 mm buis, goud geël. . . . . f 17,50  
Stolle antenneversterker voor kan. 46 met voeding 220 V, met 2 transistoren . . . . . f 89,—  
of idem voor breedband, kan. 21-65 . . . . . f 89,—  
Comb.antennes met filters  
2-elem. VHF + 10-elem. UHF  
300 Ω . . . . . f 29,50  
FM-dipool . . . . . f 6,50  
FM, 2-elem. . . . . f 12,50  
FM, 3-elem. . . . . f 16,50

## ANTENNE-MATERIALEN

Afspanners voor lint-, schuim- of coaxkabel, mast-, muur- of houtbevestiging, enkel per st. f 0,50  
2-voudig, per stuk . . . . . f 0,85  
3-voudig, per stuk . . . . . f 1,50  
Mastmuurbeugels, per stel . . . f 4,50  
Schoorsteenbeugels, per stel . . f 10,—  
Tuidraad, per meter . . . . . f 0,20  
Tuiklemmen, driewegs . . . . . f 0,85  
Lintkabel, transparant per m. per 100 meter . . . . . f 13,50  
Schuimkabel per meter . . . . . f 0,30  
per 100 meter . . . . . f 25,—  
Coaxkabel, 70 Ω, per meter . . . f 0,50  
Coaxkoppeling voor verlenging kabel, per stuk . . . . . f 0,60  
Berliner voor lintkabel per 100 stuks . . . . . f 2,75  
Roka voor buiskabel p. 100 st. f 2,75

Wisselfilters voor 1e en 2e programma op één kabel, 300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op 300 Ω compleet-scheidingsfilter, per stel . . . . . f 12,50

Schwaiger antenne-versterker type 5575 kan. 46, versterking ± 22 dB met voeding . . . . . f 89,—  
Idem type 5571 voor bij TV-toestel . . . . . f 89,—

Stolle antenneversterker kan. 46, met voeding . . . . . f 89,—

Stolle Breedband antenne-versterker kan. 21-65, ook met voeding . . . . . f 89,—  
Wisselfilter 2 × UHF

„ Band 1 + 3 + 4 + 5 f 22,50

TV-hsp kabel 15 kV, p. m. . . . f 0,15  
10 W moduul versterkerblok, met schema . . . . . f 49,50

Transistoren AC131 f 1,50  
AC117 f 2,20 AC175 f 2,20  
AC122 f 1,60 AF106 f 3,25  
AC124 f 2,40 AF109 f 2,95

AF121	f 2,50	BC108	f 1,50
BFY56	f 3,50	BC109	f 1,50
BFY64	f 2,25	BC112	f 2,85
BFY72	f 2,25	BC147	f 1,50
BFX40	f 6,50	BC148	f 1,50
BFX41	f 6,—	BC149	f 1,50
BSX39	f 2,40	BC177	f 1,90
BSY51	f 2,60	BC178	f 1,70
BSY52	f 2,60	BC179	f 1,80
BSY55	f 3,50	BD115	f 4,80
BSY56	f 5,75	BD124	f 5,80
BSY78	f 2,85	BF115	f 3,75
BSY88	f 4,20	BF167	f 2,50
2N696	f 1,50	BF173	f 2,50
2N706	f 1,70	BF177	f 3,—
2N708	f 1,60	BF121	f 2,50
2N918	f 3,50	BF123	f 2,50
2N3638	f 1,90	BF125	f 2,50
2N4360	f 3,65	BF127	f 2,50
2N5163	f 3,—	BF178	f 3,50
TIS43	f 4,50	BF179	f 4,—
C450	f 1,40	BF180	f 4,—
AC107	f 3,90	BF181	f 4,—
AC125	f 1,50	BF182	f 4,—
AC126	f 1,60	BF183	f 4,—
AC127	f 1,75	BF184	f 2,15
AC127/128	f 3,55	BF185	f 2,40
AC127/132	f 3,40	BF186	f 3,75
AC128	f 1,80	BF194	f 1,90
2AC128	f 3,60	BF195	f 2,—
	per paar	BF196	f 2,20
2AC128/01	f 4,—	BF197	f 2,40
	per paar	BF200	f 3,50
AC132	f 1,65	AC151	f 1,20
AC172	f 1,75	AC152	f 1,40
AC187	f 1,75	AC153	f 1,20
AC187/01	f 1,95	AC176	f 2,—
AC187/188	f 3,40	ACY23	f 1,20
AC188	f 1,65	AD130	f 3,25
2AC188	f 3,30	AD133	f 4,75
AC188/01	f 1,85	AD136	f 2,50
AD139	f 4,25	AD150	f 3,50
2AD139	f 8,50	AD152	f 0,90
AD149	f 4,—	AD155	f 0,90
2AD149	f 8,—	ASZ17	f 5,—
AD161	f 2,75	BSY72	f 2,50
AD162	f 2,75	BSY73	f 2,50
2AD162	f 5,50	BSY74	f 2,50
AD161/162	f 5,50	BSY75	f 2,50
AF106	f 3,25	BSY76	f 2,50
AF114	f 2,80	BSY17	f 0,50
AF115	f 2,60	BSY18	f 0,50
AF117	f 2,25	BSY61	f 0,50
AF118	f 3,35	BC170	f 0,50
AF121	f 2,50	BC132	f 1,35
AF124	f 2,10	BFY39/2	f 2,50
AF125	f 2,10	OC44	f 1,50
AF126	f 1,95	OC45	f 1,50
AF127	f 1,80	OC57	f 4,—
AF139	f 2,95	OC58	f 4,—
AF178	f 4,—	OC59	f 4,25
AF179	f 3,90	OC60	f 4,25
AF180	f 5,—	OC71	f 1,75
AF185	f 3,75	OC72	f 1,20
AF186	f 2,95	2OC72	f 2,40
AF239	f 2,95	OC74	f 1,20
AU103	f 14,—	2OC74	f 2,40
AU104	f 19,50	OC79	f 1,20
BC107	f 1,50		

# RADIO-SERVICE

REEDS 28 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

## ONZE goede en goedkope

### NF-transistoren

NF1 = ASY12 = OC72  
 NF2 = ASY13 = OC74  
 NF3 = ASY14/1 = OC79  
 NF4 = ASY14/2  
 NF5 = OC303 = OC70  
 NF6 = OC304/1 = AC125  
 NF7 = OC304/2 = OC71  
 NF8 = OC304/3 = OC75  
 NF9 = OC305 = AC126  
 NF10 = OC306/2 = AC107  
 NF11 = OC306/3 = AC107R

Al deze typen per stuk . . . f 0,50

### MESA TRANSISTOR

AF139 . . . . . f 2,95  
 AF239 . . . . . f 2,95

**Silicium-halfgeleiders**  
 2N1613 f 1,80 40362 f 6,60  
 2N1711 f 2,— 40363 f 11,25  
 2N2102 f 4,90 40364 f 21,45  
 2N2926-or f 1,50 40406 f 6,70  
 2N2926-gr f 1,50 40407 f 4,—  
 2N3053 f 4,— 40408 f 5,30  
 2N3054 f 6,90 40409 f 5,60  
 2N3055 f 9,— 40410 f 8,—  
 2N3702 f 1,85 40411 f 22,80  
 2N3704 f 1,60 2N4441 f 6,75  
 2N3707 f 3,— 2N4442 f 8,10  
 2N3866 f 15,— 2N4443 f 13,—  
 2N3903 f 3,— 2N4444 f 26,50  
 2N3904 f 2,80 MCR2305/06  
 2N3905 f 3,30 f 16,75  
 2N3906 f 3,10 TCR76 f 12,—  
 2N4124 f 3,— Uni-Junction  
 2N4126 f 3,— transistoren  
 2N4284 f 1,95 2N2160 f 7,50  
 2N4286 f 1,95 2N2646 f 5,40  
 2N4288 f 1,95 2N4870 f 4,80  
 2N4292 f 1,95 **Veldeffect-**  
 2N4347 f 14,25 **transistoren**  
 2N5034 f 6,35 2N3819 f 3,75  
 2N5036 f 6,90 2N3820 f 9,—  
 MD7011 f 11,50 2N4360 f 4,50  
 MJE340 f 6,— MPF102 f 3,30  
 MJE370 f 9,15 MPF103 f 3,75  
 MJE371 f 12,75 MPF104 f 3,75  
 MJE520 f 6,60 MPF105 f 3,75  
 MJE521 f 11,— 3N128 f 7,20  
 MPS3394 f 1,80 3N140 f 7,80  
 MP500 f 36,—  
 MPS3707 f 1,90 **Triac's**  
 MPS6517 f 2,50 40527 f 11,40  
 MPS6531 f 3,30 40430 f 16,—  
 MPS6534 f 3,60 40432 f 18,50  
 MAC2-6 f 32,40  
**Thyristoren**  
 2N4441 f 6,75 GBS466e  
 2N4442 f 8,10 400 V 6 A f 12,—  
 2N4443 f 13,— GBS410e  
 2N4444 f 26,50 400 V 10 A f 14,—  
 40233 f 2,85 40527 f 11,25  
 40310 f 4,80 40430 f 16,—  
 40314 f 3,80 40432 f 18,50  
 40316 f 4,80 MAC2-6 f 32,40  
 40317 f 3,80 **Triggerdiode**  
 40319 f 6,45 ER900 f 2,45

**Silicium planar transistor assortiment NPN typen en wel BC171 - BC172 - BC173 - BF115 - BF184 - BR185 - BF175 - BF161 - BF222, totaal 30 stuks voor slechts . f 5,95**

### Silicium gelijkrichtcellen

B40C2200 . . . . . f 3,95  
 B80C2200 . . . . . f 4,50  
 B250C2200 . . . . . f 6,50  
 B500C2200 . . . . . f 9,50  
 B80C400 . . . . . f 2,95

### Vlakcellen

B30C100/150 . . . . . f 1,25  
 B30C150/250 . . . . . f 1,50  
 B30C300/500 . . . . . f 1,75  
 B30C450/700 . . . . . f 3,—  
 B30C600/1000 . . . . . f 3,25  
 B60C400 . . . . . f 2,75  
 B150C60 . . . . . f 1,25  
 B150C100 . . . . . f 1,25  
 B250C75 . . . . . f 2,50  
 B250C100 . . . . . f 2,75  
 B250C125 . . . . . f 4,50  
 B300C80 . . . . . f 3,50

### Staaftellen

B250C75 . . . . . f 2,25  
 E250C50 . . . . . f 1,25

### Brugcel (blok)

25 V 5 A . . . . . f 7,50

**Telefunken transistor-assortiment:**  
 10 HF-transistoren  
 AF101-105, OC612.  
 10 LF-transistoren  
 OC602-603-604.  
 10 eindtransistoren  
 OC604 - AC106.  
 10 universeeldioden  
 Totaal 40 stuks voor  
 slechts . . . . . f 4,90

### Silicium- en germaniumdioden

AA111 = OA172 BA103 f 1,—  
 AA119 BA110 f 1,95  
 AA132 = OA150 BA111 f 0,50  
 AA133 = OA161 BA114 f 1,—  
 AA134 = OA174 BA117 f 0,50  
 AA138 = OA160 BA145 f 1,35  
 AAY22 BA148 f 1,20  
 CH63h = OA5 BY100 f 1,75  
 OA70 BY114 f 1,80  
 OA72 BY118 f 5,40  
 OA73 BY122 f 2,85  
 OA79 BY123 f 3,10  
 OA81 BY126 f 1,20  
 OA85 BY127 f 1,75  
 OA90 BY140 f 7,90  
 OA95 BYY37 f 2,75  
 Al deze typen BYY88 f 2,75  
 per stuk f 0,50 BYX10 f 1,50  
 BA100 f 1,— BZ100 f 1,75  
 BA102 f 1,— OA202 f 1,20

OY2 f 1,50 OY5061 f 3,75  
 OY35 f 1,50 OY5062 f 3,75  
 OY36 f 1,50 MR323 f 4,75

### TV-DIODEN

E250C500 . . . . . f 1,50  
 10 stuks . . . . . f 12,50  
 100 stuks . . . . . f 100,—

### ZENERDIODEN 400 mW à . f 2,25

Type Vz 1N752A 5,6  
 Type Vz 1N753A 6,2  
 1N746A 3,3 1N754A 6,8  
 1N747A 3,6 1N755A 7,5  
 1N748A 3,9 1N756A 8,2  
 1N749A 4,3 1N757A 9,1  
 1N750A 4,7 1N758A 10,0  
 1N751A 5,1 1N759A 12,0

### Zenerdioden 250 mW per stuk f 2,25

ZG3,9 ZG22 OA126/18  
 ZG4,7 ZG33 BZY18  
 ZG6,8 OA126/12 BZY19  
 ZG12 OA126/14 BZY20

### idem 400 mW per stuk . . . f 2,25

Z1 Z8 Z14 Z25  
 Z3 Z9 Z15 Z27  
 Z4 Z10 Z16 Z30  
 Z5 Z11 Z18 Z33  
 Z6 Z12 Z20  
 Z7 Z13 Z22

### idem 10 W per stuk . . . f 3,75

ZL1 ZL8 ZL18 ZL47  
 ZL3 ZL9 ZL22 ZL56  
 ZL5 ZL10 ZL27 ZL68  
 ZL6 ZL12 ZL33 ZL120  
 ZL7 ZL15 ZL39

### Foto-dioden

TP50 = APY12 } . . . . . f 3,50  
 TP51 = APY13 }

### Geïntegreerde schakelingen

CA3012 f 10,50 PA237 f 19,50  
 CA3014 f 14,25 TA263 f 6,75  
 CA3018 f 12,65 TA293 f 6,75  
 CA3020 f 14,50 TA310 f 7,25  
 CA3028 f 12,10 TA320 f 4,35  
 PA230 f 24,50  $\mu$ L914 f 3,75

**Extra speciale aanbieding:**  
 tantaal condensatoren, in  
 div. waarden per stuk . f 0,45  
 Alles klein, model, parelmodel  
 in 3 V uitvoering 40 - 50 -  
 100  $\mu$ F  
 in 6 V uitvoering 10 - 20 - 22 -  
 33 - 47  $\mu$ F  
 in 10 V uitvoering 4,7 - 5 - 10 -  
 33  $\mu$ F  
 in 16 V uitvoering 22  $\mu$ F  
 in 20 V uitvoering 4,7 - 7 - 15  $\mu$ F  
 in 25 V uitvoering 1 - 2 - 4,7 -  
 10  $\mu$ F  
 in 35 V uitvoering 0,5 - 4 -  
 4,7  $\mu$ F

# „TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,  
TELEF.: 070 11 20 22  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309  
REEDS 28 JAAR

## TRANSFORMATOREN

Wij leveren u alle Löwe trafo's,  
vraagt onze prijslijst hiervan.

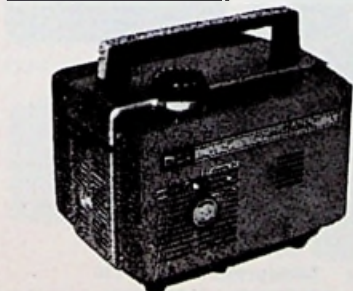
Voedingstrafo, prim.:  
127/220 V; sec. 220 V, 75 mA,  
6,3 V, 2,5 A . . . . . f 7,50

Variac (regeltrafo's)

prim. 220 V,  
sec. 0-260 V,  
4 A . . . . . f 67,50  
8 A . . . . . f 87,50

### Transformatoren

220 V; sec. 0 - 30 - 35 - 40 V,  
2 A . . . . . f 16,50  
Idem sec. 0 - 12 - 24 V, 1 A . . . . . f 9,50  
220 / 0 - 6 - 8 - 12 - 14 - 16 - 18  
24 V, 2 A . . . . . f 12,50  
220 / 0 - 250 - 300 V, 100 mA,  
6,3 V, 3 A . . . . . f 12,50  
220 / 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16  
24 V, 1,5 A . . . . . f 11,50  
Verhuisträfo, 127 - 220 V,  
600 W . . . . . f 17,50  
EL95 uitgangstrafo 10 k  $\Omega$  op  
5  $\Omega$  per stuk . . . . . f 1,75  
Philips drivertrafo OC30 op  
2 x OC16; 6 : 1 + 1 . . . . . f 2,50  
Smoorespoel 100 mA 6 Hen . . . . . f 1,95  
Balansuitgang 2 x EL84, sec  
5  $\Omega$ , 15 W . . . . . f 8,50  
ECLL800, secundair 5  $\Omega$ , 8 W . . . . . f 4,95  
Siemens potkertrafo met  
luchtspleet afmetingen  
36 mm  $\varnothing$ , dik 25 mm . . . . . f 2,75  
idem, afmetingen 26 mm  $\varnothing$   
dik 15 mm . . . . . f 1,75  
Laagvolt trafo's  
Prim. 0 - 127 - 220 V  
Type 618/5  
0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 -  
18 V, 5 A . . . . . f 15,—  
Type 624/5  
0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 -  
24 V, 5 A . . . . . f 17,50

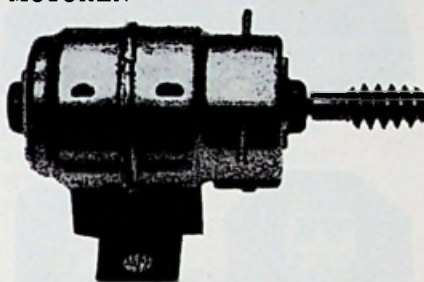


Honda benzine-aggregaat  
220 V, 40 W, frequentie 175/  
200 Hz, 1 cilinder, viertakt,  
gewicht 7,5 kg, nieuw in doos,  
met instructieboekje . . . . . f 295,—

Type 624/10  
0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 -  
24 V, 10 A . . . . . f 27,50  
Type 6666/6  
0-6 V - 0-6 V - 0-6 V - 0-6 V,  
6 A  
0 - 110 - 200 - 205 - 210 - 215 -  
220 - 225 V . . . . . f 19,50  
Type 2424/2  
0 - 15 - 20 - 24 V, 0 - 15 - 20 -  
24 V, 2 A . . . . . f 16,50

Braun elektronen flits-  
buisjes 70 mm lang -  
5 mm rond, model F30 f 3,75

## MOTOREN



Speelgoed-motor 3 tot 6 V . . . . . f 0,95  
Siemens motor met verdra-  
ging, 127 V, 50 Hz . . . . . f 3,95  
Dunklermotor, 6 V DC, afme-  
ting:  
60 mm lang, 30 mm rond . . . . . f 1,95



