

ONAFHANKELIJK  
POPULAIR-  
WETENSCHAPPELIJK  
MAANDBLAD  
VOOR ELECTRONICA

# ELECTRONICA

In dit nummer o.a.:

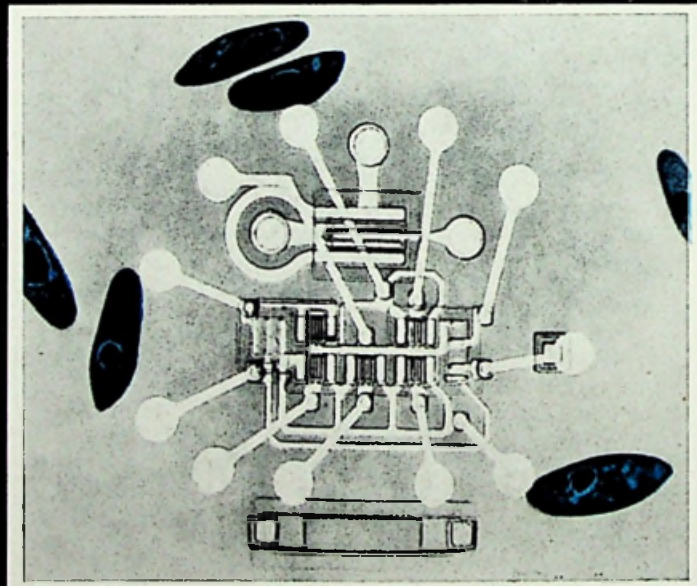
**GUNN-EFFECT**  
een nieuw fenomeen

**WEERGEEF-EIGENSCHAPPEN**  
van MODERNE LUIDSPREKERS

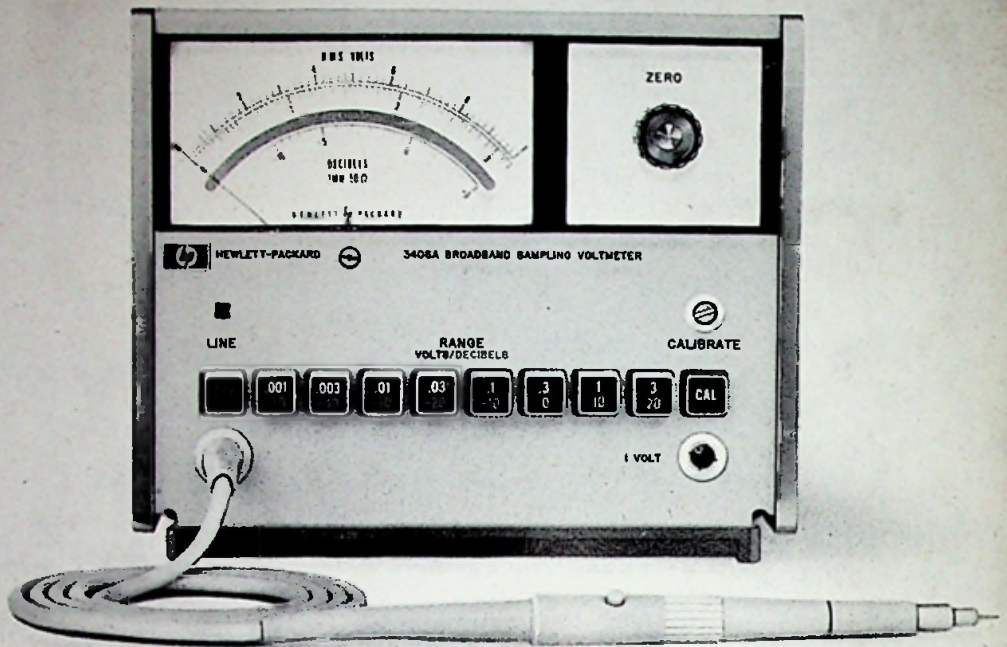
**ZELFBOUWEN** van een  
**ORGANINO**

Getransistoriseerde **KORTEGOLF**  
**ONTVANGER** voor de  
**AMATEURBANDEN**

De microscopisch kleine pantoffeldiertjes lijken enorm groot vergeleken bij dit experimentele, zeer snelle circuit, dat door IBM is ontwikkeld. Men neemt aan dat dit circuit, waarbij alle noodzakelijke onderdelen in één enkele siliciumschilfer zijn ingebouwd het kleinste en snelste circuit is dat ooit werd vervaardigd. De schakelsnelheid bedraagt minder dan 400 picoseconden.







## Een nieuwe sampling voltmeter meet van 1 mV tot 3 V bij 10 KHz tot 1 GHz

De nieuwe hp 3406A breedband voltmeter verricht vlugge, nauwkeurige en gevoelige HF spanningsmetingen tot 1 GHz. Versterkings-, frequentie karakteristiek- en vermogensmetingen worden eenvoudig gemaakt door de bereikschakelaar drukknop in te drukken en met de meetstift te meten. De 3406A geeft een aflezing van de absolute gemiddelde waarde van de ingangsspanning, ongeacht de golfvorm en heeft een grotere nauwkeurigheid dan piek detecterende voltmeters.

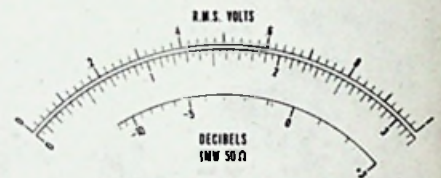
### Drukknop geheugen

Bij de vele voordelen van deze nieuwe HF voltmeter hoort een drukknop meetstift voor het vasthouden van de meter indicatie. Druk op de knop bij deze moeilijk te bereiken meetpunten...verwijder de meetstift en lees de meter af; na het loslaten van de knop is de 3406A gereed voor de volgende meting.



### 50 $\mu$ V resolutie

Acht meetbereiken met een 1-3-10 verhouding worden aangegeven op twee lineaire spanningschalen en een decibel schaal. Spanningen van 50  $\mu$ V kunnen nog gemeten worden.