Motor,  
220 V AC  
50 Hz,  
15 W,  
met pro-  
peller . . . . . f 9,50

Philips motor 40 V AC  $\pm$  200  
toeren, 50 mm  $\varnothing$ , 27 mm dik.  
Asje 1,6 mm dik, 6 mm lang . . . . . f 3,95



PAPST motor, gemonteerd in  
metalen kap als afzuigmotor,  
220 V, 50 Hz, afmeting kap  
33 cm lang - 13 cm breed -  
8 cm diep . . . . . f 27,50

Paps' recorder (prof.) motor,  
type KLRM, 1350 toeren,  
220 V, 50 Hz . . . . . f 29,50  
AEG-motor met constante  
toerenregeling, 6 V DC . . . . . f 5,95



SEL-motoren, 80 V, 3 stuks in  
serie 200 V, asdikte 4,5 mm,  
lang 20 mm, 3 stuks voor . . . . . f 10,—  
Bandrecordersteller 3 cijfers  
met nulstelling . . . . . f 4,75



Philips kortsluitmotor, zelf-  
aanlopend, 127/220 V, 50 Hz,  
200 W, afmeting lang 14 cm,  
doorsnede 11 cm  $\varnothing$  . . . . . f 25,—



Rallye toe-  
renmeter,  
schaal  
1 mA, in  
270°, 80 mm  
rond, lever-  
baar voor  
6000 en 8000  
toeren . . . . . f 39,75

Transistor Tachometer  
onderdelenpakket, met  
schema, passende op  
de Rallye toerenmeter . . . . . f 5,50

DC ampèremeters, metalen  
huis, 70 x 70 mm, 0-10 A of  
0-30 A of 0-50 A per stuk . . . . . f 7,—  
Philips universeel meetappa-  
raat type GM4257. Voor wissel-  
en gelijkspanning, wissel-  
en gelijkstroom, weerstands-  
en capaciteitsmetingen; nieuw  
in kist . . . . . f 350,—



Gossen meter  
1 mA-100 mV.  
schaal 0-100 en  
0-300, 70 mm  
vierkant . . . . . f 12,50

# RADIO-SERVICE

REEDS 28 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



Philips meter 100  $\mu$ A, met spiegelschaal, 90 mm vierkant f 17,50

**Kontakt spuitbussen**  
160 cc inhoud

no. 60 f 6,—	no. 100 f 3,—
no. 61 f 5,—	no. WL f 3,90
no. 70 f 4,50	Fluid 101 f 6,—
no. 72 f 7,50	no. 60
no. 75 f 3,90	75 cc f 3,—
no. 80 f 3,—	no. 61
	75 cc f 2,70

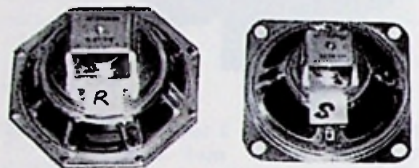
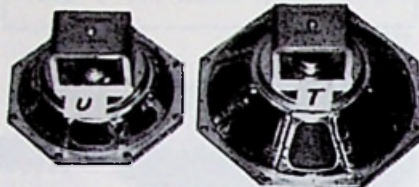
**Voltmeters:** 0-30 V of 0-300 V  
AC 0-10, 0-500 V . . . . . f 7,90  
**Ampèremeters:** 0,1 A, 0,5 A,  
0-10 A of 0-30 A, AC 0-2 A . . . f 7,90  
**Hirschmann meetpennen**  
**KLEPS** 30 rood of zwart  
per stuk . . . . . f 2,95  
**Synchroon triller** 6 V - 6 pens  
voor Becker autoradio . . . . . f 6,50  
**Projectielamp** 220 V, 500 W f 4,95  
idem 110 V, 500 W f 3,95  
**Netdraaischakelaar**, dubbel-  
polig, aan/uit, as 4 mm . . . . . f 1,25  
**Kachelschakelaar**, 4 toetsen,  
kan 10 A schakelen . . . . . f 1,95

Lichtgewicht 140 g  
hoofd-oortelefoon, type  
HS30, 100  $\Omega$  . . . . . f 6,50

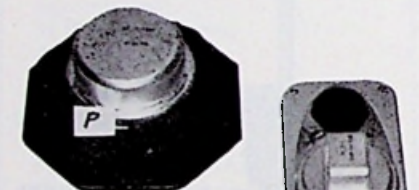
**Speciale aanbieding luidsprekers**



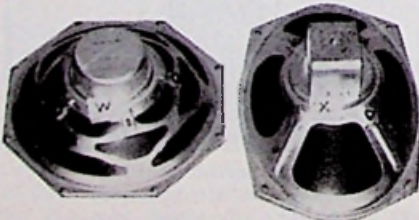
model A AD2218Z 8  $\Omega$ , 0,3 W f 2,25  
model B AD2216Z 10  $\Omega$ , 0,7 W f 2,50  
model E AD3417S 3  $\Omega$ , 1 W . f 3,50  
model H AD1300HZ 25  $\Omega$ , 3 W f 2,95  
model K AD3316S 8  $\Omega$ , 1 W . f 2,75



model R AD2500 5  $\Omega$ , 3 W . . . f 4,95  
model S AD1400 5  $\Omega$ , 3 W . . . f 2,95  
model T AD3700 5  $\Omega$ , 3 W . . . f 7,95  
model U AD3500 5  $\Omega$ , 3 W . . . f 5,95



model M AD3460 5  $\Omega$ , 3 W . . . f 6,95  
model O 30001, 5  $\Omega$ , 3 W . . . f 8,95  
model P AD3701 8  $\Omega$ , 10 W . . . f 18,50



model W AD3814HZ 25  $\Omega$ , 6 W f 8,95  
model X AD3690 5  $\Omega$ , 6 W . . . f 8,95

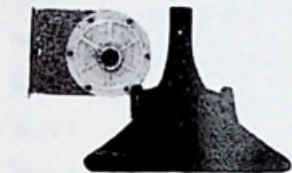
AD1400HZ 25  $\Omega$ , 3 W . . . . . f 2,95  
AD2700AM 800  $\Omega$ , 3 W . . . . . f 7,95  
AD2460 5  $\Omega$ , 3 W . . . . . f 6,95  
AD3500AM 800  $\Omega$ , 3 W . . . . . f 5,95  
AD3800AM 800  $\Omega$ , 6 W . . . . . f 8,95  
AD3690AM 800  $\Omega$ , 6 W . . . . . f 8,95

**Isophon luidsprekers**

P915 ovaal 9 x 15 cm, 3 W  
5  $\Omega$  . . . . . f 6,50

P1018 ovaal 10 x 18 cm, 3 W  
5  $\Omega$  . . . . . f 7,50

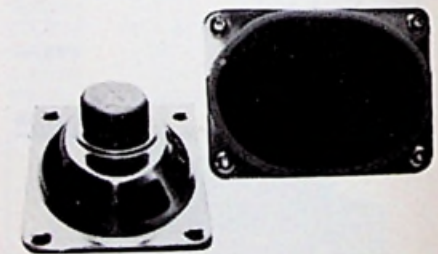
P16 rond 16 cm, 4 W 5  $\Omega$  . . . f 9,50



**Heco druk-kamer-luidspreker**  
5  $\Omega$ , 1 W  
f 6,50

**Philips luidspreker AD4201M**  
5  $\Omega$  10 W . . . . . f 35,—

**Extra speciaal: luidsprekers**  
3 W, 8  $\Omega$ , 13 cm  $\varnothing$  . . . . . f 6,50  
3 W, 8  $\Omega$ , 13 cm  $\varnothing$ , dubbel-  
conus . . . . . f 7,50



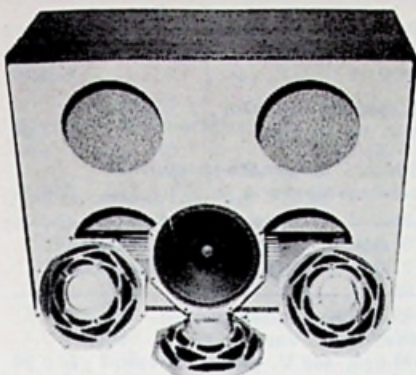
**Grundig luidspreker** 5  $\Omega$  4 W  
afmeting: 15 x 21 cm . . . . . f 9,50

**Lorenz luidspreker LPF180**  
met de magneet in de conus  
3 W - 5  $\Omega$  . . . . . f 9,50

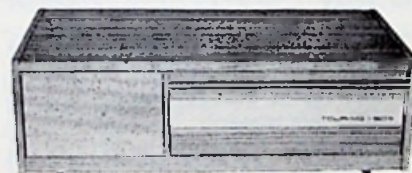
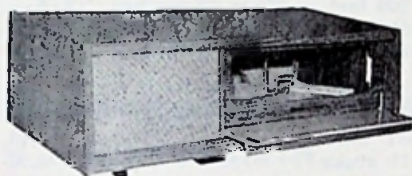
**Mini luidspreker**, 57 mm  $\varnothing$ ,  
1,5 W - 5  $\Omega$  . . . . . f 3,50

# „TWENTHE“

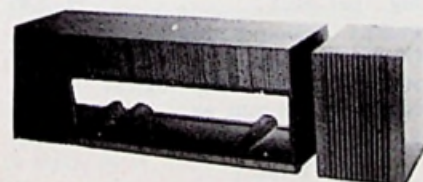
GROENEWEGJE 14,  
TELEF.: 070 11 20 22  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309  
REEDS 28 JAAR



Wij bieden aan een TV-kast geschikt voor luidsprekerbox 65 x 28 x 48 cm en vier luidsprekers AD3814HM (25 Ω), dubbelconus, 6 watt, met klankbord en achterwand voor deze kast (18 mm dik) en luidsprekerdoek, vier luidsprekers parallel 4 x 25 = 6 Ω, 4 x 6 watt = 24 watt voor . . . . . f 65,—



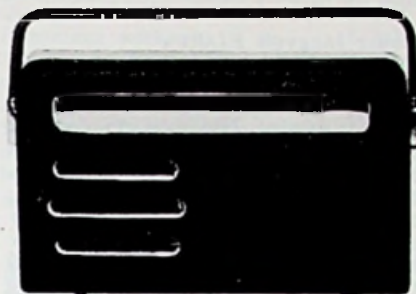
Schaub Lorenz touring-box, radiokastje met ingebouwde luidsprekers, 5 Ω, 3 W; afmeting 53 cm breed, 25 cm diep, 16 cm hoog; in 3 kleuren hout: licht eiken, notenmat en palissander, zijkanten met lichte boven- en voorkant slijplak. Nieuw in doos verpakt, prijs speciaal . . . . . f 19,50



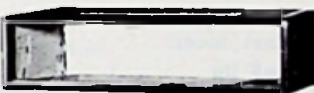
Graetz radiokast en losse luidsprekerbox; kleur: notenmat, afdekking luidspreker licht metaal; afmeting kast: 60 cm breed, 21 cm hoog, 19 cm diep; afmeting box:

14 cm breed, 21 cm hoog, 19 cm diep . . . . . f 16,95

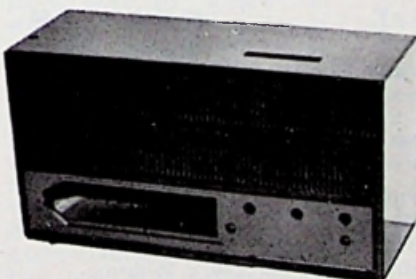
Luidsprekers voor deze box en kast 4,5 Ω - 3 W. Afmeting: 13 x 18 cm, per stuk . . . . . f 8,50



Nordmende transistor radiokastje, met handgreep, model Stradella, in diverse kleuren, afmetingen: 24 cm breed, 15 cm hoog, 7,5 cm dik . . . . . f 1,95

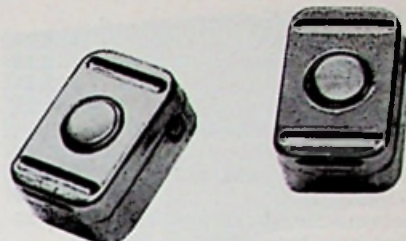


Telefunken radiokastje, gedeeltelijk met kunstleer, afmeting: 32 cm breed, 17 cm diep, 8 cm hoog . . . . . f 1,50



TELEFUNKEN kunststof RADIOKASTJE in 3 kleuren noten, grijs en lichtblauw; afmeting: 32 cm breed, 13 cm diep, 18 cm hoog . . . . . f 2,95

Luidsprekerdoek 160 cm breed in 4 verschillende lichte kleuren, per meter . . . . . f 8,—



Sennheiser miniatuur microfoonkapsel, magnetisch 2000 Ω, afmeting 18 x 12 x 8 mm . . . . . f 3,75  
Holmco dyn. microfoonkapsel imp. 25 Ω, 46 rond, 22 mm dik . . . . . f 7,50  
Muiderkring TV-documentatie map no. I . . . . . f 15,50  
aanvulling hiervoor . . . . . f 11,80  
map no. II . . . . . f 15,50  
aanvulling II . . . . . f 11,80  
met o.a. Philips, Siemens, Grundig, Graetz etc. met de nieuwe én de oudere schema's.



Graetz transistor eindversterker. Maak van uw draagbare radio een volwaardige autoradio.

Voor accu-aansluiting 6 of 12 V, uitgangsvermogen 5 Ω, 5 W, met service-schema . . . . . f 35,—  
AKG stereo dynamische microfoon D88, met aanpassing hoogohmig en tafelstandaard, nieuw in doos . . . . . f 55,—

Grundig radio-afstandbediening met 5 meter snoer + plug . . . . . f 2,75

Philips triller-autoradio 7 pens synchroon 6 en 12 V, type 7948 . . . . . f 5,—

Miniatuur relais 1 x wissel 2500 Ω-contacten 2 A, met stofkap, per stuk . . . . . f 0,25  
per 10 stuks . . . . . f 2,—  
Telrelais, 4 cijfers . . . . . f 2,95

Amphenol coaxplug en chassis-deel UM59A/U . . . . . f 5,—

Diode chassispluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-polig, per stuk . . . . . f 0,40

Diode kabelpluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-polig, per stuk . . . . . f 0,60

# RADIO-SERVICE

REEDS 28 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

## BUISVOETEN

Noval, 9 pens . . . . .	f 0,25
Miniatuur, 7 pens . . . . .	f 0,25
Rimlock . . . . .	f 0,15
Loctal . . . . .	f 0,35
Keramische miniatuurvoet 7 pens . . . . .	f 0,30
Keramisch 4 pens AM . . . . .	f 0,40
Noval + bus . . . . .	f 0,40
Keramische novalbuisvoet . . . . .	f 0,35
Voet voor buis PL500 magnoval . . . . .	f 0,50
ZENDBUIS 815 . . . . .	f 7,50

### Soldeerbouten, prima kwaliteit met ½ jaar garantie.

220 V, 25 W . . . . .	f 9,50
220 V, 50 W . . . . .	f 6,—
220 V, 70 W . . . . .	f 7,—
220 V, 100 W . . . . .	f 8,—

## ALUMINIUMPLAAT

300 × 300 × 1,5 mm . . . . .	f 1,50
400 × 200 × 1,5 mm . . . . .	f 1,50
400 × 400 × 1,5 mm . . . . .	f 3,—
500 × 250 × 1,5 mm . . . . .	f 2,25
Koperfolie printplaat 210 × 310 × 1,5 mm . . . . .	f 1,—

## MONTAGEBOUTJES + MOERTJES

3 × 5 mm per zakje 50 stuks . . . . .	f 0,75
3 × 15 mm per zakje 50 stuks . . . . .	f 0,75
3 × 10 mm per zakje 50 stuks . . . . .	f 0,75
Aluminium metaalraster (Goud) 220 + 130 mm . . . . .	f 0,50

## CONDENSATOREN

### Laagvolt elco's in diverse spanningen

1 $\mu$ F 6-12-30 V	Deze kosten f 0,35 per stuk
2 $\mu$ F 3-12 V	
4 $\mu$ F 12 V	
5 $\mu$ F 30-70 V	
10 $\mu$ F 3-100 V	
20 $\mu$ F 3-70 V	
25 $\mu$ F 6-15-30 V	
50 $\mu$ F 6-15-30 V	
64 $\mu$ F 3 V	
100 $\mu$ F 4-6-15 V	

Laagvolt elco's	
400 $\mu$ F 3 V . . . . .	f 0,50
400 $\mu$ F 10 V . . . . .	f 0,50
300 $\mu$ F 25 V . . . . .	f 0,75

Laagvolt elco's Plessey	
10 000 $\mu$ F 70 V . . . . .	f 6,50
3 000 $\mu$ F 150 V . . . . .	f 6,50
2 500 $\mu$ F 100 V . . . . .	f 6,50

idem Philips	
1 250 $\mu$ F 25 V . . . . .	f 2,—
1 000 $\mu$ F 10 V . . . . .	f 1,25
idem ERO	
5 000 $\mu$ F 40 V . . . . .	f 5,—
500 $\mu$ F 100 V . . . . .	f 2,50

Laagvolt elco's	
8 $\mu$ F 15 V . . . . .	à f 0,35 per stuk
10 $\mu$ F 100 V . . . . .	
16 $\mu$ F 10 V . . . . .	
16 $\mu$ F 35 V . . . . .	
80 $\mu$ F 15 V . . . . .	
250 $\mu$ F 18 V . . . . .	
36 $\mu$ F 12 V . . . . .	

### Laagvolt elco's, beker model, 12 cm hoog - 5 cm rond.

7200 $\mu$ F 40 V	} per stuk . . . f 4,95
5000 $\mu$ F 75 V	
3750 $\mu$ F 75 V	
3000 $\mu$ F 55 V	

### Koker laagvolt ELCO's

1000 $\mu$ F 15 V . . . . .	f 2,—
1000 $\mu$ F 25 V . . . . .	f 2,95
1000 $\mu$ F 40 V . . . . .	f 1,95
1000 $\mu$ F 50 V . . . . .	f 4,—
2000 $\mu$ F 25 V . . . . .	f 3,60
2000 $\mu$ F 50 V . . . . .	f 5,75
2500 $\mu$ F 15 V . . . . .	f 2,—
2500 $\mu$ F 40 V . . . . .	f 3,10
3000 $\mu$ F 25 V . . . . .	f 4,30
3000 $\mu$ F 50 V . . . . .	f 7,50
4000 $\mu$ F 25 V . . . . .	f 5,—
4000 $\mu$ F 50 V . . . . .	f 9,25
5000 $\mu$ F 15 V . . . . .	f 4,25
5000 $\mu$ F 25 V . . . . .	f 5,75

### Bipolaire elco's per stuk . . . f 0,50

3 $\mu$ F 15 V	20 $\mu$ F 15 V
6 $\mu$ F 35 V	40 $\mu$ F 100 V
5 $\mu$ F 15 V	160 $\mu$ F 6 V
10 $\mu$ F 10 V	

### Siemens elco's 385 V

25 $\mu$ F koker . . . . .	f 1,—
40 $\mu$ F koker . . . . .	f 1,—
50 $\mu$ F moer . . . . .	f 1,25
32 $\mu$ F moer . . . . .	f 1,25

### Hoogvolt elco, 8 + 2 × 50 $\mu$ F,

385 V, met moer . . . . .	f 2,25
---------------------------	--------

2 × 100 $\mu$ F lip	} p. stuk f 2,25
200 + 100 $\mu$ F lip	
2 × 50 + 200 $\mu$ F lip	
2 × 16 + 200 $\mu$ F lip	
200 + 50 + 25 $\mu$ F lip	
3 × 100 $\mu$ F lip	

### Koper elco's 350/385 V

2 $\mu$ F	} per stuk . . . f 0,65
4 $\mu$ F	
8 $\mu$ F	

### Valvo elco's

2 × 8 $\mu$ F 450/500 V met moer . . . . .	f 2,25
1 × 32 $\mu$ F 450/500 V met moer . . . . .	f 1,75
200 $\mu$ F 385 V met moer . . . . .	f 2,25
8 + 16 $\mu$ F 385 V . . . . .	f 1,50

### Filts elco's

600 $\mu$ F 330 V . . . . .	f 4,75
Braunfilts elco (Hoby F30) afmeting 85 × 50 × 25 mm, 200 $\mu$ F 510 V . . . . .	f 2,75

### MPM-condensatoren

6 $\mu$ F 220 V AC . . . . .	f 3,50
2 $\mu$ F 250 V AC . . . . .	f 2,—
2,5 $\mu$ F 250 V AC . . . . .	f 2,—
1 $\mu$ F 250 V AC . . . . .	f 1,75
4,5 + 0,5 $\mu$ F 300 V AC . . . . .	f 3,—

### POLYESTER C's

47 kpF, 125 V . . . . .	f 0,20
220 kpF, 160 V . . . . .	f 0,25

Polyester condensator, 160 V, 10 kpF, 22 kpF, 100 kpF, per stuk . . . . .	f 0,20
---	--------

Afstemcondensator 2 × 15 pF met vertraging . . . . .	f 1,95
---	--------

Bosch autoradio-ontstorings- condensatoren 0,5 $\mu$ F . . . . .	f 1,50
---	--------

### ONZE ZAAK IS MAANDAG DE GEHELE DAG GESLOTEN

Polyester condensatoren. Alle waarden van 100 pF tot 470 kpF, 400 V, per stuk vanaf . . . . .	f 0,24
---	--------

Philips toltrimmers 3 tot 30 pF, per stuk . . . . .	f 0,30
per 100 stuks . . . . .	f 25,—

### NB. Tussentijdse prijswijzigingen en uitverkocht zijn absoluut voorbehouden.

## RECORDER LANGSPEELBAND

900 feet = 280 m 13 cm hsp . . . . .	f 6,—
1100 feet = 360 m 15 cm hsp . . . . .	f 8,—
1800 feet = 560 m 18 cm hsp . . . . .	f 10,—

Recorder bandhaspels 18 cm grijs:	
per stuk . . . . .	f 0,40
10 stuks . . . . .	f 3,25
100 stuks . . . . .	f 27,50

### Extra speciale aanbieding

COLVERN draadgewonden pot.meters, type CLR7037, 12 W, in de volgende waarden:  
1 k $\Omega$  - 2 k 5 - 5 k - 25 k  
50 k - 100 k $\Omega$ , per stuk f 4,50

Tandem (stereo) pot.meters	
2 × 5 k $\Omega$ - 2 × 10 k $\Omega$ - 2 × 20 k $\Omega$ - 2 × 50 k $\Omega$ en 2 × 100 k $\Omega$ , 2 × 500 k $\Omega$ , 2 × 1 M $\Omega$ , 2 × 2,5 M $\Omega$ , 2 × 5 M $\Omega$ , 2 × 10 M $\Omega$ , verkrijgbaar in lin. of log., per stuk . . . . .	f 1,95

Philips draadpot.meter 10 $\Omega$ 630 W . . . . .	f 37,50
---	---------

Minipot.meter 10 k $\Omega$ log. + schakelaar, 4 mm as . . . . .	f 1,—
---	-------

Koppot.meter 100 k $\Omega$ log. . . . .	f 1,—
--	-------

220 k lin. } 1 M $\Omega$ , lin. } 2 M $\Omega$ , lin. } 40 en 160 k log. }	per stuk f 1,—
--	----------------

M4 en 1M6 log. met schake- laar per stuk . . . . .	f 1,50
---	--------

2 M $\Omega$ log. met schakelaar per stuk . . . . .	f 1,50
--	--------



# „TWENTHE”

GROENEWEGJE 14,  
TELEF.: 070 11 20 22  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309  
REEDS 28 JAAR

Pot.meters met dubbele as  
M4 en 1 M6 en 500 k log. per  
stuk . . . . . f 1,50

Vlakinstel pot.meters  
2 kΩ lin. per 100 . . . . . f 15,—

Draadweerstand 0,47, 0,68  
en 1 Ω - 1 watt, per stuk . . . f 0,50  
1 Ω - 3 W . . . . . f 0,50  
1 Ω - 10 W . . . . . f 0,75  
1,6 Ω - 1 W . . . . . f 0,50  
2 Ω - 1 W . . . . . f 0,50  
4,7 Ω - 1 W . . . . . f 0,50  
40 Ω - 1 W . . . . . f 0,50  
50 Ω - 1 W . . . . . f 0,50  
100 Ω - 1 W . . . . . f 0,50  
1 kΩ - 1 W . . . . . f 0,50  
2,2 kΩ - 1 W . . . . . f 0,50  
3,3 kΩ - 1 W . . . . . f 0,50

Weerstanddraad, chroom-  
nikkel 0,05 mm, ± 520 Ω per  
meter, per klosje ± 50 gram . . f 2,50

Druktoetschakelaar, 5 toets-  
sen, 4 × wissel per toets, zonde-  
der knopjes . . . . . f 2,25

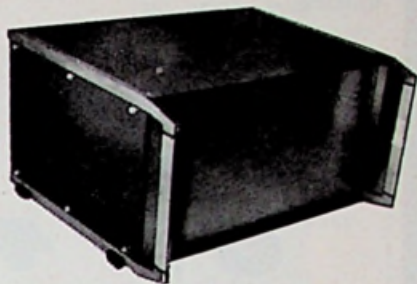
Braun saffier pick-up type  
SK452N (78 toeren) . . . . . f 0,25  
Woelke opname-weergave-  
kopje 1 × ¼ spoor . . . . . f 2,75  
Telefunken opname-weer-  
gavekopje ½ spoor, hoog-  
ohmig . . . . . f 5,75  
Schneider wiskopje . . . . . f 2,75  
Telefunken kristal pick-opele-  
ment (mono) type TTSA  
32/78 toeren . . . . . f 4,50  
Sinotone (Telefunken) kristal  
pick-opelement type 2T, 33/38  
toeren . . . . . f 3,75

## Metalen instrumentkast



model 1/16  
6 cm breed  
12 cm hoog  
21 cm diep  
f 15,—

idem  
afm.:  
12 cm  
breed  
13 cm hoog  
21 cm diep  
f 19,50



## Metalen instrumentkasten, in de volgende maten

Model no. 2: 9 cm hoog,  
42 cm breed, 27 cm diep . . . f 27,50  
Model no. 3: 13 cm hoog,  
42 cm breed, 27 cm diep . . . f 32,50  
Model no. 4: 17 cm hoog,  
42 cm breed, 27 cm diep . . . f 37,50  
Model no. 5: 21 cm hoog,  
42 cm breed, 27 cm diep . . . f 42,50  
Al deze kasten zijn van zwaar ijzer-  
plaat gemaakt en zijn geheel demon-  
tabel.

Deze aanbieding is slechts éénmalig,  
dus: Let op!

## H. J. QUAKKELSTEYN

WESTHAVENPLAATS 28 - VLAARDINGEN

Tel. 010 - 34 45 23 - Bank: Alg. Bank Ned. - Giro 21.68.64

Ontvanger BC312, freq. 1,5-  
18 MHz, voeding 12 V DC, in  
goede staat . . . . . f 165,—

Zend/ontvanger BC1306,  
(AN/GRC9) freq. 3,8-7 MHz,  
compleet met buizen . . . . . f 72,50

Zend/ontvanger BC611, wal-  
kie-talkie, compleet met bui-  
zen, freq. 3,8 MHz, zonder  
batterijen, per stuk . . . . . f 47,50

Ontvanger BC603, freq. 20-  
29 MHz, FM, geheel afstem-  
baar, prima werkend . . . . . f 35,—

Ontvanger BC683, freq. 29-  
40 MHz, geheel afstembaar in  
zeer goede staat . . . . . f 35,—

Zend/ontvanger type BC1000  
(31-set) met antenne, nu  
slechts . . . . . f 40,—

Zenders BC604, freq. 20-  
29 MHz, 30 W, met 10 kristal-  
len . . . . . f 50,—

Zend/ontvanger BC604-BC603,  
freq. 20-27 MHz, FM, geheel  
compleet op mounting en in  
staat van nieuw, met reserve-  
buizen . . . . . f 175,—

Amerikaanse universeelme-  
ters typen I-176, 20 000 Ω per  
V AC stroom tot 10 A, in met-  
talen kast . . . . . f 67,50

Amerikaanse buizentesters  
type I-177, 110 V AC . . . . . f 67,50

Aggregaten voor benzine,  
120 V, 50-60 per., 2,5 kW; in  
staat van nieuw voor slechts f 250,—

Marconi meetzender type  
TF801A, freq. 10-300 MHz,  
met meter en verzwakker . . . f 275,—

Meetzender type TS497B, freq.  
2-400 MHz, met 2 meters en  
verzwakker . . . . . f 200,—

Mifax facsimile receiver met  
voedingsunit, in zeer goede  
staat . . . . . f 300,—

Audio-oscillator, type TS382D,  
freq. 0-200 kHz, met verzwak-  
ker en outputmeter 110 V, 50  
per. . . . . f 200,—

Pinch Electro, selectieve le-  
vel-meter, 3-300 kHz, in staat  
van nieuw . . . . . f 150,—

Meetzender, type CT212, freq.  
85 kHz-32 MHz, AM en FM,  
met meter en verzwakker, in  
zeer goede staat, 220 V . . . . f 200,—

Frequentiemeter BC221, met  
boek en kristal, in goede staat f 150,—  
Ontvanger R107, freq. 1,2-  
18 MHz, met ingebouwd luid-  
sprekertje, 220 V . . . . . f 150,—

Kleine benzine-aggregaten  
120 V DC, 250 W . . . . . f 140,—  
AVO buizentester, type 3,  
schuin model, in staat van  
nieuw . . . . . f 200,—

3 cm meetzender type  
TS541A, freq. 8430-9660 MHz,  
115 V, 50 per. . . . . f 200,—

Marconi hoogfrequent veld-  
sterktemeter, type TF930,  
freq. 18-125 MHz . . . . . f 200,—

Zend/ontvanger type C13,  
freq. 1,5-12 MHz in 12 banden,  
voeding 24 V DC, nieuw in  
kist . . . . . f 350,—

Zend/ontvanger, type 62,  
1,6-10 MHz voeding 12 V DC,  
compleet met hoofdtelefoon  
en microfoon . . . . . f 97,50

Zender, type MX128/ART13,  
met 1 × 813, in zeer goede  
staat . . . . . f 150,—

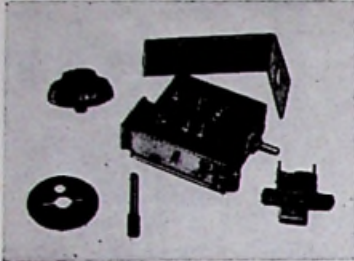
Eindtrap van 53-zender met  
o.a. 2 × 813, 3 rolspoelen, 3  
meters en zeer veel ander  
mat., nieuw in kist . . . . . f 95,—

Tank-antenne met zware voet,  
nu leverbaar met 5 delen,  
lengte 5 meter . . . . . f 17,50

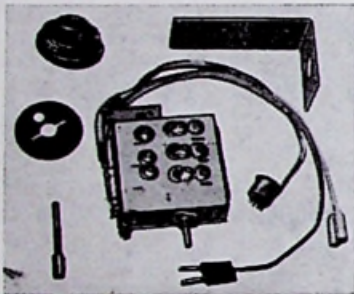
**Nieuw Nieuw Nieuw**

**Nu met 1 transistor AF139 en  
1 transistor AF239**

Versterking voorheen 13 dB, thans 24 dB.  
Ruisarm



Thans f 41,— netto, zeer klein formaat 85×85 mm, geheel compleet met bevestigingsbeugel, met VHF/UHF schakelaar en afdekplaatje, met originele fijnregelknop en cijfervenster, met schema.



**SCHWAIGER** snelinbouw converter-tuner, geheel bedraad, zonder schakelaar, verder geheel als boven.

Thans f 43,— netto

**1 jaar garantie**

Eigen technische dienst.

Levering uitsluitend aan de detailhandel en de bekende grossiers.

Converter (voorzetapparaten) in diverse uitvoeringen en prijzen.

**A  
B  
F**

**ABF - IMPORT**

(alleenimporteur voor Nederland)

**Van Eeghenstraat 59-60**

**Amsterdam**

**Tel. 0 20 - 76 10 44 (2 lijnen)**

ONZE SERVICE  
**RADIO ELCO**  
UW WAARBORG

Laat 204a, Alkmaar - Tel. 02200 - 1 61 23 - Giro 174515

Assort. 30 silicium planar transistoren . . . . .	f 5,95
voor specificatie zie advertentie in aprilnummer.	
Assort. 30 germ.transistoren + 10 dioden . . . . .	f 4,95
Assort. 50 condensatoren . . . . .	f 3,95
Assort. 25 M.P.condensatoren 68 pF-220 kPF . . . . .	f 3,95
Assort. 50 keramische condensatoren . . . . .	f 3,75
Assort. 25 laagspannings elco's . . . . .	f 3,95
Assort. 25 elco's 100-350 V . . . . .	f 3,95
Assort. 25 weerstanden 0,7 W 0,56-10 Ω . . . . .	f 2,75
Assort. 50 weerstanden ½ W 10 Ω-1 kΩ 2-5 % . . . . .	f 2,75
Assort. 50 weerst. ¼ W-½ W 33 Ω-3,3 MΩ . . . . .	f 2,75
Assort. 50 weerst. ½-1 W 10 Ω-10 MΩ . . . . .	f 3,75
Assort. 200 holnietjes met lip . . . . .	f 0,95
Assort. 10 diverse buisvoeten . . . . .	f 0,95
Assort. 10 knoppen . . . . .	f 0,95
Assort. 4 printplaten minimaal 3 dm² . . . . .	f 1,25
Etsmiddel complete set . . . . .	f 3,50
Etsmiddel los . . . . .	f 1,75
Snoer met aangespoten stekker 2,25 m lang . . . . .	f 1,10
Subminiatuur zendkristal 27,125 MHz . . . . .	f 8,95
Voetje hiervoor . . . . .	f 0,30
Print PC6605P voor Philips AM-tuner . . . . .	f 7,25
Print PC6610P voor Philips FM-tuner . . . . .	f 7,25
NTC-weerst. 10 - 150 - 1000 Ω met schroefbev. . . . .	f 1,50
Zilverbad voor printplaat en contacten . . . . .	f 5,50
UBT printweerstanden 22 Ω-22 MΩ . . . . .	f 0,20

Minimumpostorder f 10,-. Verzending onder rembours of bij vooruitbetaling. Risico en verzendkosten voor koper.

**„TOPMASTER" GELUIDSBAND,  
met LEVENSLANGE GARANTIE**

**Langspeelband PVC**

550 m	18 cm spoel	f 8,95
365 m	15 cm spoel	f 7,95
275 m	13 cm spoel	f 5,95

**Extra-LSP.band, polyester**

730 m	18 cm spoel	f 13,95
540 m	15 cm spoel	f 9,95
365 m	13 cm spoel	f 7,95

**Triple play band, polyester**

1080 m	18 cm spoel	f 19,95
730 m	15 cm spoel	f 15,95
550 m	13 cm spoel	f 11,95

Onze geluidsbanden bevatten het aangegeven aantal meters. Onze geluidsbanden zijn zonder las en zijn dus niet samengesteld uit verschillende stukken. De oxyde laat niet los. Als drager wordt de beste kwaliteit voorgerekt polyester gebruikt. Onze banden rekken dus niet. Bij 10 stuks 10 % korting.

**RADIO PEETERS N.V.**

v. Woustr. 74-82-84, Amsterdam Z. Tel. 76 03 33  
(4 lijnen). Postgiro 128037

Bij girering vooraf FRANCO toezending





Verhuur van Philips televisie-camera's, monitors, belichtings- en geluidsinstallaties en TV-filmprojector.

's Maandags gesloten. Overige werkdagen geopend van 9.00—18.00 uur.