### «Sample-hold» uitgang

Door de «sample-hold» uitgang van de 3406A te verbinden met een laagfrequent oscilloscoop of de hp 3400A RMS Voltmeter, kunnen piek of eff. waarde spanningsmetingen tot boven 1 GHz verricht worden. De omhullende van een amplitude gemoduleerde draaggolf kan eveneens gemakkelijk zichtbaar gemaakt worden via deze uitgang. Andere waardevolle eigenschappen zijn, drukknop bereikschakelaar, nulinstelling en volle schaal calibratiespanning op het frontpaneel en een DC recorder uitgang. Een complete lijn van accessoires voor dit meetinstrument is leverbaar.

Prijs hp 3406A:

In Nederland f 2.765,-

In België Fr. 37.050,-

Prijzen en specificaties kunnen zonder voorafgaande kennisgeving gewijzigd worden.

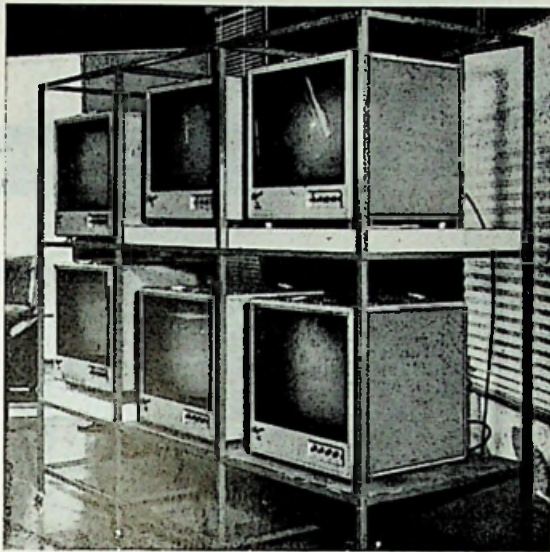
HEWLETT  PACKARD

Hoofkantoor in de V.S.: Palo Alto (Calif.)  
Hoofkantoor voor Europa: Genève (Zwitserland)  
Fabrieken in Europa: South Queensferry (Schotland)  
Böblingen (Duitsland)

Nederland  
Hewlett-Packard Benelux NV  
Boelelaan 1043, Amsterdam-Z.2 Tel. 42 77 77  
België  
Hewlett-Packard Benelux NV  
Gasthuisstraat 20-24, Brussel, Tel. 11 22 20



**apton**  
TUBE



EEN SYSTEEM, DAT BERUST OP KRAM →

← KRACHT

Apton-tube is een nieuw produkt van Dexion-Engeland. Het systeem bestaat uit:

- reeds gemoffeld vierkant buis (desgewenst op maat gezaagd)
- slechts 7 verschillende hoekverbindingstukken en
- enkele accessoires.

Uzelf of onze monteurs bouwen hiervan een stand, vitrine, tafel, bank, rek, stelling, kortom ieder raam:

- zo lang, breed en hoog als U wilt, zwart of grijs van kleur;
- los of vast aan wand, vloer, plafond;
- zonder tussenkomst van een lasser;
- maar met de eigenschappen van gelaste frames;
- zonder de afwerking van een moffelaar;
- maar met het gave uiterlijk van modern, gemoffeld meubitair;
- en bovendien: binnen een fractie van tijd.



HANDELSCOMPAGNIE CV  
RIJSWIJK ZH

**VANDEBOS**

diepenhorstlaan 9  
tel 070-983335  
bijkantoor rotterdam  
groot-handelsgebouw  
telefoon: 010-143881

VRAAGT KOMPLETE  
DOKUMENTATIE

**RADIO**  
**ELECTRONICA**

MAART 1967

**N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER**

Polstraat 10-12 — Postbus 23  
DEVENTER — Tel. 0 57 00-1 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	G. A. H. Hesp	E. P. Pils
W. de Boeck	Th. v.d. Heuvel	B. J. Reyntjes
C. van den Bossche	Th. J. M. Hille	J. M. Rip
A. Callewaert	F. Hofma	H. Roggekamp
L. de Ceuster	J. H. Jansen	R. Rooman
H. E. Charlois	M. Jennes	D. Sleeman
W. L. Cremer	F. Jentink	W. Stevens
D. C. van Dienenhoven	W. van de Kerkhove	J. D. Stijl
C. L. Doesburg	H. J. Kol	H. Vlutters
R. Y. Drost	J. P. A. Lamb	S. Vonk
A. van Eyk	W. M. van Loock	drs. F. de Vries
G. Goeminne	C. v.d. Maal	P. Vijzelaar
A. Groenendijk	G. A. Maas	S. P. Wouda
H. J. v.d. Heide	J. H. Nieste	H. J. van Zwolle

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren

*In dit nummer.*

Redactionele Emissies . . . . .	341
Het Gunn effect, een nieuw fenomeen . . . . .	343
Met en regelen op basis van geleidbaarheid . . . . .	346
Sinus-blok Converter . . . . .	348
Weergeef-eigenschappen van moderne luidsprekers . . . . .	349
Nieuwe halfgeleiders . . . . .	359
Is het zelfbouwen van een ORGANINO moeilijk . . . . .	360
Transola Royal-draagbare ontvanger met motorafstemming op alle bereiken . . . . .	365
Getransistoriseerde kortegolfontvanger voor de amateurbanden . . . . .	368
Sirene-schakelingen . . . . .	374
Kleurentelevisie met normale zwart-wit beeldbuis . . . . .	376
Modelspoorwegen . . . . .	379
Vragen van lezers n.a.v. elektronische besturing van modelspoorwegen . . . . .	384
Nieuws voor de Handel . . . . .	341, 385, 387, 389, 390, 391, 392



Scherpe vergroting - juiste belichting!



## DAZOR-werkloupe

in elke gewenste stand verstelbaar. Beide handen vrij voor het werk. Ingebouwde TL-verlichting. Spaart de ogen, vooral bij zeer fijn werk!

Vraag inlichtingen en folder van de alleenimporteur:

TECHN. HANDELSAFD. VEZA N.V.