**NIEUWE TRANSISTOREN EN DIODEN**

AA119 f 0,50	AC188 f 1,65	AF126 f 1,95	BC112 f 2,85	BF185 f 2,40	OA73 f 0,55
2AA119 f 1,—	2AC188 f 3,30	AF127 f 1,80	BC147 f 1,60	BF186 f 3,75	OA79 f 0,50
AC107 f 3,90	AC188/01 f 1,85	AF139 f 3,90	BC148 f 1,40	BF194 f 1,90	2OA79 f 1,—
AC125 f 1,50	AD139 f 4,25	AF178 f 4,—	BC149 f 1,60	BF195 f 2,—	OA81 f 0,48
AC126 f 1,60	2AD139 f 8,50	AF179 f 3,90	BC177 f 1,90	BF196 f 2,20	OA85 f 0,50
AC127 f 1,75	AD149 f 4,—	AF180 f 5,—	BC178 f 1,75	BF197 f 2,40	OA90 f 0,50
AC127/128 f 3,55	2AD149 f 8,—	AF185 f 3,75	BC179 f 1,80	BF200 f 3,50	OA91 f 0,50
AC127/132 f 3,40	AD161 f 3,85	AF186/83 f 4,50	BD115 f 4,80	BY100 f 1,90	OA95 f 0,50
AC128 f 1,80	AD162 f 3,60	AF186/84 f 4,50	BD124 f 5,80	BY114 f 1,80	OA202 f 1,20
AC128/01 f 2,—	2AD162 f 7,20	AF239 f 3,90	BF115 f 3,75	BY118 f 5,40	OC44 f 3,25
2AC128 f 3,60	AD161/162 f 7,45	AU103 f 14,—	BF167 f 2,50	BY122 f 2,85	OC45 f 3,15
2AC128/01 f 4,—	AF100 f 3,25	AU104 f 19,50	BF173 f 2,80	BY123 f 3,10	OC57 f 4,—
AC130 f 4,50	AF114 f 2,80	BA100 f 1,—	BF177 f 3,—	BY126 f 1,20	OC58 f 4,—
AC132 f 1,65	AF115 f 2,60	BA102 f 1,55	BF178 f 3,50	BY127 f 1,35	OC59 f 4,25
2AC132 f 3,30	AF116 f 2,40	BA114 f 1,05	BF179 f 4,—	BY140 f 7,90	OC60 f 4,25
AC172 f 1,75	AF117 f 2,25	BA145 f 1,35	BF180 f 4,—	BYX10 f 1,55	OC71 f 1,75
AC187 f 1,75	AF118 f 3,35	BA148 f 1,20	BF181 f 4,—	BZ100 f 1,75	OC72 f 2,20
AC187/01 f 1,95	AF121 f 2,50	BC107 f 1,70	BF182 f 4,—	OA70 f 0,45	2OC72 f 4,40
AC187/188 f 3,40	AF124 f 2,10	BC108 f 1,50	BF183 f 4,—	OA72 f 0,60	OC74 f 3,—
AC187/188/01 f 3,80	AF125 f 2,10	BC109 f 1,65	BF184 f 2,15	2OA72 f 1,20	2OC74 f 6,—
					OC79 f 3,25

**Regeltransformatoren (variac)**  
 fabr.: Philips prim. 220 V,  
 sec. 0-260 V 260 W . . . . . f 32,50  
 sec. 0-260 V 520 W . . . . . f 37,50  
 sec. 0-260 V 1040 W . . . . . f 62,50  
 sec. 0-260 V 20 80 W . . . . . f 87,50  
 prim. 220 V, 0-220 V 4 A . . . . . f 57,50  
 General Radio Variac: prim.  
 115 V sec. 136 V, 170 W . . . . . f 29,75  
 Philips nylon luidsprekerdoek  
 antracietkleur 100 x 130 cm . . . . . f 9,50  
 idem 100 x 65 cm . . . . . f 4,95  
**Minimumpostorder f 10,—.** Verzend-  
 ing uitsluitend onder **REMBOURS** of  
 bij **VOORUITBETALING**. Verzend-  
 risico en verzendkosten rekening  
 koper.

„NIFE” mijnwerkerslamp,  
 met nikkelijzeraccu 3,6 V, tas,  
 draagriemen, etc. in kist,  
 ideaal als autopechlamp, van  
 f 238,— voor . . . . . f 38,50

**Unieke luidspreker-aan-  
 bieding**  
 Philips AD9710/00 10 W  
 7 Ω, bij ons slechts . . . . . f 31,50

Brown Boverly hoofdtelefoon  
 2000 Ω, nu slechts . . . . . f 9,95  
 Astatic kristalmicr. type 333/6 f 31,50  
 Relais 24 V/300 Ω, afm. 3 x 3  
 x 1½ cm . . . . . f 0,95  
 Tussenmeters 220 V, 5 A . . . . . f 9,95  
 idem 10 A . . . . . f 19,95  
 Landys en Gyr tijdschakel-  
 klok voor etalageverlichting  
 15 A . . . . . f 29,50  
 Zelf herstellende condensator  
 20 μF - 750 V . . . . . f 5,75

**Vierkante draaispoelmeters,**  
 met transparant front  
 86 x 78 mm, 0-70 V . . . . . f 6,95  
 0-350 V . . . . . f 4,95  
 0-150 mA . . . . . f 6,95  
 0-2 A . . . . . f 6,95  
 idem 43 x 43 mm, 1 mA . . . . . f 6,50  
 (schaal 0-30 V en 0-½ A)

**UNIEKE AANBIEDING:**  
 Philips dynamische mi-  
 crofoon type PM9640,  
 500 Ω, van f 140,— nu  
 voor . . . . . f 15,95  
 bij afname 10 stuks, per  
 stuk . . . . . f 13,95

10-aderige grijze kabel (8 gekl.  
 aders 0,3 mm massief en 2  
 soepele aders 0,35 mm afge-  
 schermd), per meter . . . . . f 0,45  
 5-aderig wit kabel met soe-  
 pele aders 0,2 mm, per meter f 0,40  
 Philips blokcond. 25 μF/  
 250 V AC . . . . . f 4,95  
 Philips dyn. commando-mike,  
 type 9564, m. schakelaar . . . . . f 25,—  
 idem, scheepsuitvoering, type  
 VE1020 . . . . . f 29,75  
 Weston draaispoelmeter  
 0-200 mA, 68 mm Ø . . . . . f 4,95  
**VU-meter met verlichte**  
 schaal, 10x11 cm, type VR90,  
 van f 70,— voor . . . . . f 37,50  
 EMI centrifuge motor 220 V  
 zelfaanlopend, 1400 toeren  
 ½ pK, met rem . . . . . f 22,50  
 Autotrafo: 60 - 70 - 85 - 105 -  
 220 V, 350 W . . . . . f 6,95  
 Philips fotocel, type 923 . . . . . f 6,95  
 Koperfolie printplaat, 1½ mm  
 dik 20 x 20 cm . . . . . f 0,70

20 x 30 cm . . . . . f 0,95  
 43 x 63 cm per 10 stuks . . . . . f 25,—  
 flesje etsmiddel, 30 cc . . . . . f 0,75  
 flesje afdeklak, 30 cc . . . . . f 0,75  
 Gelijkrichter prim. 220 V, sec.  
 12 V, 1½ A . . . . . f 19,95  
 Gekapselde choke, 105 mA,  
 9,6 H, 170 Ω . . . . . f 6,95  
 Philips vierkante draaispoel-  
 meter, 0-800 μA (120 mV), m.  
 spiegelschaal . . . . . f 19,75  
 Philips membraanluidspreker,  
 type 9864/56, 100 volt . . . . . f 115,—  
 Scheidingstrafo, prim.: 220 V,  
 sec.: 42 V, 14 A, in kist . . . . . f 75,—  
 Scheidingstrafo, prim.: 127-  
 220 V, sec.: 125 V, 150 W, in  
 kist . . . . . f 35,—  
 Philips pot.kern, compleet  
 4 x 2 cm . . . . . f 1,95  
 idem 3 x 1½ cm . . . . . f 1,45  
 idem 3 x 1 cm . . . . . f 1,45  
 Weerstand 90 Ω 100 W . . . . . f 2,25  
 Weerstand 630 Ω 58 W . . . . . f 2,25  
 Weerstand 1 Ω 78 W . . . . . f 2,50  
 Weerstand 6 Ω 50 W . . . . . f 2,50  
 Houten kastje met speaker  
 6 W, 21 cm en 100 V trafo . . . . . f 16,95  
 Rond metalen kastje 25 cm Ø  
 12½ cm hoog en speaker en  
 100 V trafo . . . . . f 17,50  
 Philips 20 W SQ-versterker  
 type EL6405 . . . . . f 345,—  
 Philips 80 W versterker, type  
 3146, slechts . . . . . f 345,—  
 6-12 V Amerikaanse minia-  
 tuur-motor met vertraging,  
 elastische koppeling, centri-  
 fugaal regeling, zeer stabiel  
 6 V, 100 mA, 2 omw./m, 320 g,  
 afm.: lengte 115 mm, hoogte  
 90 mm, breedte 40 mm . . . . . f 9,95

# DE TV-ZENDER WEZEL KOMT BINNENKORT IN DE LUCHT

*Hiervoor hebben wij speciale antenneversterkers ontwikkeld voor de randgebieden, uitgevoerd voor mastmontage.*

- o.a. \* UHF-breedband kanaal 21-60, versterking 16-22 dB, prijs incl. voedingseenheid f 95,— bruto. Meerprijs voor inbouwen sperkring f 7,50 bruto.
- \* Speciale Wezelveersterker, gepiekt op de kanalen 35 - 46 - 48. Versterking 30 dB per kanaal. Prijs incl. voedingseenheid f 145,— bruto. Met deze versterker wordt geen last ondervonden van het door elkaar heen lopen van beelden (z.g. kruismodulatie).
- \* UHF elektronisch en op afstand afstembare antenneversterker voor de kanalen 21 t/m 60. Versterking 18 tot 25 dB. Prijs incl. afstemeenheid f 198,— bruto. Ook hier geen last van kruismodulatie.

**SCHRADER ELECTRONICA** VAN EEGHENSTRAAT 4 - AMSTERDAM-Z. - TEL. 020 - 79 65 09

## GERLACH TV ENSCHEDE OLDENZAALSESTRAAT 40 TELEFOON 05420-10601

<b>Silicium-zenerdioden in metalen huis:</b>	<b>Transistoren AD152 - AD155</b>	Zo lang de voorraad strekt:
4 W, gekoeld 10 W 5,6 - 6,8 -	per stuk . . . . .	Nagalm-unit voor mono en
8,2 - 10 - 12 - 15 V, per stuk .	f 1,95	stereo. Ingang 5-15 Ω, uitgang
per 10 stuks à . . . . .	f 1,75	10 kΩ, frequentie: 100-6000 Hz,
per 100 stuks à . . . . .	f 1,50	vertragingstijd: 30 ms, na-
1 W, gekoeld 2 W 3,3 - 3,9 -		galmduur: 2,5 s, in metalen
4,7 - 5,6 - 6,8 - 8,2 - 10 - 12 -		huis met rubbelbevestiging .
15 V, per stuk . . . . .	f 0,95	f 12,50
per 10 stuks à . . . . .	f 0,90	AC151, per stuk . . . . .
per 100 stuks à . . . . .	f 0,80	f 0,85
250 mW 3,9 - 4,7 - 5,6 - 6,8 -		Modulen: 20 mm Ø × 25 mm
8,2 - 10 - 12 V, per stuk . . .	f 0,75	Toongenerator: bedrijfsspan-
per 10 stuks à . . . . .	f 0,70	ning 4-12 V, luidsprekeraan-
per 100 stuks à . . . . .	f 0,60	sluiting 3-8 Ω, frequentie re-
<b>TV-gelijkrichters BY238, piek-</b>		gelbaar tussen 150 en 12 000
<b>spanning 1500 V - 770 mA</b>		Hz, 3 silicium transistoren
per stuk . . . . .	f 1,25	met aansluitschema . . . . .
per 10 stuks à . . . . .	f 1,10	f 4,75
per 100 stuks à . . . . .	f 0,85	<b>Metronoom:</b> bedrijfsspanning
<b>Condensatoren:</b>		3-12 V, luidsprekeraansluiting
50 stuks, courante waarden,		3-8 Ω, frequentie regelbaar
400-10 000 V . . . . .	f 3,80	tussen 20-300 tikken per mi-
<b>Keramische condensatoren,</b>		nuut, 3 silicium-transistoren
50 stuks, diverse waarden . .	f 3,40	met aansluitschema . . . . .
<b>Assortiment silicium-planar-</b>		f 4,75
<b>transistoren: o.a. BC107 -</b>		Lichtgevoelige schakelaar
<b>BC113 - BF175 - BF132 -</b>		met fotocel en 2 transistoren,
<b>BC135 - BF115 - BF185.</b>		bedrijfsspanning 4-12 V, met
Totaal 30 stuks voor slechts .	f 4,85	aansluitschema . . . . .
		f 7,50
		I <sub>c</sub> type μL914 . . . . .
		f 12,50
		<b>Laagspanningselco</b>
		1000 μF 15 V . . . . .
		f 0,90

# EGEL ELECTRONICS - Amsterdam

HARTENSTRAAT 27 bij de Dam.

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

## GELIJKRICHTCELLEN

E220C300 f 3,— B30C500 f 3,50  
 B300C80 f 3,50 B30C550 f 3,50  
 M30C300 f 1,— B40C600SI f 3,—  
 Sil. dioden 1N3492R 30 V 18 A f 4,75  
 Silicium gelijkrichter B40C 1500 Si. . . . . f 4,25

## PLUGGEN

4-polige plug plat model met chassisdeel 2,5 x 1 cm . . . f 1,50

## RELAIS

Telefoonrelais, Philips, 2000  $\Omega$  f 2,75  
 Kamrelais, Siemens, div. waarden en soorten vanaf . . f 4,50  
 Houders voor Siemens relais . f 1,75  
 Min. gepolariseerd relais voor modelbouw 35 x 15 x 18 mm, verbruikt bij 1,5 V 5 mA . . f 4,75  
 Siemens klein pol. relais T. Ris 64 A gepolariseerd telegraafkabels, nieuw in doos f 3,75

## ELCO'S

Flits elco 500  $\mu$ F, 500 V . . . f 2,75  
 Dominat 3300  $\mu$ F 105-115 V . . f 5,25  
 Dominat 8000  $\mu$ F 70-85 V . . . f 7,50  
 Dominat 5000  $\mu$ F 70-80 V . . . f 5,75  
 Dominat 1250  $\mu$ F 200-220 V . . f 4,75  
 Philips 2 x 50  $\mu$ F 450-500 V . . f 3,75  
 TTC 1 x 8  $\mu$ F 800 V . . . . . f 1,75  
 Tantalum elco 6  $\mu$ F, 10 V 5 x 3 mm . . . . . f 0,75

## CONDENSATOREN:

MP-condensator 10  $\mu$ F 500 V, DC/220 V, AC . . . . . f 5,25  
 MP-condensator 20  $\mu$ F 500 V, DC/220 V, AC . . . . . f 6,25  
 Bosch MP condensatoren 16  $\mu$ F 220 V-380 V ~ . . . . f 4,—  
 10  $\mu$ F 220 V-380 V ~ . . . . . f 3,50

## TRAFOS

Laagspanningssmoorspoel 0,3 H 2 A . . . . . f 2,75  
 Grundig celvoeding prim. 0-220, sec. 226 V - 65 mA, 6,3 V - 3 A, 18 V - 0,1 A . . f 10,—  
 In- en uitgangstrafa voor 2 x OC74 per stel . . . . . f 3,50

## TV-MATERIAAL

Philips kan.k. AT7638/9 nieuw met buizen . . . . . f 20,—  
 Hoogsp.voeten voor DY87, met korte kabel, demontabel met lange kabel, demontabel Hoogspanningsspoel 90 of 110° f 4,50  
 Transistor UHF-converter met 2 x AF139 met voeding in plastic kastje . . . . . f 65,—  
 Schwaiger snel-inbouw converter met 2 x AF239, compl. f 46,50

## TRANSISTOREN

Uni-junction transistor 2N2646 f 4,75  
 Zenerdioden 250 mW, spanning 5,6 V, 6,2 V, 8,2 V, 12 V à f 3,75  
 FET-transistoren:  
 2N4304 f 4,50 2N4302 f 4,25  
 Koelplaten voor dioden of transistoren vanaf . . . . . f 2,50  
 Transistoren LF-sets, nieuw, 1e keus 2 x AC151 (OC71) 2 x AC121 (OC74) . . . . . f 5,—  
 2 x AC151, 1 x AC152, 1 x AC176 transformatorloos . f 6,—  
 Silicium planar transistoren assortiment - NPN type BC171, BC172, BC173, BF115, BF180, BC107, BC108, BF161,

BF175 3 x 10 stuks voor slechts . . . . . f 4,95  
 Silicium-vermogenstransistoren - assortiment - NPN type BC117, BC145, BC115, PNP type BC116  
 3 x 10 stuks voor slechts . . f 5,95

## DIVERSEN

Philips mobilfoon, geheel compleet, 3 kanaals met voeding, controlbox echter zonder kristallen . . . . . f 200,—  
 Elektrische klok met gangreserve, loopt  $\pm$  4 dagen zonder spanning. Wordt niet verzonden . . . . . f 24,75  
 Kristalhelder giethars compl. met verneller, katalysator . f 9,50  
 Wordt niet opgestuurd.