PALMGRACHT 11  
AMSTERDAM - TEL. 020-248094



## BERNSTEIN

No. 5000  
waarin  
naast 50 st. gereedschap  
ook plaats is voor  
60 buizen, universeel-  
meter, snoeren, etc.

met spiegel  
voor  
beeldcontrole

"Brema"

AMSTERDAM VALERIUSSTR 116 TEL. 020 72 07 57

## GEDRUKTE SCHAKELINGEN IN KLEINE OF GROTE SERIES

### FABRICEREN

- Hardpapier en Epoxy-glasvezelplaat als basismateriaal met beschermde voor UV-licht gevoelige laag, alle dikten, Cu-folie enkel- en dubbelzijdig. Voorgekleurde ontwikkelaar. Vacuüm UV-belichtingsapparatuur. Ontwikkel- en etstanks. Volautomatische en horizontale etsmachines. Zeefdruktafels en volautomatische machines. Zeefdrukmaterialen.

### BOREN

- Wessel speciale boormachines voor het pneumatisch boren en frezen van gedrukte schakelingen en het graveren van o.a. frontplaten, 2000 tot 12000 O/M; kopleerverhouding tot 10 :1. Ook leverbaar met toerental van 18 000 O/M.

### SOLDEREN

- Speciale vloeimiddelen TCP en ZEVALIN. Tinsoldeer GS60 voor dampelsoldering. Thermostatisch geregelde tinbaden. Vol- en halfautomatische dampelsoldeer machines. ELSOLD tinsoldeerdraad met harskern speciaal voor prints, in 17 kwaliteiten van 0,6 tot 3 mm Ø. ZEVA-soldeerbouten van 18 tot 800 watt in spanningen van 6 tot 220 volt. Smeltkroesjes, Thermometers met thermokoppel. Schulmflux lakmach.

### BESCHERMEN

- Schulmflux-lakmachines. Standoflx-Zeva-soldeerlakken in meerdere kwaliteiten. Tropenbestendig.

N.V. ZEVA-VERKOOPKANTOOR M. ROEPERS - SCHIPHOLWEG 903 - VIJFHUIZEN - TEL. 02501 - 284 - 308  
FIAREX '66 STAND 39.



ZEVA

## 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 studietempo 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, proefpagina's uit de lessen en vele andere waardevolle gegevens. Indien u persoonlijke vragen hebt, staan in geheel Nederland onze adviseurs tot uw dienst.



## VERENIGDE LEERGANGEN VOOR SCHRIFTELIJK ONDERWIJS

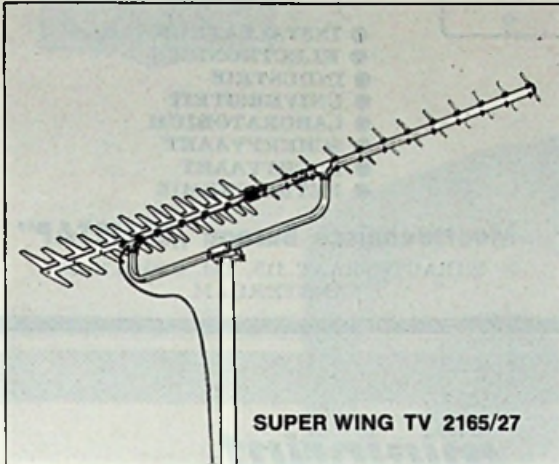
Tuinlaan 157 - Schiedam - Telefoon (0 10) 26.97.12.

*Welk diploma  
wilt u behalen?*

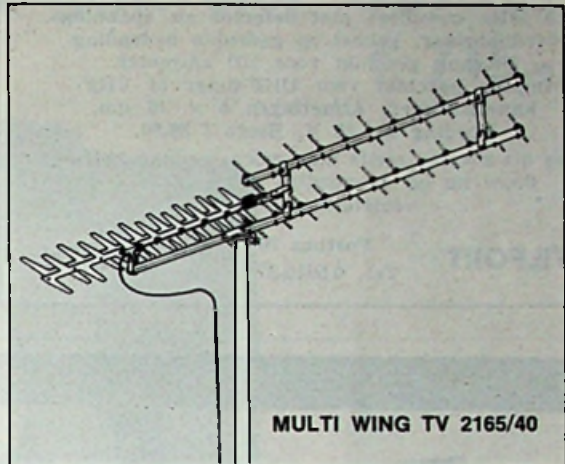
Transistortechniek  
Elektrowinkelier  
Radiodetailhandelaar  
Elektrotechnisch Installateur  
Radiotechnisch Installateur  
Televisiedetailhandelaar  
Middenstandsdiploma  
Adspirant VEV- A en B  
Sterkstroombonteur  
Zwakstroombonteur  
Radiomonteur VEV  
Elektronicamonteur NERG  
Radiotechnicus  
Elektronicatechnicus  
Televisiemonteur  
Televisietechnicus  
Scheepsradiotelefonist.



## TEWEA-produkten '67



SUPER WING TV 2165/27



MULTI WING TV 2165/40

### DIT ZIJN DE ALLERBESTE UHF BREEDBANDANTENNES!

Twee opzienbarende produkten die Teweaa dit jaar op de markt brengt zijn de SUPER WING en de MULTI WING, geheel nieuwe breedband UHF-antennes met ongekend hoge versterking en unieke verdere elektrische eigenschappen. Als Teweaa van deze antennes zegt, dat zij 16 dB versterking geven, dan geven zij ook gegarandeerd de volle 16 dB. Bovendien zijn de SUPER WING en de MULTI WING, zoals trouwens alle Teweaa-produkten bij uitstek geschikt voor kleuren T.V. In combinatie met de TEWEANT breedbandversterker is ontvangst van buitenlandse UHF zenders nu haast nergens een probleem meer.

	OMSCHRIJVING	VERSTERKING	V/A VERHOUDING	BRUTO PRIJS
<p><b>ULTRA WING</b> TV 2160/15</p>	De bekende revolutionaire ontwikkeling van Teweaa in een nog betere uitvoering	10 dB	25 – 35 dB	f 37.50
<p><b>SUPER WING</b> TV 2165/27</p>	Een unieke ontwikkeling op breedband gebied met zeer hoge versterking	10,5 – 15,5 dB	25,5 – 39 dB	f 56.–
<p><b>MULTI WING</b> TV 2165/40</p>	Het laatste woord op antennegebied. Zelfs de zwakste zender wordt onvergelykbaar goed ontvangen	11,5 – 16,5 dB	26,5 – 40 dB	f 69.–

Al deze antennes zijn direct aangepast aan een impedantie van 75 Ohm i.v.m. het noodzakelijke gebruik van coaxkabel bij kleuren T.V. De montage is uiterst eenvoudig.



Teweaa-Amsterdam, Cruquiusweg 117, Telefoon 020-94 32 11, (vier lijnen)

# Teweaa

beeld beter - geluid beter



## Transistor MF-VERSTERKER voor VELDSTERKTE-METER

38,9 MHz compleet met detector en spannings-  
verdubbelaar, geheel op gedrukte bedrading.

Uitgang geschikt voor 100  $\mu$ A-meter.

Ingang geschikt voor UHF-tuner of VHF-  
kanalenkiezer. Afmetingen 6 x 16 cm.

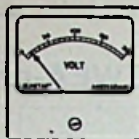
Voeding 9 - 15 V. Bruto f 59,50.

Doe als zovelen reeds met succes gedaan hebben,  
bouw nu op eenvoudige wijze uw eigen  
veldsterktemeter.

**WILFORT**

Postbus 76  
Tel. 0 5910-3772.

**EMMEN**

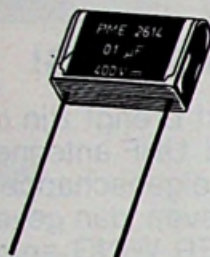


## Herstellen, IJken van Instrumenten voor:

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

## Meettechnisch Bureau „ELMETAP“

WIBAUTSTRAAT 115. Tel. 0 20-94.13.33  
AMSTERDAM.

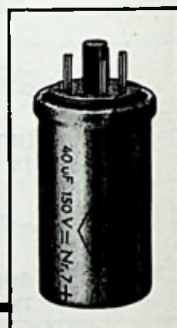
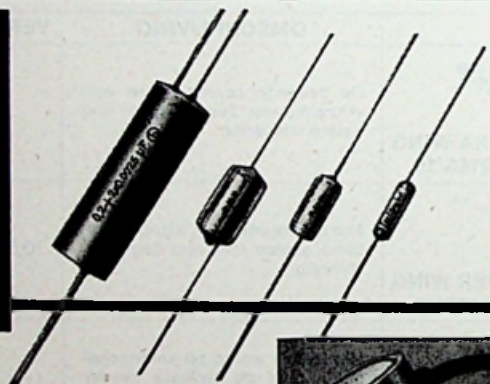


## miniprint

- DE NIEUWE MP CONDENSATOR  
VOOR GEDRUKTE BEDRADING  
EN VOOR NORMALE MONTAGE

**ERICSSON TELEFOONMAATSCHAPPIJ N.V.**

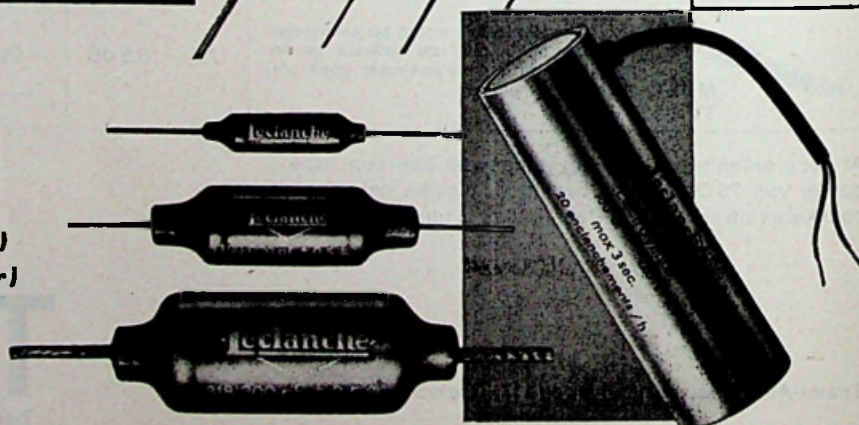
Rijksweg 116, Rijen (N.Br..) Tel. (01692) 31 31\*



## Professionele CONDENSATOREN

voor:

gedrukte schakelingen  
integrator schakelingen  
relais (schakelvast)  
ontstoring (met SEV-keur)  
speciale doeleinden  
telefonie  
motoren



**Leclanché S. A. Yverdon**  
Zwitserland

**G.J. DE LEEDE**

TECHNISCHE AGENTUREN

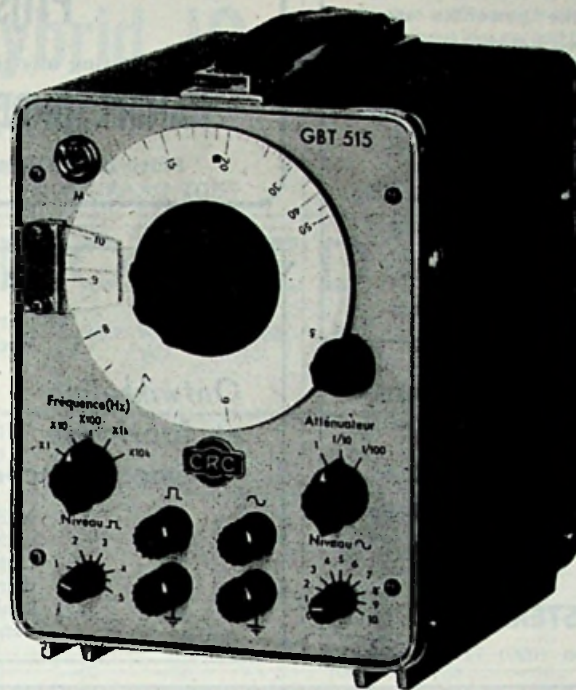
CHURCHILL-LAAN 242  
AMSTERDAM 2. TEL. 725026