Telefoon kiesschijf, per stuk f 1,—  
 per 10 stuks . . . . . f 5,—  
 Voor demonstratie gebruikt: Quad 22 stereo-mono voorversterker, compleet met 2 eindversterkers . . . . . f 650,—  
 Inverter-omvormer, roterend 24 V in, uit 115 V, 400 per., 250 VA, 1 of 2 fasen . . . . . f 24,75

Kristallen voor digitaal teller; tijd klokken enz., frequentie 1,98 kHz, 2,1 kHz, 2,16 kHz, 3,12 kHz, 4,08 kHz, 5,04 kHz, per stuk . . . . . f 25,—  
 Zendbuizen 4 x 150D, nieuw in doos . . . . . f 7,50

## Meetinstrumenten w.o.

Marconi Video-oscillator, type TF885A/1, frequentiebereik 0-30 kHz, 30 kHz-5 MHz, 5-12 MHz square + sone . . . . . f 300,—  
 Nordmende TV-kleurengenerator FG387. Nieuw in doos, met documentatie . . . . . f 850,—  
 Radar testset signal-generator AN/UPM25, in prima staat . . . . . f 175,—  
 Radar Range Calibrator AN/UPM 11 A . . . . . f 175,—

Meetzender Standard Signaalgenerator, model 80, bereik: 2-5 MHz, 5-13 MHz, 13-30 MHz, 30-78 MHz, 78-180 MHz, 180-400 MHz . . . . . f 375,—  
 Philips oscillograaf GM5654 f 650,—  
 Solartron CD568, werkt wel, maar moet nagekeken worden f 275,—

## Voor de UHF-amateurs

AM-1152/APW 11 A. 1250 MHz ontvanger met buizen, variabele afstemming . . . . . f 40,—  
 Programmeur-uit met 220 V synchroon motor, met zeer veel schakelmogelijkheden, à per 10 stuks . . . . . f 50,—  
 maar worden niet verzonden.  
 Philips mobilfoon met ingebouwde controlbox en luidspreker, 85 MHz, zonder voeding, 8 kanaals . . . . . f 99,—  
 Schakelklok Landis & Gyr, voor etalage enz., met zondagstand . . . . . f 37,50  
 Suikerklontje-microfoons 18 x 12 x 8 mm. Dynamisch Sennheiser MM22 met geg. Auto-antennes inzinkbaar, lengte 70 cm . . . . . f 11,70

lengte 120 cm . . . . . f 12,—  
 Transistor voedingsunit 6 + 12 V 1 A DC 75 V AC kastje 15 x 18 x 9 cm . . . . . f 15,—  
 Complete set auto-ontstoringmateriaal . . . . . f 7,50  
 Vliegende schotelluidsprekers  $\emptyset$  15 cm, diep 4,5 cm . . . . f 7,50  
 Tape-recorderband in plastic cassette:  
 13 cm Lp 270 m . . . . . f 4,75  
 15 cm Lp 405 m . . . . . f 6,75  
 18 cm Lp 540 m . . . . . f 8,75  
 Voor cassette-bandrecorder, cassette-band,  
 speelduur 60 minuten . . . . f 7,50  
 speelduur 90 minuten . . . . f 9,75  
 Elektriciteitstussenmeter . . f 9,75  
 Stappenrelais, div. vanaf . . . f 4,50  
 Schakelmotor 24 V met zeer veel schakelmogelijkheden f 24,75  
 Ferriet potkernen compleet met spoelhouder  $\emptyset$  27 mm, 22 mm hoog . . . . . f 2,25  
 Siemens motor TDM37a 1 : 15 4 V DC . . . . . f 17,50  
 Siemens motor TDM36a 1 : 15 3 V DC . . . . . f 15,—  
 Miniatuurmotor met vertraging 2 omw./min. 6 V DC . . f 15,—  
 Decca FFSS stereo KM II pick-upelement, nieuw . . . . f 110,—  
 Ferriet-kern voor HS-unit, voor transistor-hsp-voeding 60 x 60 x 15 mm . . . . . f 2,50  
 Ferriet E kern compl. stel met lichtspleet 0,25 mm . . . f 2,75  
 Ferriet gloeidraadkralen à . f 0,30  
 Philips potkern compleet 2,5 cm  $\emptyset$ , 1,5 cm hoog, per stuk . f 2,25  
 per 10 stuks . . . . . f 17,50  
 Telefoonhoorn, PTT model f 2,50  
 Telefoon-hoornkapsels voor maken hoofdtelefoon enz. . . f 0,75  
 Koolmicrofoon kapsels . . . . f 0,75  
 Telefoonhaakklem, geschikt voor elke telefoonhoorn . . . f 1,75  
**DRAAD EN KABEL PER METER**  
 Coax-kabel 72  $\Omega$  . . . . . f 0,75  
 6-aderig kabel, 0,4 mm . . . . f 0,85  
 per 100 meter . . . . . f 75,—  
**Hi-Fi afgeschermd voedingskabel** 5-aderig, 2 x dek, 1 x afgesch., 2 x gewoon . . . . . f 3,50  
 Afgeschermd 7-aderig dun . . f 1,75  
 Afgeschermd 6-aderig . . . . . f 1,50  
 Zeer soepel 19-aderig kabel . f 2,25  
**Telefoonkabel**  
 40-aderig f 2,— 10-aderig f 4,75  
 10-aderig, waarvan 2 apart afgeschermd . . . . . f 0,75  
 40-aderig, soepel . . . . . f 1,75  
 Nife nikkel-ijzer accu's 5 x 1,2 V bij 3,8 A  
 2 x 1,2 V bij 4,4 A per set . . f 15,—  
 Wordt niet opgestuurd.  
 Magneetstaafjes cobaltstaal, 5 x 30 mm . . . . . f 0,75  
 Zelf-tappende kruiskopschroeven, 2 mm  $\emptyset$ , 10 mm lang 100 stuks . . . . . f 0,75  
 10 000 stuks . . . . . f 20,—  
**Radio- en TV-buizen tegen de bekende lage prijzen.**

## 's MAANDAGS GESLOTEN

Postorders onder de f 10,— worden niet uitgevoerd.

# Kwarts Kristallen

## FREQ-KC

van 3640 kHz tot 8625 kHz, f 2,50 per stuk.

Vraagt  
Kristallen-  
lijst



Houders voor kristallen . . . f 0,50

**LÖWE TRAF0** prim. 220 V, sec. 35-40 V, 1 A . . . f 11,50  
idem, sec. 35-40 V, 2 A . . . f 15,50

**LÖWE TRAF0** prim. 220 V, sec. 24 V - 3 A; 30 V - 3 A; 54 V - 3 A . . . f 25,—

**LÖWE TRAF0**, prim.: 220 V, 2 x 400 V, met aftakking 2 x 350 V, 250 mA. 4 V - 5 A; 5 V - 5 A; 6,3 V - 5 A; 6,3 - 5 A . . . f 29,50

**LÖWE TRAF0**, prim. 220 V, sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 V, 5 A f 17,50

**LÖWE TRAF0**, prim.: 220 V, sec. 24 V - 10 A . . . f 27,50

**LÖWE TRAF0**, prim. 220 V; sec. 250 V - 100 mA; 6,3 V - 3 A; 6,3 V - 1 A . . . f 13,—

**TRAF0** prim. 220 V - sec. 12 V, 10 A . . . f 18,—

**TRAF0** prim. 220 V - sec. 0-24-30 V, 1 A . . . f 7,50

**TRAF0** prim. 220 V - sec. 6-8-10-12-16-18-24-30 V, 2 A . . . f 11,50

**Trafo** prim. 220 V - sec. 2 x 110 V of 1 x 220 V, 40 mA, 6,3 V 1,5 A, afm. 6 x 5 x 4,5 cm . . . f 7,50

**Verhuistrafo** 4 kW, 220-110 V, in metalen kast . . . f 75,—

**Trafo**, prim. 220 V, gescheiden wikkelingen, per wikkeling 1,5 A, 4 x 24 V . . . f 25,—

**TRAF0** voor transistor voedingsapparaat, prim. 220 V; sec. 1 x 6 V en 12 V, met aftakking op 6 V, 180 mA, afm. 4 1/2 x 4 x 3 1/2 . . . f 4,50

**Scheidings-trafo** 220 en 2 x 110 V, 500 W . . . f 95,—

**Tussenverbruiksmeter** voor lichtnet, 220 V . . . f 6,50

**CELTRAFO** 220 - prim. sec. 6,3 V - 3 A - 300 V met aftakking op 250 V 80 mA . . . f 9,50

**CELTRAFO** - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 100 mA . . . f 12,50

**CELTRAFO** - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 150 mA . . . f 15,50

**Modulatietrafo** klasse A 200 W, testspanning 5000 V prim. 11 500 Ω, 200 mA; sec. 7500 Ω, 8500 Ω, 10 000 Ω, 11 500 Ω, 275 mA; tertiair 4,6 Ω, afm. 200 x 205 x 230 mm, prijs . . . f 75,—

**SPECIALE STEREO-VOEDING** 220 V prim., sec. 1 x 6,3 V, 3 A - 1 x 6,3 V, 3 A - 1 x 250 V, 150 mA - 1 x 250 V, 150 mA . . . f 25,—

**HF, dubbel ringkern**, afm. 15 x 13 x 7 mm . . . f 0,25

**SMOORSPOEL** 6 Ω v. laagsp. f 2,50

**CEL B30C**, 2 A . . . f 4,50

**CEL E30C**, 500 mA . . . f 0,50  
10 stuks voor . . . f 4,—

**Siemens elco** 300 μF, 30 V . . . f 0,50  
**Siemens elco**, 100 μF, 20 V . . . f 1,50  
**Siemens elco**, 1000 μF 70/80 hoog 125 mm, Ø 65 mm . . . f 2,50

**Elco** 2 x 1000 μF, 65 V, afm. 80 mm x 33 mm . . . f 2,75

**Elco**, 2 x 250 μF 50 V, afm. hoog 50 mm, diameter 25 mm f 0,50

**Grundig remrelais** type no. 9038-502 . . . f 2,10

**Brugcellen**

**B30C** 5 A . . . f 7,50  
**B20C** 6 A . . . f 7,50  
**Brugcel** B30C 1 1/2 A . . . f 2,50

**Vlakbrugcellen**

**B30C** 250 mA . . . f 1,55  
**B30C** 150 mA . . . f 1,35  
**B30C** 500 mA . . . f 1,85  
**B30C** 700 mA . . . f 3,—  
**B30C** 1000 mA . . . f 3,65

**TRANSISTOREN**

**AD103** . . . f 4,50  
**AD103** per stel, gepaard . . . f 9,—

**Recorderband** Agfa 18 cm - 365 m in opbergdoos . . . f 5,50

**Silicium dioden**

**E80C** 1,4 A . . . f 1,—  
**E250C** 1,4 A . . . f 1,10  
**E500 C** 1,4 A . . . f 1,30  
**E600C** 1,4 A . . . f 1,65

**Silicium vermogensdioden**  
max. 40 V-18 A, piekspanning 200 V

**AD102z** + aan draad . . . f 3,75

**AD102r** + aan huis . . . f 3,75  
per paar . . . f 7,—

**Silicium brugcellen**

**B40C** 2,2 A . . . f 4,25  
**B80C** 2,2 A . . . f 4,55  
**B250C** 2,2 A . . . f 6,50  
**B500C** 2,2 A . . . f 9,75  
bij koeling 3,5 A

**Relais**, klein formaat 1 x wissel, dubbele verzilverde contacten, 2 A belastbaar 1500 of 3000 Ω, per stuk . . . f 0,25  
10 stuks voor . . . f 1,75

**UHF transistorconverteer**  
1 x AF139, 1 x AF239 . . . f 49,50

**Aluminiumplaat**

10 x 50 cm, dik 1,5 mm . . . f 0,75  
16 x 50 cm, dik 1 mm . . . f 1,—  
18 x 41 cm, dik 1,5 mm . . . f 1,25  
16 x 100 cm, dik 1 mm . . . f 2,—  
27 x 36 cm, dik 1,5 mm . . . f 2,—  
34 x 35 cm, dik 1,5 mm . . . f 2,50

**Etsmiddel** voor het maken van gedrukte schakelingen, met gebruiksaanwijzing, per set . . . f 3,50

**Epoxy printplaat** groen afm. 12 x 23 cm . . . f 3,75  
23 x 24 cm . . . f 7,50

**Luidsprekerdoek**, nylon, antracietkleur, afmetingen

100 x 130 cm . . . f 10,—  
100 x 60 cm . . . f 5,—

**Luidsprekerdoek**, geen nylon, zilvergrijs

120 x 100 cm . . . f 6,—  
120 x 50 cm . . . f 3,—

**Dump sprietantenne**, lang 120 cm, in vijf delen, flexibel onderstuk . . . f 2,—

**Printplaat, kwaliteit**

27 x 45 cm . . . f 3,50  
22 x 30 cm . . . f 2,50  
12 x 50 cm . . . f 2,—  
13 x 31 cm . . . f 1,75  
13 x 13 cm . . . f 0,80  
7 x 21 cm . . . f 0,75

**Keramische noval buisvoet**  
per stuk . . . f 0,30  
10 voor . . . f 2,50

**Buisvoet** voor PL500 . . . f 0,35

**Telefoonplug** met 3 meter afgeschermd snoer . . . f 1,—

**Jack** . . . f 0,75

**TL-verlichting** 8 W voor 6 V accu met aansluiting voor scheerapparaat . . . f 30,—

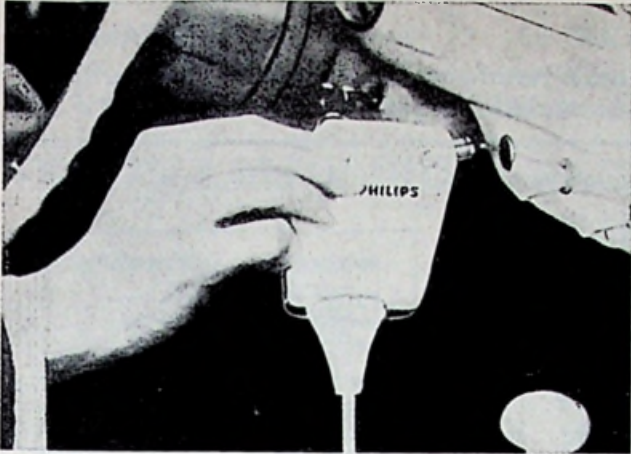
# RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG  
KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Betaling per giro 1417 Algemene Bank Ned. N.V., Den Haag t.n.v. D. Leeuwerink, no. 513644318



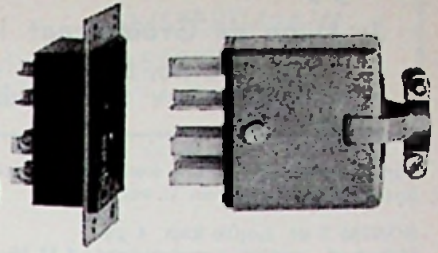
# RADIO „STER”



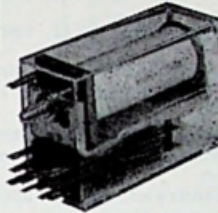
Philips **VOORSCHAKELAPPARAAT** voor gebruik van uw scheerapparaat in uw auto, voor alle Philips-modellen en voor alle modellen van Remington, Siemens, Sunbeam; niet voor Braun- en Dual-apparaten. Voor 6 V auto-accu, voor 12 V voorschakelweerstand 2,5 A, 3 Ω, 12 W. Prijs . . . . . f 22,50



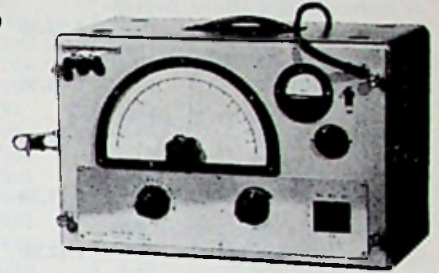
**VELDTELEFOON** compleet met seininstallatie f 12,50



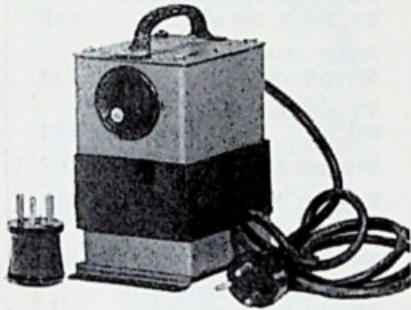
Painton 12-polige plug, met chassisdeel . . . . . f 5,—



Relais 5600 Ω  
30-48 V  
4 × wissel f 4,50



Toongenerator, bereik 100 Hz-1 MHz, regelbare output afleesbaar op ingebouwde nepmeter. Uitgang 150 Ω-600 Ω en 30 V, asymmetrisch f 200,—



**VERHUISTRAFO**, 500 W, 127-220 V . . . . . f 14,—  
**VERHUISTRAFO**, 400 W, 220-110 V met snoer en stekers . . . . . f 14,—

Dit is de voet van de zendantenne, zoals gebruikt wordt op jeeps en tanks. Grote stabiliteit en een sterke veer, die het knikken voorkomt, voor de amateur te gebruiken als ground-plane antenne en voor mobiel gebruik, compleet met 3 antennedelen, totaal 350 cm . . . . . f 10,—

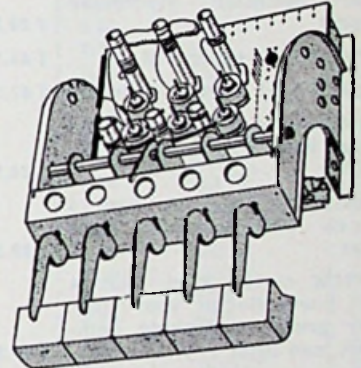


**Siemens vlakcel**  
E250C 180 mA . . . . . f 0,50  
E250C 300 mA . . . . . f 0,75

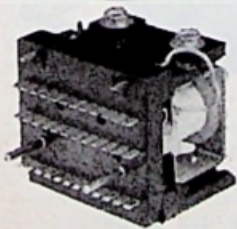
Relais in stofkap 2 × wissel, 3 × maak 480 Ω, 24 V 5 A contacten . . . . . f 5,—

Relais 1 × wissel, 1,5 V, afm. 40 × 20 × 15 mm, open uitvoering . . . . . f 1,50

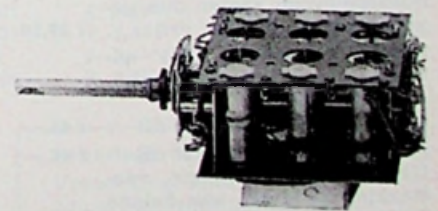
**Siliciumbrugcellen**  
B250C100 . . . . . f 2,50  
B300C200 . . . . . f 3,50  
B350C500 . . . . . f 4,50  
B500C500 . . . . . f 5,50  
B40C1000 . . . . . f 3,50  
B40C1500 . . . . . f 4,—  
B40C2000 . . . . . f 4,50  
E12C250 . . . . . f 0,50



3 banden kortegolf spoelblok van 13-30 m, van 30-80 m, van 80-200 m. Indien bandspreiding toegepast is, is hier een ideale kortegolfontvanger van te maken voor de 20-, 40- en 80 m-band. Prijs met druktoetsen . . . . . f 3,50



Relais 400 Ω  
16-24 V  
12 × wissel f 7,50



met draaischakelaar met aansluitgegevens . . . . . f 4,50

HERDERINNESTRAAT 2a, DEN HAAG, TELEFOON 63.01.57

# „t ELECTRONICAHUIS”

2e Hugo de Grootstraat 11  
Postgiro no. 589378

Tel. 0 20 - 12 27 83

AMSTERDAM-W.

de meest gesorteerde antennezaak van Nederland  
Te bereiken met tramlijnen 3, 10, 14, 21

Sonim antennes betere kwaliteit en toch voor lage prijzen. De fabriek geeft 5 JAAR GARANTIE, en ze worden door ons goed verpakt aan U verzonden.