**CRC**

# RC-generator GBT515

f 715,-



frequentiebereik	: 5 Hz - 500 kHz	
signalen	: tegelijkertijd sinus en blok	
frequentiestabiliteit	: $< 10^{-4}$	} voor een netspannings- variatie van 10%
uitgangsstabiliteit	: $< 0,3$ dB	
stijgtijd blok	: $< 50$ nanosec.	
vervorming sinus	: 1%	
verzwakkers	: twee voor de sinus- en één voor de blokspanning	
uitgangsspanning	: 10 V top-top	
gewicht	: 2,8 kg	
voeding	: 110-127-220 V; 2,7 VA 24 V; 2,5 W	
afmetingen	: 18,5 cm hoog, 14,7 cm breed en 18 cm diep	

Inlichtingen worden

U gaarne verstrekt

door de

## meterfabriek

afd. elektronica

(0 1850)-4.30.55 - postbus 42 - dordrecht



## SPANFIX



### Uw „derde hand“!

Uiterst wendbaar door kogelgewricht. Werkstukken, zoals printed circuits etc. kunnen in elke gewenste stand worden gebracht en vastgezet.

Gemakkelijk aan te brengen op elke werkbank of -tafel.

spandruk	150 kg
bekbreedte	40 mm
spanwijdte	50 mm
spandiepte	36 mm

De bekken voorzien van greepvaste isolerende bekleding; werkstukbeschadiging uitgesloten!!

SPANFIX is bijzonder geschikt voor mechanische en elektronische werkplaatsen en laboratoria.

Alleenverkoop:

**BREMA - AMSTERDAM**

Valeriusstraat 114 Telefoon (020) 72 07 52

## „TL“ FLUORESCENTIEBUIZEN

DRENTLIGHT,  
alle kleuren, 20 W, 25 W, 40 W.

**Prijs f 1,85**

Levering alle technische apparaten.

**HANDELSONDERNEMING DRENT**

Sniep 15 - Diemen - Tel. 0 20-5.74.86.

## FA. W. M. JANZEN

Parallelweg 114  
Veenendaal, tel. 0 8385 - 4121

*Ontwikkeling  
en fabricage  
van mechanische instrumenten*

welke nodig zijn voor Uw elektronische apparatuur. Doet U allen elektronisch werk? Wij bouwen voor U geheel compleet de mechanische benodigdheden.

## HAMEG OSCILLOSCOPEN

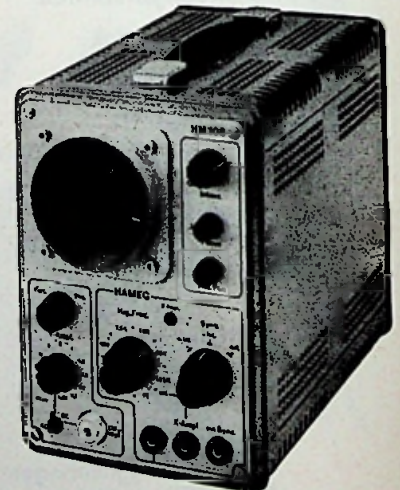
*Voor Radio- & TV-service  
en Laboratorium*

TYPE	HM 107	HM 108	HM 212
Gevoeligheid	20/100 mV/cm	50 mV/cm	50 mV/cm
Y-ingang (-6 dB)	2 Hz-5 MHz	0-7 MHz	0-10 MHz
X-ingang (-6 dB)	1 Hz-5 MHz	2 Hz-1,5 MHz	0-700 kHz
Tijdbasis	8 Hz-500 kHz	10 Hz-500 kHz	2 Hz-100 kHz
Trigger	neen	neen	ja
Prijs	f 405,—	f 580,—	f 1150,—

Model 107 is tevens als bouwset (voorgemonteerd) leverbaar, exclusief buizen, prijs f 255,—

Alle typen in speciaaluitvoering met nalichtend scherm verkrijgbaar. Extra voorversterker, testsnoeren, meetwagen, e.d.

Vraagt uitvoerige gegevens en/of demonstratie bij:



**Uit voorraad Rijswijk leverbaar!**

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

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



# OPERATIONAL AMPLIFIERS CERMET-Hybrid IC.

HIGH PROFILE TO-5  
10-PIN OUTLINE

LEVERING UIT VOORRAAD AMSTERDAM  
SPECIFICATIE-BLADEN ZENDEN WIJ U GRAAG TOE

SPECIFICATIONS	NS7560	NS7560A
High open loop voltage gain (typical)	2000	5000
High loaded output voltage swing (RL equal 100 Ω)	-5 to +5 V	-5 to +5 V
Low input offset voltage (maximum)	10 mV	3 mV
Low input offset voltage temperature coefficient (maximum)	20 μV/°C	10 μV/°C
Low input bias current (maximum)	100 nA	25 nA
Low differential input current (maximum)	50 nA	2 nA
Low input temperature coefficient (maximum)	2 nA/°C	1 nA/°C
Low standby power (typical)	60 mW	60 mW
Netto prijs	f 72,—	f 170,—

## GEM MOLDED PACKAGE

Type	Pol.	Free air Dissipation mW $\Delta$	Max. current mA	BV <sub>CEO</sub> • volt	BV <sub>CE0</sub> • volt	BV <sub>EBO</sub> • volt	hFE	I <sub>C</sub> mA	V <sub>CE</sub> $\Delta$ volt	V <sub>CE</sub> $\Delta^a$ (sat) volt	I <sub>C</sub> mA	I <sub>B</sub> mA	C <sub>ob</sub> $\Delta$ pF	Case type
2N3793	NPN	250	500	40	20	5	20•	100	10	0.4	10	1.0	10	GEM
2N3794	NPN	250	500	40	20	5	100•	100	10	0.4	10	1.0	10	GEM
2N4284	PNP	250	-100	-25	-25	-25	35-150	-1.0	-5	-0.5	-10	-1.0	10	GEM
2N4285	PNP	250	-100	-35	-35	-35	35-150	-1.0	-5	-0.5	-10	-1.0	10	GEM
2N4286	NPN	250	100	30	25	6	150-600	1.0	5	0.35	1.0	0.1	6	GEM
2N4287	NPN	250	100	45	45	7	150-600	1.0	5	0.35	1.0	0.1	6	GEM
2N4288	PNP	250	-100	-30	-25	-6	150-600	-1.0	-5	-0.35	-1.0	-0.1	8	GEM
2N4289	PNP	250	-100	-60	-45	-7	150-600	-1.0	-5	-0.35	-1.0	-0.1	8	GEM
2N4290	PNP	250	-200	-30	-20	-5	50-300	-100	-10	-0.4	-100	-10	10	GEM
2N4291	PNP	250	-200	-40	-30	-6	100-300	-100	-10	-0.4	-100	-10	10	GEM
2N4292	NPN	250		30	15	3	20•	3.0	1.0	0.6	10	1.0	3.5	GEM
2N4293	NPN	250		30	15	3	20•	3.0	1.0	0.6	10	1.0	3.5	GEM
2N4294	NPN	200	500	30	12	4.5	30-120	10	1.0	0.25	10	1.0	5	GEM
2N4295	NPN	200	500	40	15	5	40-120	10	1.0	0.25	10	1.0	4	GEM

Alle types 1000 lot mix. f 1,25 per stuk

**EPOXY-ENCAPSULATED FETS for Amplifier,  
Chopper and variable - resistor applications**

Siliconix Inc.

Characteristics	Test conditions	E100		E101		E102		E103		Unit
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
I <sub>GSS</sub> Gate reserve current	V <sub>GS</sub> = -20 V, V <sub>DS</sub> = 0 25 °C 100 °C		-0.5		-0.5		-0.5		-0.5	nA
			-0.1		-0.1		-0.1		-0.1	μA
BV <sub>GSS</sub> Gate-source breakdown voltage	I <sub>G</sub> = -1 μA, V <sub>DS</sub> = 0	-30		-30		-30		-30		V
V <sub>p</sub> Gate-source pinch-off voltage	V <sub>DS</sub> = 20 V, I <sub>D</sub> = 10 nA	-0.3	-10	-0.3	-1.5	-0.8	-4.0	-2.0	-10	V
I <sub>DSS</sub> Drain current at zero gate voltage (note 3)	V <sub>DS</sub> = 20 V, V <sub>GS</sub> = 0	0.2	20	0.2	1.0	0.9	4.5	4.0	20	mA
g <sub>fs</sub> Common-source forward transconductance (note 4)	V <sub>DS</sub> = 20 V, V <sub>GS</sub> = 0, f = 1 kHz	500		500		1000		1500		μmho
r <sub>ds</sub> Small-signal drain-source ON resistance	V <sub>GS</sub> = 0, V <sub>DS</sub> = 0, f = 1 kHz		3000		3000		1200		650	ohm
c <sub>rss</sub> Common-source reverse transfer capacitance	V <sub>DS</sub> = 20 V, V <sub>GS</sub> = 0, f = 1 MHz		3		3		3		3	pF
C <sub>iss</sub> Common-source input capacitance (output shorted)	V <sub>DS</sub> = 20 V, V <sub>GS</sub> = 0, f = 1 MHz		8		8		8		8	pF

100 stuks lot Netto prijs f 3,95 f 7,50 f 6,10 f 4,90

Levering uit voorraad. Nadere gegevens en inlichtingen

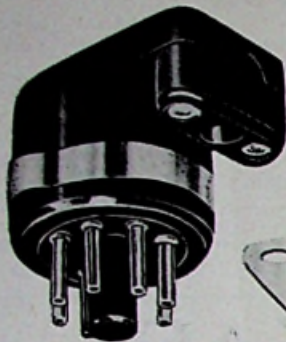
**MULDER - HARDENBERG**

Michelangelostraat 10  
Amsterdam-Z.  
tel. 79.12.56-79.18.21



# McMURDO OCTALPLUGGEN 8-11-14-20 contacten

**NOG ALTIJD  
GOED EN  
GOEDKOOP**



Prijzen netto  
per stuk  
levering uit  
voorraad



### Pluggen

BL8/UTP	(ZIJ)	f 1,45
BL11/UTP	(ZIJ)	f 1,75
BL14/UTP	(ZIJ)	f 1,98
BL20/UTP	(ZIJ)	f 3,30
BL8/UUP	TOP	f 1,20
BL11/UUP	TOP	f 1,47
BL14/UUP	TOP	f 1,72
BL20/UUP	TOP	f 3,30

### Sockets

X8/U	f 0,53
XP11/U	f 0,85
SP14/S	f 1,10
B20/S	f 2,62



**Minervalaan 82 hs,  
Amsterdam.  
Tel. 0 20-72.11.19.**



**NIEUW !**

Nu een 3 klavieren elek-  
tronisch-transistor orgel,  
systeem Dr. Böhm. Als  
bouwpakket geheel compleet,  
met bouwschema  
en beschrijving.

**TYPE D.N.T.** 2x5 ok-  
taven klavier, 8 voetma-  
ten per klavier, 30-tonig  
pedaal, 5 voetmaten, 54  
registers.

type F.N.T.

**TYPE F.N.T.** 3x5 oktaven klavier, 9 voetmaten per kla-  
vier, 30-tonig pedaal, 7 voetmaten, waaronder een 32',  
58 registers

Vraagt gefillustreerde prospectus. Alleenverk. voor Neder-  
land. **ELEKTRONISCH ORGEL IMPOORT Dr. BÖHM.**  
Showroom: de Rade 146, Den Haag. Tel. 676976-117046.



**BERNSTEIN**

**service-etui No. 400**

Elegant zwart etui met  
19 van de belangrijkste  
BERNSTEIN-gereedschappen  
voor radio- en televisie-service  
Afm.: 150 x 130 x 53 mm,  
gewicht 1,15 kg.