SONIM 3 el. Lopik kan. 4 gelozeerd zware aansluitdoos	f 17,50
SONIM 3 el. Lopik kan. 4 gelozeerd versterkt extra zware aansluitdoos storm bestendig	f 22,50
SONIM 13 el. UHF breedband kan. 21-60	f 15,50
SONIM 15 el. UHF breedband kan. 21-60	f 17,50
SONIM 15 el. UHF smalband kan. 21-37	f 17,50
SONIM 3 el. kan. 2 voor België en Oldenburg	f 32,50
SONIM 4 el. kan. 2 voor België en Oldenburg	f 37,50
SONIM FM dipool 87-108 MHz met mastklem	f 6,50
SONIM FM 4 el. 87-100 MHz voor optimale stereo-ontvangst	f 24,50
SONIM 7 el. super FM	f 43,50
SONIM 8 el. met H reflector	f 47,50
SONIM 10 el. Brussel-Langenberg. kan. 8-9-10 met X reflector	f 24,50
SONIM combi 2 el. kan. 4 10 el. UHF compleet met filter	f 29,50
SONIM combi 3 el. kan. 4 met hoekreflector voor UHF zeer grote versterking compleet met filter	f 49,50
SONIM combi voor band 3 met UHF band 4/5 met filter	f 29,50
SONIM raster voor UHF kan. 21-60 versterking 15 dB de antenne voor lange afstand ontvangst	f 17,50
Super rasterantenne zeer sterke uitvoering met geheel duraluminium raster dus gegarandeerd corrosie vrij	f 29,50
SONIM breedband UHF antenne, zeer solide constructie, grote versterking.	
92 el. 14-17 dB v.a.v. 26 dB	f 45,—
98 el. 15-18 dB v.a.v. 28 dB	f 48,—
UHF Parabool antenne, versterking 18-22 dB, kan helaas NIET verzonden worden	f 67,50
Kamerantennes Zenith	
Spietjen op voet voor VHF	f 11,50
Gecomb. UHF + VHF, 2 kabels	f 25,—

## ANTENNE MATERIALEN

Lintkabel vertind 240 $\Omega$ per meter	f 0,15
Schuimkabel verzilverd 1e kwaliteit 240 $\Omega$ p. m.	f 0,45
Coaxkabel, 60 $\Omega$ , per meter	f 0,50
Coaxkabel, 60 $\Omega$ , verzilverd	f 0,75
Coaxkabel, 60 $\Omega$ , verzilverd, kern 1,4 mm, p. m.	f 1,—
Coaxkabel, 75 $\Omega$ , zeer zwaar, 10 mm $\varnothing$ , kern 1,7 mm	f 1,25
Tuidraad staal met plastic per meter	f 0,20
Afspanners voor lint of andere kabels mast, hout of muur per stuk	f 0,50
2-voudig	f 1,—
3-voudig	f 1,50
Tuikransen 3-voudig	f 1,—
Tuikransen 4-voudig	f 1,25
Tuidraadspanners	f 1,—
Muurbeugels voor masten tot 39 mm, per stel	f 4,50
per stel	f 12,50
Extra zware muurbeugels per stel	f 12,50
Wisselfilters 240 $\Omega$ in en uit om VHF- en UHF-antenne over één kabel te voeren boven- en onderfilter samen	f 12,50
Schoorsteenbeugels met staakabel 3½ meter, per stel	f 9,50
5 meter, per stel	f 10,50

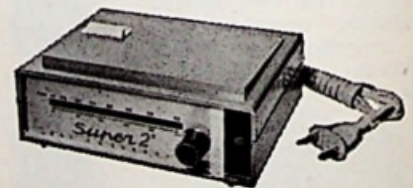
## ANTENNEVERSTERKERS

ASTRO breedband, kan. 2-60, voor eventueel 2 toestellen, compleet met voeding, 2 transistoren	f 85,—
ASTRO breedband, kan. 2-60, met ingebouwde voeding en wisselfilter, geschikt voor aansluiting van max. 6 toestellen. Ideale kleine centrale voor huis, servicewerkplaats, showrooms enz. Alle aansluitingen voor 60 A, prijs	f 175,—
STOLLE UHF breedbandversterker, verst. 18 dB, compleet met voeding	f 85,—

## SPECIALE AANBIEDINGEN:

Erres TV-voedingsweerstand, met aftakkingen, 42 watt, per stuk	f 1,—
per doos van 10 stuks	f 8,—
Zware voedingsweerstand, met aftakkingen, totaal 500 $\Omega$	f 1,50
Condensatoren:	
120 $\mu$ F 1120 V, AC	f 2,50
6 $\mu$ F 380 V, AC	f 2,50
1 $\mu$ F m.p. 320 V, AC	f 2,50
AEG rode stapelcel voor TV, 250 V, 300 mA	f 1,50
AEG vlakcel, 250 V, 300 mA voor TV	f 1,50
TV siliciumcel, 500 V~, 800 mA	f 2,25
Brugcel 24 V, 2 A	f 4,75
Brugcel 24 V, 5 A	f 9,50
VHF kan.kiezers, defect met 2 buizen	f 4,75
Transistor balansuitgangstrafo, 2 $\times$ OC74, enz.	f 1,—
HS-spoel voor lijnuitgangen	f 2,50
Reed-relais, miniatuur	f 3,75
groot model	f 4,75

DE ZAAK IS GEOPEND VAN 9 TOT 6 UUR! MAANDAGS GESLOTEN!



Kwaliteitstransistor converter met 2  $\times$  AF139 versterking 15 dB, zeer ruisarm, bereik 460-860 MHz dus groter bereik dan de normale converter, aan te sluiten op IEDER TV-apparaat. Door grote aankoop extra lage prijs f 62,50

# „t ELECTRONICAHUIS”

2e Hugo de Grootstraat 11

Tel. 0 2 0 - 12 27 83

AMSTERDAM-W.

Voor een goede buis naar 't Electronica Huis: Postgiro no. 589378  
KTV-, radio- en TV-buizen uitsluitend verpakte merkbuizen met volle garantie

Maak gebruik van onze SNELVERZENDING 's morgens voor 12 uur besteld, 's middags op de post.  
Handelaren en reparateurs 10 % korting bij ieder aantal.

## Prijslijst Radio- en TV-buizen

AX50	f 10,25	ECC82	f 3,40	EH90	f 3,10	PC900	f 5,—	UCH42	f 4,50
AZ1	f 3,—	ECC83	f 3,40	EK2	f 4,50	PCC84	f 4,10	UCH81	f 3,40
AZ4	f 6,50	ECC84	f 4,10	6BE6	f 3,10	PCC85	f 4,40	UCL81	f 5,75
AZ11	f 4,—	ECC85	f 3,40	EL3	f 4,50	PCC88	f 5,75	UCL82	f 4,50
AZ41	f 2,50	ECC86	f 7,50	EL5	f 4,50	PCC89	f 5,75	UCL83	f 5,25
AZ50	f 8,25	ECC88	f 5,75	EL34	f 6,75	PCC806	f 7,50	UF41	f 4,10
DAF91	f 3,—	ECC91	f 4,75	EL36	f 5,50	PCC189	f 5,75	UF42	f 4,75
DAF92	f 3,—	ECC189	f 5,75	EL41	f 4,50	PCF80	f 4,10	UF80	f 3,40
DAF96	f 3,25	ECC808	f 4,75	EL42	f 4,10	PCF82	f 4,75	UF85	f 3,40
DC90	f 4,—	ECF80	f 4,10	EL81	f 4,75	PCF86	f 4,25	UF89	f 3,10
DC96	f 4,—	ECF83	f 5,75	EL82	f 4,10	PCF200	f 5,75	UL41	f 4,50
DF91	f 3,50	ECF86	f 4,10	EL83	f 4,10	PCF201	f 5,75	UL84	f 3,40
DF92	f 3,50	ECF200	f 5,50	EL84	f 3,25	PCF801	f 4,90	UM11	f 4,75
DF96	f 3,50	ECF201	f 5,50	EL86	f 3,40	PCF802	f 4,50	UM80	f 3,40
DF97	f 3,50	ECF801	f 4,90	6AQ5	f 3,40	PCF803	f 5,25	UM81	f 3,40
DK40	f 5,50	ECH3	f 8,—	EL91	f 5,—	PCH200	f 4,25	UM85	f 3,65
DK91	f 3,75	ECH4	f 8,—	EL95	f 3,40	PCL81	f 5,75	UY1N	f 4,10
DK92	f 3,75	ECH21	f 4,50	EL500	f 6,75	PCL82	f 4,50	UY11	f 4,25
DK96	f 3,75	ECH42	f 4,50	ELL80	f 6,75	PCL84	f 4,75	UY42	f 2,60
DL41	f 4,75	ECH81	f 3,40	EM4	f 6,50	PCL85	f 4,50	UY82	f 2,75
DL91	f 3,—	ECH83	f 3,40	EM11	f 5,—	PCL86	f 4,50	UY85	f 2,50
DL92	f 3,75	ECH84	f 3,40	EM34	f 5,50	PCL200	f 8,50	UY89	f 2,50
DL94	f 3,75	ECH200	f 4,25	EM71	f 5,25	PD500	f 15,50	1U4	f 3,—
DL95	f 3,75	ECL11	f 7,50	EM71A	f 5,75	PFL200	f 5,25	5U4	f 3,75
DL96	f 3,75	ECL80	f 3,75	EM72	f 5,75	PF83	f 4,50	5X4	f 3,75
DM70	f 3,—	ECL82	f 4,50	EM80	f 3,25	PF86	f 3,50	6AN8	f 6,75
DM71	f 3,—	ECL84	f 4,75	EM81	f 3,40	PL21	f 5,—	6C4	f 2,75
DY80	f 3,75	ECL85	f 4,50	EM84	f 4,10	PL36	f 5,50	6L6G	f 6,90
DY86	f 3,75	ECL86	f 4,50	EM87	f 4,10	PL81	f 4,75	6V6GT	f 2,75
DY87	f 3,75	ECL113	f 8,—	EY51	f 4,10	PL82	f 4,10	6X5GT	f 3,—
EAA91	f 2,50	ECLL800	f 7,75	EY80	f 2,75	PL83	f 4,10	12AT6	f 3,40
EABC80	f 3,75	EF9	f 6,75	EY81	f 3,—	PL84	f 3,40	12AU6	f 3,40
EAC91	f 5,—	EF40	f 4,75	EY82	f 3,—	PL504	f 6,75	12AV6	f 3,40
EAF42	f 4,10	EF41	f 4,10	EY83	f 3,50	PL505	f 16,50	12BA6	f 3,75
EAF801	f 4,25	EF42	f 4,75	EY84	f 3,40	PL508	f 7,50	12BE6	f 3,75
EBC41	f 4,10	EF43	f 6,25	EY87	f 3,75	PLL80	f 6,—	25Z5	f 5,50
EBC90	f 3,25	EF80	f 3,40	EY88	f 3,75	PM84	f 4,10	35C5	f 5,95
EBC91	f 3,—	EF83	f 3,40	EY91	f 3,25	PY80	f 2,75	35W4	f 3,—
EBF80	f 3,10	EF85	f 3,40	EZ12	f 6,50	PY81	f 3,—	35Z3GT	f 3,25
EBF83	f 3,50	EF86	f 3,40	EZ40	f 3,75	PY82	f 2,75	35Z4GT	f 3,25
EBF89	f 3,40	EF89	f 3,10	EZ41	f 3,75	PY83	f 3,40	35Z5	f 2,75
EBL1	f 7,25	EF91	f 4,50	EZ80	f 2,40	PY88	f 3,75	50B5	f 4,25
EBL21	f 4,95	EF92	f 4,50	EZ81	f 2,75	PY500	f 8,75	50C5	f 3,50
EC86	f 5,10	6BA6/EF93	f 3,10	6X4	f 2,10	UAA91	f 2,50	50L6GT	f 4,—
EC88	f 5,50	6AU6/EF94	f 3,10	GY501	f 6,75	UABC80	f 3,75	807	f 6,75
EC90	f 2,75	6AK5/EF95	f 5,50	GZ34	f 4,95	UAF42	f 4,10	2050	f 9,75
EC91	f 3,25	EF97	f 3,50	PABC80	f 3,75	UBC41	f 4,10	5696	f 5,25
EC92	f 3,—	EF98	f 3,50	PC86	f 5,10	UBC81	f 2,75	5879	f 9,50
EC95	f 4,75	EF183	f 4,75	PC88	f 5,50	UBF81	f 3,10	6973	f 7,—
EC900	f 5,10	EF184	f 4,75	PC92	f 2,75	UBF89	f 3,40	7025	f 6,25
ECC40	f 5,50	EF804	f 6,75	PC93	f 6,25	UC92	f 3,—	7199	f 6,75
ECC81	f 3,75	EFL200	f 5,25	PC97	f 5,—	UCC85	f 3,40		

Schuifmasten, in delen van  
3 meter, compleet met tui-  
kransen

9 meter lang . . . . . f 54,—  
12 meter lang . . . . . f 72,—  
15 meter lang . . . . . f 90,—

Stapelmasten, passen in el-  
kaar, kunnen niet draaien

1,5 meter lang . . . . . f 4,50

2 meter lang . . . . . f 5,50

Zware mastvoet . . . . . f 7,50

Stolle automatische antenne-  
rotor, compleet met bedie-  
ningskastje, 220 V, in - 24 V  
uit . . . . . f 165,—

6-aderig kabel voor deze ro-  
tor, per meter . . . . . f 0,90

### Leveringsvoorwaarden

Verzending alleen onder rem-  
bours of vooruitbetaling per  
postgiro, verzendkosten voor  
koper, minimum postorder f 5,—

De zaak is geopend van 9-6 uur.

Maandag gesloten

**LUIDSPREKERS spec. aanb.,**  
10 W, 25 cm, rond 4 Ω . . . f 13,75  
30 W, 30 cm, rond 15 Ω . . . f 85,—  
12 W, 18 × 22 cm, ovaal 4 Ω . f 14,75  
10 W, 20 cm Ø, 4 Ω . . . f 12,75  
3 W, 10 × 15 cm, ovaal 4 Ω . f 9,75  
4 W, 6 × 25 cm, ovaal 4 Ω . f 13,50  
5 W, 9 × 36 cm, ovaal 4 Ω . f 14,75  
Heco hogetoonspeaker 5 Ω . f 7,50  
6 W, 20 cm Ø dubbelconus,  
800 Ω . . . . . f 16,95  
Philips 3701M 10 W Ø 15 cm . f 29,—

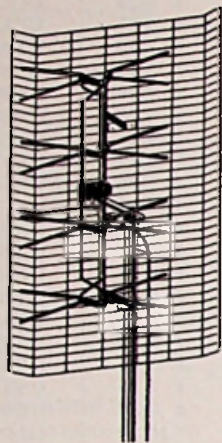
**Wisselfilters 300 of 60 Ω in +**  
uit om UHF + VHF over 1  
kabel te voeren. Boven- en  
onderfilter. Samen . . . . . f 12,50  
Universele CAS pluggen voor  
alle systemen . . . . . f 1,70

**PHILIPS of TEWEA**  
**BREEDBAND TV-an-**  
**tenne-versterker, com-**  
**pleet met voeding . . . f 89,—**

**Voltmeters DC/AC 10 V, 30 V,**  
300 V, 500 V . . . . . f 7,50  
**Chemisch setje voor printbe-**  
**werking, maken van print-**  
**circuits etc. . . . . f 4,50**  
**Draadstriptang voor 8 ver-**  
**schillende diameters . . . . . f 5,95**  
**Walkie-Talkie, 14 transistoren**  
output 0,5 W, bereik 3-5 km,  
per stel . . . . . f 275,—  
**Walkie-Talkie, 4 transistoren** f 57,50  
**Walkie-Talkie 6 transist.**  
per 2 stuks compl. . . . . f 89,50

**Platenspelers**  
Dual 410 op teakvoet, met  
stofkap . . . . . f 110,—  
Dual 1010S op voet, met stof-  
kap . . . . . f 185,—  
BSR op teakvoet met stofkap f 157,—  
Dual1015 op teakvoet, met  
stofkap . . . . . f 275,—

**ENORME**  
**STOLLE**  
**PRIJSVER-**  
**LAGING**  
**Ned. II -**  
**Duitsland**  
**I - II - III**



**S**  
**T**  
**O**  
**L**  
**L**  
**E**

**GEEN GOEDKOPE IMITATIE**  
maar de originele Duitse Stolle  
UHF-breedbandantenne voor  
kanaal 21-60. **MATIG** in afme-  
ting, **GEWELDIG** in verster-  
king, 25 dB, 4 kruisdiolen met  
draadraster, reflector, foto-  
scherp beeld. Universele aan-  
sluiting, dus geschikt voor 60  
of 300 Ω. Verzending door heel  
Nederland!! Kosten koper

**ENORM LAGE PRIJS**

**f 18,50**

**TV-ANTENNES**

Lopik, 3-el., 12 mm, goud ge-  
eloxeerd . . . . . f 16,—  
UHF, 15-el., solide uitvoering f 12,—  
**Comb.-antennes met filters**  
2-elem. VHF + 10-elem. UHF f 27,50  
FM-ant., 4-elements . . . . . f 18,50

**Afspanners voor lint-, schuim-**  
**of coaxkabel, mast-, muur- of**  
**houtbevestiging, enkel per st.** f 0,50  
2-voudig, per stuk . . . . . f 0,85  
3-voudig, per stuk . . . . . f 1,50

**Mastmuurbeugels, per stel . . . f 4,50**  
**Schoorsteenbeugels, per stel . . f 10,—**  
**Tuidraad, per meter . . . . . f 0,20**  
per 100 m . . . . . f 17,50

**Tuiklemmen, driewegs . . . . . f 0,85**  
**Lintkabel, transparant per m. . . f 0,15**  
per 100 meter . . . . . f 13,50  
**Schuimkabel per meter . . . . . f 0,30**  
per 100 meter . . . . . f 25,—  
**Coaxkabel, 70 Ω, per meter . . . f 0,50**  
per 100 m . . . . . f 39,—

**BREEDBAND TV-antenne**  
91-elementen met hoekreflec-  
tor voor kanaal 21-65, ook  
voor KTV . . . . . f 49,50

**UHF-transistor converter**  
2 × AF139 . . . . . f 49,50

**MONTAGEBOUTJES + MOERTJES**  
3 × 5 mm per zakje 50 stuks f 0,75  
3 × 15 mm per zakje 50 stuks f 0,75  
3 × 10 mm per zakje 50 stuks f 0,75  
3 × 20 mm per zakje 50 stuks f 1,—

**Tandem (stereo) pot.meters**  
2 × 5 kΩ - 2 × 10 kΩ - 2 ×  
20 kΩ - 2 × 50 kΩ en 2 ×  
100 kΩ, 2 × 500 kΩ, 2 × 1 MΩ  
lin. of log., per stuk . . . . . f 1,95

**Spec. aanbieding: Philips ste-**  
**reo pot.meters 2 × 22 kΩ,**  
2 × 1 MΩ, 2 × 2 MΩ, per stuk f 1,75  
**Set testsnoeren, plus pennen** f 1,85  
**Zehnder testpennen rood en**  
**zwart, per set . . . . . f 1,50**  
**Meetsnoer rood/zwart, per**  
**meter . . . . . f 0,30**