**"Brema"**  
VALERIUSSTRAAT 114 - AMSTERDAM  
TELEFOON 020-720752



levert van het bekende fabriekaat Hydra-Werk

# ELECTROLYTISCHE PRINTCONDENSATOREN

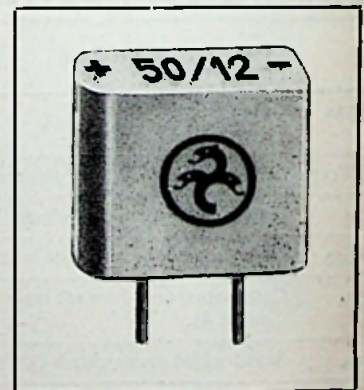
genaamd

## HYDRAPRINT

- insteekbaar in clichéschakelingen
- met eenzijdige draadaansluitingen
- in plat plastic huis
- pluspool aangegeven door ronding van het huis

werkspanning: 3-6-12-15-25-35 V  
capaciteiten:  
1-2-5-10-15-25-50-100 en 250 mfd.

afmetingen: 6 1/2 x 12 x 10, 8 1/2 x 14 x 10 mm  
specificaties: DIN 41 332 en  
VDE 0560/15 Typ IIA



**TECHNISCH BUREAU J. Th. van REIJSEN**  
Gasthuislaan 214 DELFT Telefoon (01730) 3 09 40



# Sweep GENERATOREN

VOOR:

**VIDEO  
AM - FM  
VHF  
UHF**

MEMO  
VAN  
AAN

*Niet vergeten dit  
mede te delen aan  
alle chefs van  
Technische diensten  
i.v.m. uitbreiding van  
hun apparatuur voor  
komende kleuren-  
Televisie!*

*f.*



## SM-2000

van

20 Hz tot

3000 MHz

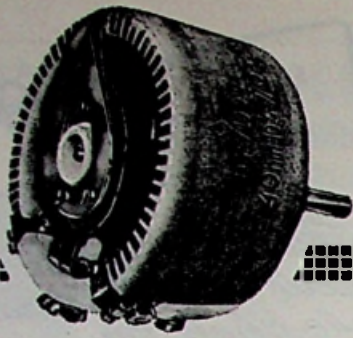
Plug-in unit	3001	3005
Center-freq.	50-230 MHz	460-960 MHz
Sweep-bereik	50-230 MHz	460-960 MHz
Sweep-breedte	2-180 MHz	5-500 MHz
Output	1 V <sub>off</sub>	0,3 V <sub>off</sub>
Flatness. max. sweep	± 0,5 dB	± 0,75 dB
Herhalingsfreq.	0,01-100 Hz	0,01-100 Hz



### inelco

INELCO HOLLAND N.V., A. J. ERNSTSTRAAT 801  
AMSTERDAM-Z. TEL. 0 20-42.17.22.  
INELCO S.A. 20-24, RUE DE L'HOPITAL  
BRUSSEL-1. TEL. 02-11.22.20.





GECEMENTEERDE DRAADGEWONDEN  
**DRAAIWEERSTANDEN**  
VOOR GROOT VERMOGEN

VOOR TOEPASSING IN REGELAPPARATUUR,  
MEETAPPARATUUR EN ANDERE  
LABORATORIUMTOEPASSINGEN

DE WIKKELING IS BESCHERMD IN EEN  
SPECIALE CEMENTBEKLEDING INGEBED,  
WAARDOOR EEN GOEDE WARMTEAFGIFTE  
WORDT GEWAARBORGD

OHM-WAARDEN TUSSEN 1 EN 30 kΩ IN TYPEN  
VAN 10, 20, 40 EN 100 WATT

BETROUWBARE INBOUW/PANEEL-  
UITVOERING HOGE KWALITEITSGRAAD

**BREMA**

VALERIUSSTRAAT 114 - AMSTERDAM  
TELEFOON 020 - 720752

Meer dan een kwart eeuw vervaardigen wij reeds

**KWALITEITS TRANSFORMATOREN**

voor alle doeleinden met elke gewenste spanning. Vermogen tot 50 kVA. Afmetingen volgens DIN. Uitvoerige catalogus wordt U op aanvraag gaarne toegezonden.



**Apparatenfabriek LUXOR**

Kerklaan 9, Postbus 83, Heemstede.  
Telefoon 0 2500 - 8.20.19 - 8.24.42.



**TRANSELECTRON**

**GEDRUKTE SCHAKELINGEN**

**FIJNZEEDDRUK INDUSTRIE**

Bovenkerkerweg 85 - Amstelveen. Tel. 0 2974-350



**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- ± 0,5%

**2102: THOMSON**  
0,0009... 1,10 Ohm- ± 1%

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

**2104: POGGENDORF COMPENSATOR**  
0... 50,5 mV- ± 0,5%

Speciale bruggen met grotere nauwkeurigheid.

**2106: R.L.C.-Meetbrug volgens KOHLRAUSCH, MAXWELL & WIEN**  
1... 110 000 Ohm, 10 μH... 11 Henry, 5 pF... 110 μF; ± 0,3%

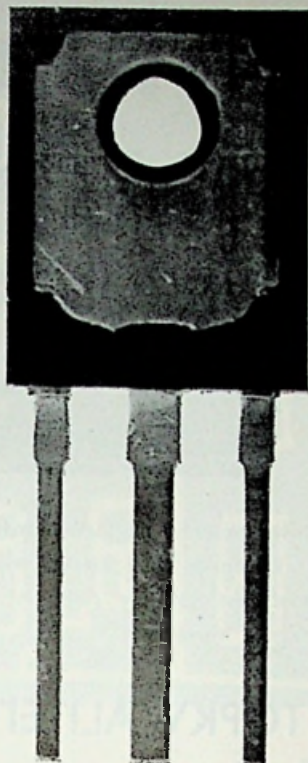
Wij noemen verder uit het Tettex-fabricageprogramma: speciale bruggen volgens Schering, nulstroom indicatoren en galvanometers, dekadebanken, diverse compensatoren (ook draagbaar), precisie stroom- en spanningstransformatoren, precisieweerstanden en diverse precisienormalkondensatoren (tot 800 Kv). Verder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