**TRANSFORMATOREN**  
1 × 250 V, 150 mA, 6,3 V, 3 A f 13,75  
1 × 700 V, of 2 × 350 V of 2 ×  
250 V, 100 mA, 4 V, 1½ A, met  
5 V aftakking, 6,3 V, 3 A . . . f 16,75  
**Philips balanstrafo, 35 W . . . f 46,—**  
Geschikt voor 2 × EL34  
**Philips balans-trafo 15 W,**  
2 × EL84, 2 × ECL82, 7-14 Ω f 24,50  
Uitgang 7 kΩ/5kΩ op 5 Ω . . . f 3,75  
idem, 800/3 + 5 Ω . . . . . f 8,—  
smoorspoel 75 mA . . . . . f 2,—

**GLOEISTROOMTRAFO'S**  
220 V - 2 × 12 V 2 A . . . . . f 16,50  
220 V - 1 × 24 V 0,5 A . . . . . f 8,50  
220 V - 1 × 6,3 V 5 A . . . . . f 16,—  
**Gelijkrichtcellen**  
B30C300 . . . . . f 2,10  
B30C700 . . . . . f 2,95  
B40C2200 . . . . . f 5,25  
B30C 1½ A . . . . . f 3,75  
B30C 5 A . . . . . f 9,—  
B30C 8 A . . . . . f 12,75  
Kaco relais enkelpolig OM . f 2,25  
**Philips schakelsets 3 × 2**  
**toetsen miniatuur zelflossend,**  
per set . . . . . f 3,—  
rechtstandig niet zelflossend  
1 × 4 toetsen, zwart . . . . . f 3,—  
1 × 4 toetsen, grijs . . . . . f 3,25  
1 × 5 toetsen, wit . . . . . f 3,—  
**Ampèremeter DC/AC 0,5 A,**  
1 A, 2 A, 10 A, 30 A . . . . . f 7,50

**STEREO 8 OHM**

**HOOFDTELEFOON f 26,50**  
per 5 stuks 10 % korting

**TRANSISTOREN extra aanbieding**  
**AC151 per stuk . . . . . f 1,—**  
Bij afname van 10 stuks . . . f 9,—  
**OC44 per stuk . . . . . f 1,—**  
Bij afname van 10 stuks . . . f 9,—  
**OC70/71 per stuk . . . . . f 0,50**  
Bij afname van 10 stuks . . . f 4,50  
**Silicium-transistoren**  
2N4292 . . . . . f 1,50  
2N4286 . . . . . f 1,50  
SC107 . . . . . f 1,50  
SC108 . . . . . f 1,50  
**AD130 per stuk . . . . . f 3,—**  
per 2 stuks . . . . . f 5,—  
per 10 stuks . . . . . f 22,50  
**AF139 per stuk . . . . . f 3,—**  
per 2 stuks . . . . . f 5,—  
per 10 stuks . . . . . f 22,50



**Spec. aanbieding:** Universeele meter DC 0-0,05-5-50-500 mA. DC 0-0,5-1-2,5-5-10-50-250-500-1 kV. 20 000 Ω/V. AC 0-10-50-250-500-1 kV. 10 kΩ/V. Weerstand 0-10 kΩ-100 kΩ-1 MΩ. Compl. f 39,—

**Paneelmeters**

**Inbouw Hi-Fi transistorversterker** 3 W, freq. 30-20 kHz bij 500 mW. Ingangsimp. ca. 100 kΩ. Voeding 12 V, 6 transistoren, afm. 8 × 5 × 2 cm f 25,—  
**Versterker, volledig getransistoriseerd, houten kast, 2 × 12 W . . . . . f 165,—**



**KÖRTING Hi-Fi stereotuner** T500, 12 transistoren, 11 dioden, 1 gelijkrichter. Bereik: 87,5-104 MHz. KG 5,85-7,4 MHz (41 + 49 m band). MG 510-1620 kHz. LG 145-355 kHz. Autom. stereo-aanduiding, afstemaanduiding door meetinstrument. Zeer mooi, geheel in nothouten kast . . . . . f 258,—



**Gelijkstroom-gelijkspanningsmeters DC**

	MR65	MRA38	MRA52	MRA70	MR3P	MR4P
	80x 80	42x 42	60x 60	86x 78	86x 78	117,8x 105,8
10 V	17,50	11,00	14,00	17,50	25,00	27,50
30 V	17,50	11,00	14,00	17,50	25,00	27,50
50 V	17,50	11,00	14,00	17,50	25,00	27,50
100 V	17,50	11,00	14,00	17,50	25,00	27,50
250 V	17,50	11,00	14,00	17,50	25,00	27,50
500 V	17,50	11,00	14,00	17,50	25,00	27,50
50 μA	20,00	17,50	20,00	—	27,50	30,00
100 μA	19,00	16,00	18,50	—	27,00	30,00
500 μA	18,00	12,50	16,00	—	25,00	27,50
1 mA	17,50	11,00	14,00	17,50	23,00	27,00
5 mA	17,50	11,00	14,00	17,50	23,00	27,00
10 mA	17,50	11,00	14,00	17,50	23,00	27,00
100 mA	17,50	11,00	14,00	17,50	23,00	27,00
500 mA	17,50	11,00	14,00	17,50	23,00	27,00
1 A	18,50	11,00	14,00	18,50	23,00	27,00
5 A	18,50	11,00	14,00	18,50	23,00	27,00
10 A	18,50	11,00	14,00	18,50	23,00	27,00

**Wisselspanningsmeters AC**

	MR65W	MRA38	MRA52	MR3P	MR4P	MRA70
	80x 80	42x 42	60x 60	86x 78	117,8	105,8
	20,00	14,00	16,50	27,50	30,00	22,00
	20,00	14,00	16,50	27,50	30,00	22,00
	20,00	14,00	16,50	27,50	30,00	22,00
	20,00	14,00	16,50	27,50	30,00	22,00
	20,00	14,00	16,50	27,50	30,00	22,00
	20,00	14,00	16,50	27,50	30,00	22,00



**6-transistorapparaat compleet met tas, batt. en oortel. f 19,75**  
**KÖRTING transistorradio met MG en LG, geschikt voor auto, prima geluid . . . . . f 79,—**  
**Transistor intercom compleet met ca. 35 m snoer, batterij, klemmen . . . . . f 22,50**



**Inbouw FM-tuner, 6 transistoren, 3 dioden, 9 V voeding, afstemschaal, bereik 88-108 MHz. Ingangsev. kleiner dan 10 μV bij een sign./ruisverhouding van 20 dB. Output meer dan 500 mV. Afm. 15 × 7 × 6 cm. . . . . f 70,—**  
**Inbouw-stereo-decoder voor deze tuner . . . . . f 55,—**



**Lichtnet-adaptor, prim. 220 V, sec. 6-9-12 V d.m.v. draaischakelaar. Stroombelasting ca. 450 mA. Dubbele afvlakking en controlelamp . . . . . f 25,—**

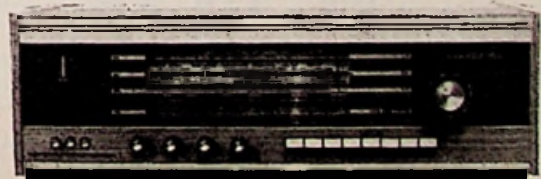
**FANTASTISCHE LAATSTE AANBIEDING  
NOG SLECHTS ENKELE STUKS**

**STEREO 600 - 4 buizen, 17 transistoren, 10 dioden, 3 gelijkrichters, 11 druktoetsen, volledig stereo, met rumbfilter, ruisfilter, solo/diskant, aparte hoge- en lage-toonregeling + balansregelaar. Stereo - FM - TA - TB - LG - MG - KG - Uit. + 2 × 15 watt versterker. Freq.bereik 30 Hz-202kHz. Stereo-decoder met automatische omschakeling mono/stereo en verlichting. Kleur: noten. Afmeting 62 × 24 × 20 cm.**

**KG met bandspreiding.**

**Zonder boxen. Normale prijs f 648,—; bij ons . . . f 425,—**

**Met 2 boxen. Normale prijs f 898,—; bij ons . . . f 640,—**



WEGENS DRASTISCH VERHOOGDE VRACHT- EN VERZENDKOSTEN KUNNEN VANAF HEDEN ALLÉÉN POSTORDERS BOVEN f 15,- UITGEVOERD WORDEN.

### NIEUWE BUIZEN

Door eigen import zijn wij in staat al onze RADIO- en TV-buizen beneden grossiersprijzen te verkopen. Wij voeren uitsluitend fabrieksnieuwe buizen van bekende merken.

Handelaren en Wederverkopers enz. bij afname van tien stuks of meer 10 % EXTRA KORTING.

AL4 f 4,50	EC88 f 5,75	EF86 f 3,—	EY81 f 3,—	PCL82 f 3,25	UF89 f 2,75
AX50 f 10,80	EC92 f 2,50	EF89 f 2,75	EY86 f 3,—	PCL84 f 4,—	UL41 f 3,25
AZ1 f 3,—	ECC40 f 4,75	EF91 f 2,75	EY87 f 3,—	PCL85 f 4,—	UL84 f 2,75
AZ4 f 4,—	ECC81 f 2,75	EF92 f 3,—	EY88 f 3,50	PCL86 f 3,50	UM4 f 7,60
AZ11/12 f 3,75	ECC82 f 2,75	EF93 f 2,50	EY91 f 3,60	PF83 f 4,25	UM80 f 4,—
AZ50 f 2,50	ECC83 f 2,75	EF94 f 2,50	EZ4 f 2,75	PF86 f 4,—	UY1N f 3,—
AZ41 f 5,75	ECC84 f 3,25	EF95 f 3,50	EZ11 f 2,75	PL21 f 4,—	UY41 f 2,25
CF3 f 0,75	ECC85 f 2,75	EF97 f 3,25	EZ12 f 2,75	PL36 f 4,75	UY42 f 2,25
CK1 f 1,75	ECC86 f 5,25	EF98 f 3,25	EZ40 f 3,25	PL81 f 4,—	UY85 f 2,25
DAF91/96 f 2,50	ECC88 f 5,75	EF183 f 3,75	EZ80 f 2,—	PL82 f 3,25	5U4 f 3,25
DC90 f 4,40	E88CC f 8,75	EF184 f 3,75	EZ81 f 2,25	PL83 f 3,50	5Y3 f 2,—
DC96 f 4,80	ECC91 f 2,60	EF804 f 6,75	EZ90 f 2,—	PL84 f 3,25	6L6 f 5,50
DF91/92 f 2,50	ECC189 f 5,40	EH90 f 3,—	OA2 f 3,75	PL500 f 6,50	6SA7 f 5,—
DF96/97 f 2,50	ECF80 f 3,50	EK90 f 3,—	OB2 f 3,75	PLL80 f 6,—	6SJ7 f 4,—
DK91/92 f 3,—	ECF82 f 3,50	EL3 f 5,75	OZ4 f 4,75	PY80 f 2,50	6SK7 f 4,75
DK96 f 3,—	ECH3 f 5,75	EL6 f 6,75	GZ34 f 5,60	PY81 f 2,50	6SL7 f 4,75
DL92 f 2,75	ECH4 f 5,75	EL12 f 7,75	PABC80 f 2,75	PY82 f 2,50	6SN7 f 4,—
DL94 f 2,75	ECH21 f 4,—	EL34 f 6,—	PC86 f 4,75	PY83 f 2,50	6SQ7 f 4,—
DL96 f 2,75	ECH42 f 3,75	EL41 f 3,75	PC88 f 4,75	PY88 f 3,25	6V6 f 2,75
DM70/71 f 2,50	ECH81 f 2,50	EL42 f 4,25	PC92 f 2,25	PM84 f 3,50	12BE6 f 3,75
DY80 f 3,25	ECH83 f 3,75	EL81/82/83 f 4,—	PC93 f 2,50	UABC80 f 3,—	12SA7 f 4,50
DY86 f 3,25	ECH84 f 4,—	EL84 f 2,50	PC97 f 3,75	UAF42 f 3,—	12SJ7 f 5,50
DY87 f 3,25	ECL11 f 5,75	EL86 f 3,25	PC900 f 4,75	UBC41 f 3,50	12SK7 f 4,50
EAA91 f 2,25	ECL80 f 3,25	EL87 f 3,25	PCC84 f 3,—	UBC81 f 3,—	12SL7 f 6,—
EABC80 f 2,75	ECL82 f 3,75	EL90 f 2,75	PCC85 f 3,—	UBF80 f 2,75	12SN7 f 5,50
EAF42 f 3,50	ECL84 f 4,25	EL91 f 3,50	PCC88 f 4,75	UBF89 f 2,75	12SQ7 f 4,—
EBC3 f 2,—	ECL86 f 3,75	EL95 f 3,25	PCC189 f 5,40	UBL1 f 8,80	25L6 f 5,—
EBC41 f 3,75	ECL113 f 5,50	ELL80 f 6,—	PCF80 f 3,25	UBL21 f 4,—	35Z5 f 2,75
EBC81 f 2,50	EF6 f 7,75	EM4 f 5,75	PCF82 f 4,—	UC92 f 2,75	50B5 f 4,25
EBC90 f 2,50	EF9 f 7,75	EM34 f 5,50	PCF86 f 4,75	UCC85 f 3,25	50C5 f 3,25
EBC91 f 2,50	EF22 f 4,25	EM80 f 2,75	PCF200 f 5,25	UCH4 f 4,25	80 f 3,—
EBF2 f 8,40	EF40 f 3,50	EM81 f 3,—	PCF801 f 4,50	UCH21 f 4,—	328 f 3,—
EBF80 f 2,75	EF41 f 4,—	EM84 f 3,—	PCH200 f 4,25	UCH42 f 3,25	451 f 11,50
EBF89 f 2,75	EF42 f 4,75	EM85 f 3,75	PFL200 f 5,—	UCH81 f 2,50	452 f 9,—
EBL1 f 7,25	EF80 f 2,50	EQ80 f 7,50	PCF802 f 4,75	UCL82 f 4,—	807 f 6,50
EBL21 f 4,—	EF83 f 4,75	EY51 f 3,—	PCF201 f 5,25	UF80 f 3,—	
EC86 f 4,75	EF85 f 2,75	EY80 f 3,—	PCL81 f 4,50	UF85 f 2,75	

### NIEUWE PHILIPS TRANSISTOREN EN DIODEN

AA119 f 0,50	AC188 f 1,65	AF126 f 1,95	BC112 f 2,85	BF185 f 2,40	OA73 f 0,55
2AA119 f 1,—	2AC188 f 3,30	AF127 f 1,80	BC147 f 1,60	BF186 f 3,75	OA79 f 0,50
AC107 f 3,90	AC188/01 f 1,85	AF139 f 3,90	BC148 f 1,40	BF194 f 1,90	2OA79 f 1,—
AC125 f 1,50	AD139 f 4,25	AF178 f 4,—	BC149 f 1,60	BF195 f 2,—	OA81 f 0,48
AC126 f 1,60	2AD139 f 8,50	AF179 f 3,90	BC177 f 1,90	BF196 f 2,20	OA85 f 0,50
AC127 f 1,75	AD149 f 4,—	AF180 f 5,—	BC179 f 1,80	BF197 f 2,40	OA90 f 0,50
AC127/128 f 3,55	2AD149 f 8,—	AF185 f 3,75	BC178 f 1,75	BF200 f 3,50	OA91 f 0,50
AC127/132 f 3,40	AD161 f 3,85	AF186/83 f 4,50	BD115 f 4,80	BY100 f 1,90	OA95 f 0,50
AC128 f 1,80	AD162 f 3,60	AF186/84 f 4,50	BD124 f 5,80	BY114 f 1,80	OA202 f 1,20
AC128/01 f 2,—	2AD162 f 7,20	AF239 f 3,90	BF115 f 3,75	BY118 f 5,40	OC44 f 3,25
2AC128 f 3,60	AD161/162 f 7,45	AU103 f 14,—	BF167 f 2,50	BY122 f 2,85	OC45 f 3,15
2AC128/01 f 4,—	AF100 f 3,25	AU104 f 19,50	BF173 f 2,80	BY123 f 3,10	OC57 f 4,—
AC130 f 4,50	AF114 f 2,80	BA100 f 1,—	BF177 f 3,—	BY126 f 1,20	OC58 f 4,—
AC132 f 1,65	AF115 f 2,60	BA102 f 1,55	BF178 f 3,50	BY127 f 1,35	OC59 f 4,25
2AC132 f 3,30	AF116 f 2,40	BA114 f 1,05	BF179 f 4,—	BY140 f 7,90	OC60 f 4,25
AC172 f 1,75	AF117 f 2,25	BA145 f 1,35	BF180 f 4,—	BYX10 f 1,55	OC71 f 1,75
AC187 f 1,75	AF118 f 3,25	BA148 f 1,20	BF181 f 4,—	BZ100 f 1,75	OC72 f 2,20
AC187/01 f 1,95	AF121 f 2,50	BC107 f 1,70	BF182 f 4,—	OA70 f 0,45	2OC72 f 4,40
AC187/188 f 3,40	AF124 f 2,10	BC108 f 1,50	BF183 f 4,—	OA72 f 0,45	OC74 f 3,—
AC187/188/01 f 3,80	AF125 f 2,10	BC109 f 1,65	BF184 f 2,15	2OA72 f 1,20	2OC74 f 6,—
					OC79 f 3,25

### SPECIALE AANBIEDING BEELDBUIZEN - ½ jaar garantie

AW43-80	AW59-80 f 105,—	MW31-74 f 50,—
AW43-88 f 70,—	AW59-91 f 105,—	MW36-44 f 60,—
AW43-89	A51-12 W = A59-11 W f 110,—	MW43-69 f 70,—
AW53-80 f 95,—	A59-16 W f 120,—	MW53-20 f 105,—
AW47-91 f 80,—	MW6-2 f 35,—	MW53-80 f 105,—
AW53-88 f 95,—	MW22-16 f 45,—	MW61-80 f 230,—

- **BEELDBUIZEN**  
nieuw of gereviseerd, altijd alle typen uit voorraad leverbaar.
- **ELEKTRONENBUIZEN**  
gangbare merken met hoge korting of minder bekende merken voor zeer lage prijzen.
- **ANTENNEMATERIAAL**  
wij leveren U alles van Stolle met hogere kortingen dan U gewend bent!
- **TRANSISTOREN**  
alle soorten van een zeer bekend merk, de prijzen vallen erg mee.
- **TUNERS en CONVERTERS**  
deze overbekende apparaten van Schwaiger nu ook bij ons verkrijgbaar.
- **AUTO- en TRANSISTORRADIO'S**  
zien en horen is kopen, de prijzen zouden de laatste bezwaren wegnemen.
- **PLATENSPELERS**  
uitéénlopende typen en prijzen.

Vraagt folders en prijslijsten en/of vertegenwoordigersbezoek.

## Fa. J. H. Bouma Amsterdam (Osdorp)

Langswater 274. Tel. 020 - 19 75 82 of b.g.g. 12 48 68

TE KOOP ! ! !

### PARTIJ ANTENNESCHAKELAARS

Steeds voorradig: diverse merken en typen TV-toestellen, radio's, draagbare radio's, antennes en antennematerialen, bandrecorders, wasautomaten, koelkasten, stofzuigers, diepvriezers, etc. etc. Nordmende kleurentelevisie vanaf f 2075,-. Handlaren en wederverkopers korting!!!

JAAP POST TELEVISIE N.V.  
Nieuwstraat 1, Almelo. Tel. 3094

Het vertrouwde adres in

## GEBRUIKTE TV's

voor technici en handelaren

### Unieke prijzen

43 cm vanaf f 35,- 53 cm vanaf f 60,-.  
Ook beter genre steeds voorradig, spelend. Complete slooptoestellen met slechte b.b. voor . . . . . f 25,-  
Prijs op aanvraag.

Verzending door het gehele land.

### RADIO HAUPTWACHE

Wezellaan 29, Hilversum.

Na telefonische afspraak ook 's avonds en 's zaterdags open. Tel. 02150 - 1 18 78

Gevraagd voor nieuw filiaal te Den Bosch per 1 oktober 1968:

### gedipl. all-round radio- en TV-techniker

MET RIJBEWIJS BE.

Na gebleken geschiktheid nieuwe dienstwoning beschikbaar. Sollicitaties uitsluitend schriftelijk met opgave verlangd salaris, diploma's, referenties enz. te richten aan C. C. KONINGSTEIN, Jekerstraat 5, Den Bosch.

Wij hebben plaats voor een

## ELEKTRONICUS

in ons laboratorium en voor service.

Gevraagd wordt: HTS-niveau, met goede kennis van de moderne talen, ook Frans, bekendheid met impuls- en logische schakelingen strekt tot aanbeveling.

Geboden wordt: Prettige gevarieerde werkkring, welke vele mogelijkheden tot verdere ontwikkeling biedt. Na inwerkperiode zijn reizen naar het buitenland niet uitgesloten.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan:

**UNITRAN N.V.,**  
OSSENMARKT 30 - WEESP

## ERRÉTJES

90 cent per regel  
Abonnees éénmaal per jaar  
de eerste 3 regels gratis  
Administratiekosten f 0,60

### Gevraagd

EEN SCHRIFTELIJKE  
CURSUS radiotechnicus  
LOI of PBNA. H. L. v. De-  
venter, Castelstraat 132,  
Groningen.

In goede staat verk. BUIS-  
VOLTMETER. Brieven met  
prijzopg. aan Kuiperstr. 12,  
Zaltbommel.

Philips RC-gen., GM2317;  
ORGANINO. Huissensestr.  
129 II, Arnhem. Tel. 3 17 62.

In z.g.st.z. OSCILLOSCOOP  
GM5666 f 600,-; oscilloscoop  
GM5650 f 300,- (met doc.);  
buisvoltmeter GM6010 f 85,-  
compleet met nieuwe batte-  
rijen. Brieven onder no. RE  
2001 bureau dezer.

Restposten ELEKTRONI-  
SCHE ONDERDELEN:  
halfgeleiders, buizen, weer-  
standen, condensatoren enz.  
Aanbiedingen onder no. RE  
2000 bureau dezer.

### Aangeboden

CENTRALE-ANTENNE-  
SYSTEMEN voor alle kana-  
len in transistoruitvoering.  
Goede beeldkwaliteit, lage  
stroomkosten, billijke prij-  
zen en 2 jaar garantie. Mo-  
gelijkheden voor 2 tot 200  
aansluitingen op één anten-  
ne. Van Meeuwen Antenne  
Techniek. Utrecht. Tel.  
88 13 22.

H.H. TV-HANDELAREN.  
Uw antenne-bouw niet ren-  
dabel? Wij verzorgen in  
Brabant en Zeeland al uw  
opdrachten tegen scherpe  
prijzen. (Ook reparaties).  
Inl.: Postbus 295 Breda of  
Tel. (01600) 3 13 67.



**H. Goosen**

v/h Hilger  
M. Smedenstraat 17  
Maastricht  
telefoon (04400) 1 49 71

**grammofoonplaten**

**pick-ups**

**stereo-installaties**

Wij kunnen thans een

## commercieel technisch medewerker

een aantrekkelijke positie bieden op onze verkoopafdeling HiFi-apparatuur. Wanneer u

- \* actief en met eigen initiatief kunt werken,
- \* niet ouder bent dan  $\pm$  30 jaar,
- \* commerciële ervaring hebt,
- \* een technische opleiding hebt,
- \* zich aangetrokken voelt tot HiFi stereo-techniek,
- \* interesse hebt voor klassieke muziek,
- \* enige kennis van de Engelse taal bezit,

stuurt U dan een eigenhandig geschreven brief met uitgebreide gegevens aan ons adres.

Strikte geheimhouding verzekerd.



## de rijksoverheid vraagt

voor het Ministerie van Landbouw en Visserij

t.b.v. de Stichting Technische en Fysische Dienst voor de Landbouw te Wageningen

### hts-er (e)

met ervaring in de transistorstechniek,

die het hoofd van de afdeling Elektronika zal dienen te assisteren bij de ontwikkeling van getransistoriseerde meet- en regelapparatuur t.b.v. het landbouwkundig onderzoek.

Naast het ontwerpen van schakelingen en berekenen van circuit-elementen behoort het afregelen van elektronische meetinstrumenten tot de taak.

Salaris, afhankelijk van opleiding en ervaring, tot max. f 1385,- per maand.

Schriftelijke sollicitaties onder vacaturenummer 8-3651/1385 zenden aan Bureau Personeelsvoorziening en Bemiddeling van de Rijks Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1, 's-Gravenhage.

AOW-premie voor Rijksrekening. De salarissen zijn exclusief 6% vakantieuitkering

### ERRÉTJES

vervolg van pag. 1135

Micro-Ipa speciaal voor het solderen van prints. N.V. Gesto - Amsterdam.

SLOOP TV'S vanaf f 15,-, in de staat zoals wij ze ontvingen. Verzending onder rembours. Radio-Service Rebel, Havenstraat 42-44, Bussum. Tel. 02159 - 1 49 76.

DUAL 1009 m. B & O elem.; 2 akoest. boxen, 20 watt; Saba stereo-mixer, Philips luidspr. 6 W, Dual voorverst. v. magn. pickup, FM13 met decoder; Dual stereo krist. elem. Brieven onder no. RE 2002 bureau dezer.

Gebruikte TV-TOESTELLEN f 50 en f 75. Heerenwal 165, Heerenveen. Tel. 2906.

Grundig BANDRECORDER TK28, 4-spoors, en 1 oud staand model Philips radio, type „Unigro model F" oud  $\pm$  1920. 's Avonds na 6 uur. A. Zandvoort, Wemekampstraat 32, Hellendoorn.

2-kanaals VOORZETUNIT voor oscilloscopen f 75,-. Gerritsen, Notenplein 85, Den Haag.

2-traps UHF-ANT.VERST. (AF239) f 50,-. Zeer gevoelige stereo FM-afstemmen, met extra en apart afstembare HF-versterking. In teakh. kast; een klasse toestel! f 200,-. v. Musschenbroekstraat 31, Hilversum.

EUROVOX gitaar- en zanginstallaties, een klasse apart 30-50% besparing. Adviesbureau - Geluidstechniek. Radio Europa - Stijn Buisstraat 5, Nijmegen. Tel. 08800 - 2 35 14.

2 maanden oude PH. ONTVANGENHEID GH930, zie RE, no. 7, van f 999,- voor f 699; idem Ph. cassette-recorder van f 435 voor f 320 en nieuwe Ph. platenspeler GA230 van f 464 voor f 350. Brieven onder no. RE 1998 bureau dezer.

ORGELONDERDELEN Aurora-kontakt; 12 toonprinten, 6 octaafs tot. 132 trans., 504 R's, 288 C's, 12 spoelen f 200,-; 1 filterprint f 15,-; 1 voorverst. + vibrato f 25,-; 1 neonvox klavier, 4 octaafs + cont. f 100,-; 1 gestab. voeding, 15 V f 25,-; in één koop f 325,-. 1 Schaller nagalm + echo apparaat, ingang 2 micro + 2 instrumenten f 350,-. M. H. Wijnhoven, Putweg 21 America (L.).

Complete REGISTERBAK van de Riha-Andante, voorzien van 31 registers, 17 tonen en 7 pot.meters. K. de Vries. Na 18 uur tel. 010 - 35 26 53.

Prima 45 W STEREO LUIDSPR.-INST.: W/B basbox 200 l. v.a. 28 Hz en 2 h/m eenh. m. 8 lsp. Spreid. hg. 90°. Teak, geen zelfb. Prijs f 270,-. B. Hendriksen, Zutphen, Tel. 05750 - 4360.

Nw. Metz HiFi STUDIO-INSTALLATIE en HiFi stereo-recorder Uher 22 special + access. Aantrekk. prijs. Troelstrastraat 62, Maarssen.

### Personeel

Biedt zich aan: allround RADIO- EN TV-TECHNICUS i.b.v. diverse vestigingsdiploma's als filiaalhouder of leider werkplaats. Br. onder no. RE 1994, bur. dezer.

Aank. RADIO-TV-MONTEUR met enige ervaring, in bezit van rijbewijs BE. Brieven onder no. RE 1999 bur. dezer.





**ORMAS**

**ORMAS N.V.**

importeur van SHARP elektronische rekenmachines  
vraagt voor haar SERVICE-afdeling

**MEDEWERKERS**

Voor gespecialiseerde opleiding wordt gezorgd.

Zij, die een goede positie voor de toekomst willen opbouwen, kunnen zich melden bij

**ORMAS N.V.**

Wilhelminalaan 1 - De Bilt (U.)  
Telefoon (030) 76 21 41\*

**ELOFYSICA N.V. - AMSTERDAM**

vraagt wegens uitbreiding

**TECHNISCH/  
COMMERCIELE KRACHT**

voor verkoop en service van elektronische apparatuur en onderdelen.

**Vereisten:** diploma radiotechnicus NERG of dienovereenkomstige opleiding. Behoorlijke kennis van de Engelse taal. Rijbewijs verlangd.

**Geboden wordt:** een interessante werkring met goede vooruitzichten.

Uitvoerige sollicitaties uitsluitend te richten aan de Directie van Elofysica N.V., Weteringschans 120, Amsterdam-C.

**KOOPMAN & CO  
ELECTRONICA N.V.**

vraagt wegens uitbreiding voor de buitendienst een

**ENTHOUSIASTE  
JONGE VERKOPER**

goed bekend met de markt voor elektronische componenten, in het bijzonder voor halfgeleiders en professionele buizen.

Rijbewijs B.E. is vereist.

Sollicitaties, welke discreet zullen worden behandeld, te richten aan de afdeling Personeelszaken, Stadhouderskade 6, Amsterdam.



Op het dak van het binnenkort te openen nieuwe gebouw voor Elektrotechniek zal een parabool-antenne met een apparatuurdiameter van 10 meter worden geplaatst voor het verrichten van wetenschappelijk onderzoek op de gebieden van ruimtecommunicatie en -propagatie. Bij een werkgroep, gevormd door de laboratoria voor transmissie van informatie en voor microgolfttechniek, die zich zal bezig houden met de realisatie van dit project en met de uitvoering van de te verrichten werkzaamheden, kunnen worden geplaatst:

**a. een HTS'er E** (E6814/55439)

waarbij de voorkeur uitgaat naar kandidaten, die over enige praktijkervaring beschikken, en

**b. twee elektronica-technici** (E6815/55439)

waarbij de voorkeur uitgaat naar kandidaten, die in het bezit zijn van het NERG-diploma.

Nadere inlichtingen kunnen worden ingewonnen bij het laboratorium voor transmissie van informatie (tel. 01730 - 3 32 22 toestel 6194 of 6192).

Aanstelling en bezoldiging zal afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring voor de functie onder a. geschieden in het rangenstelsel der technische ambtenaren en voor b. in dat der technici.

AOW-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool.

Directe opnemng in pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van het bij de desbetreffende vacature aangegeven nummer in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief.



Bij de Technische Dienst van 's Rijkskustverlichting, Zeekant 5 te Scheveningen, kan worden geplaatst een

**RADIO-TECHNICUS**

in het bezit van het diploma radiomonteur NERG of gelijkwaardige opleiding, leeftijd van 20-30 jaar, bij voorkeur enige jaren praktijk, kennis van zendertechniek strekt tot aanbeveling, salaris afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring tot max. f 855,- per maand, exclusief 6 % vakantie-uitkering. AOW-premie voor Rijksrekening.

Sollicitaties te richten aan de Directeur van de Technische Dienst van 's Rijkskustverlichting, Zeekant 5 te Scheveningen.

**RUIMTEONDERZOEK**

Het Laboratorium voor Ruimteonderzoek van het Sterrekundig Instituut van de Rijksuniversiteit te Utrecht, zoekt voor spoedige indiensttreding

**ELEKTRONICI**

**OP HTS-NIVEAU**

De taak van het Laboratorium bestaat uit het ontwikkelen, construeren en testen van apparatuur, welke t.b.v. het ruimteonderzoek geplaatst wordt aan boord van satellieten en raketten.

Ervaring met halfgeleidertechnieken en miniaturisatie is gewenst.

Geschreven sollicitatiebrieven (bij voorkeur met pasfoto) te richten aan de personeelsafdeling van de Sterrewacht, Zonnenburg 2 te Utrecht.



Bij de Afdeling Landbouwplantenteelt en Graslandcultuur van de Landbouwhogeschool te Wageningen kan worden geplaatst een

**chef technische dienst**  
(UTS-E met ervaring)

De taak van de aan te stellen chef omvat onder meer het geven van leiding aan de Technische Dienst (twee tot drie medewerkers), het storingsvrij doen functioneren van, het uitvoeren en doen uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden aan alle technische en technisch-wetenschappelijke installaties van de bestaande en nieuw te bouwen gebouwen van de Afdeling. Daarnaast zal de chef worden belast met de technische begeleiding van de nieuw te bouwen installaties, ondermeer voor volledig geklimatiseerde ruimten voor plantenteelt.

Voor deze zeer gevarieerde functie wordt een veelzijdig georiënteerd elektro-technisch UTS-er gezocht, leeftijd 35 jaar of ouder, in het bezit zijnde van aanvullende diploma's op het gebied van de meet- en regeltechniek en instrumentatie, met ervaring in het onderhoud van technische installaties. Daarnaast dient de aan te trekken functionaris goede contactuele eigenschappen te bezitten.

Aanstelling geschiedt volgens rijksregeling in de rang van opzichter B, met een maximumsalaris van f 1114 per maand, exclusief vakantie-uitkering. AOW-premie voor rijksrekening.

Sollicitaties worden ingewacht bij de afdeling Personeelszaken der Landbouwhogeschool, Salverda-plein 10 te Wageningen.

# De mooiste communicatie-ontvanger van morgen—de PR155



**staat nu reeds voor u klaar bij Plessey—Engelands grootste fabrikant van communicatie-apparatuur**

Sprekende feiten over deze geheel met transistoren uitgeruste communicatie-ontvanger met een bereik van 60 kHz tot 30 MHz...

\* Precisie-afstemming—instelbaarheid beter dan 103 Hz  
 \* Omschakelbare bandbreedte—300 Hz, 3 kHz (SSB), 6 kHz plus drie reserve-standen voor speciale toepassingen \* CW, AM, USB, LSB plus voorzieningen voor andere modulatiesystemen \* Verloop minder dan 5 Hz gedurende verscheidene uren \* Geringe straling—minder dan 5  $\mu$ v \* Eenvoudige bediening met twee afstemknoppen \* Voeding door lichtnet of 24V-batterij \* Gemakkelijk onderhoud door modulaire constructie en gedrukte bedrading.

Ontvangers als deze hebben Plessey gemaakt tot Englands grootste leverancier van communicatie-apparatuur. Zij hebben reeds jarenlang een indrukwekkende reputatie dank zij superieur ontwerp, precisie-constructie en blijvende topprestaties. De PR155 wordt gesteund door een wereldomvattende service.

En hij is onmiddellijk leverbaar. Vraag vandaag nog om nadere gegevens (per brief of per telex 32088)

**Plessey Fabrieken N.V.**  
 Jan van Nassastraat 107  
 Postbus 202, 'S-Gravenhage

Zend mij a.u.b. nadere gegevens over de communicatie-ontvanger PR155.

NAAM.....

FUNCTIE.....

ONDERNEMING.....

ADRES.....

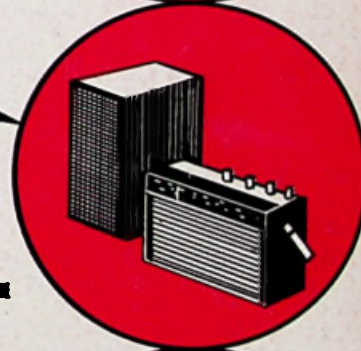
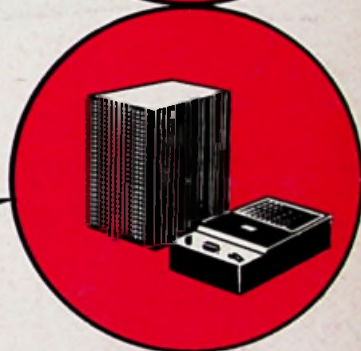


**Plessey Electronics**

deze kleine box die

*alles verandert!*

... het is voldoende hem aan te sluiten op uw platenspeler, cassette-magnefoon, radio- of TV-ontvanger om de muzikale kwaliteitsvermeerdering vast te stellen; werkelijk: „alles verandert“!



# AUDIMAX

5 modellen: Audimax 1 (8 W), Audimax 2 (15 W), Audimax 3 (25 W), Audimax 4 (30 W), Audimax 5 (45 W), en uit deze reeks geminiaturiseerde akoestische boxen kunt U uw keuze bepalen ter verkrijging van een onvergelykbaar mooie Hi-Fi-weergave tegen de laagste prijs en met de minste moeite.

GROEP **AUDAX**

VEGA — PRINCEPS  
FRANCE

Alleenvertegenwoordiger voor de Benelux:  
Etabl. Clofis 539 stwg. op Brussel Overijse  
tel. 02/57 18 05 - Telex 22693