**VAN SWAAY**  
ELECTROTECHNIEK

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





# PLASTIC THYRISTORS

⊙ 8 ampère RMS, 50 tot 600 volt

- gevoelige gate triggering  
typ. 10 mA bij 25 °C
- lage voorwaarts spanningsval  
typ. 1,0 volt
- hoge surge stroom: 80 ampère

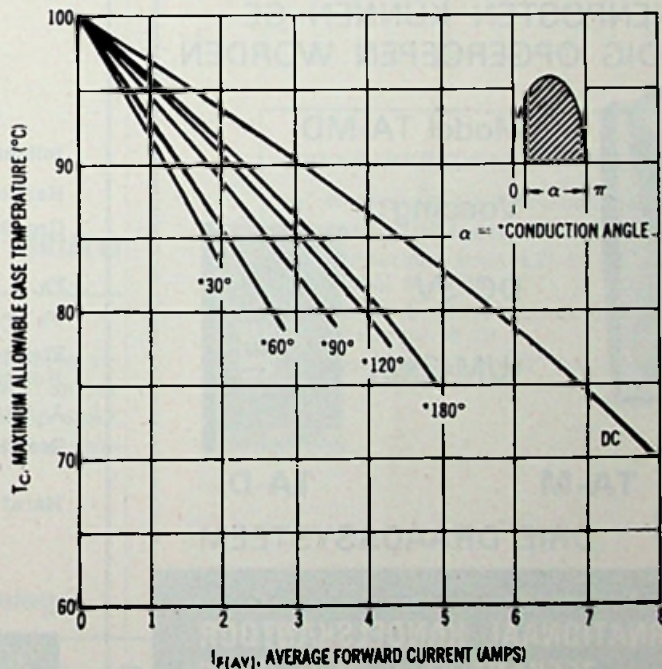
voor MOTORSNELHEID,  
TEMPERATUUR,  
LICHT,

en andere FASE regelingen  
- HALF WAVE

Met ingang van dit jaar heeft  
MOTOROLA plastic thyristors uit-  
gebracht als aequivalent van de reeds  
bekende MCR2300 serie.

De prijzen zijn echter aanmerkelijk  
GEREDUCEERD!

de typen zijn: 2N4441 - 50 volt  
2N4442 - 200 volt  
2N4443 - 400 volt  
2N4444 - 600 volt



**N.V. DIODE**

HOLLANTLAAN 22 - UTRECHT

Laboratorium voor electronentechniek. Tel. 0 30-8.42.14 - Telex 47388

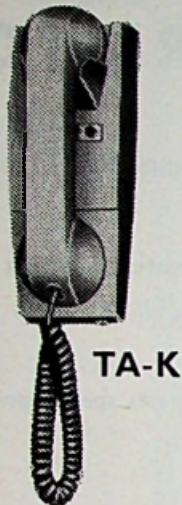
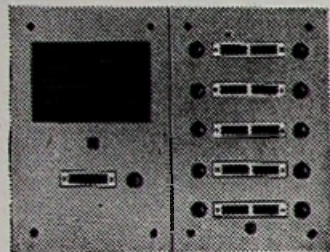


# AIPHONE

NIEUW-PRODUKT!

-DEUR NAAR APPARTEMENT  
-BUITENPOSTEN

D-1, D-4  
D-6, D-10S  
KAMERPOST TA-K



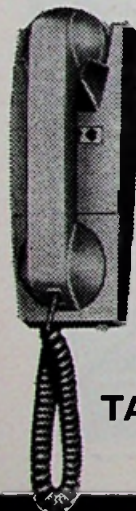
TA-K

D-1, D-10S

## DEUR-PHONE

**BINNENHUIS TYPE**

2 BINNENPOSTEN KUNNEN GE-  
LIJKTIJDIG OPGEROEPEN WORDEN



Model TA-MD

Voeding:

DC-3V

(UM-2x2)



TA-M

TA-D

DRIE DRAADSSYSTEEM

Imp. v. Nederland

**INTERNATIONAAL HANDELSKANTOOR**  
- ZEEKANT 94 G - DEN HAAG

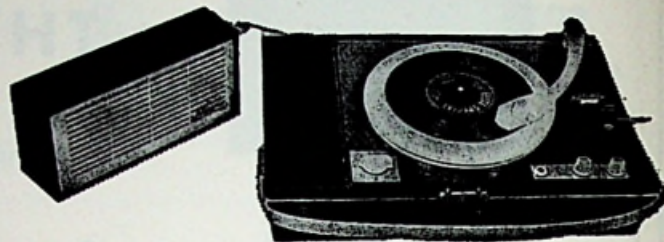
Imp. v. België

**Comptoir Commercial International**

115 - Frankrijklei Antwerpen

# SOLETTA

RICHTPRIJS f 145,—



Een moderne platenspeler; 4 snelheden met transistorversterker. Geschikt voor stereo weergave in combinatie met een normale radio-ontvanger. Ook leverbaar zonder versterker.

**DUITSE TOPKWALITEIT**  
**MET VOLLEDIGE**  
**NEDERLANDSE**  
**IMPORTEURSGARANTIE**  
**LAAGSTE PRIJS**

Inlichtingen en prospecti op aanvraag bij:

Handelsond. Spico, Rotterdam, tel. (010) 13 89 60

Groothandel H. J. Peters, Ouderkerk, tel. (02964)  
3 14 12

Fa. J. S. d'Ancòna, Groningen, tel. (05900) 2 26 38

Fa. P. Kamp, Zwolle, tel. (05200) 1 20 24

Elektrotechn. Handelsond. Th. Waldthausen Jr.  
Kortenhoeft, tel. (02950) 1 22 89

J. A. van Drunick, Breda, tel. (01600) 3 30 36

Groothandel Dodemont, Den Bosch, tel. (04100)  
3 18 25

Haraf Radio N.V. 's-Gravenhage, tel. (070)  
63 91 53



Imp. voor Nederland  
**N.V. HANDELMIJ**  
**RAFENA**  
Amsterdam.  
Tel. 020-727307







... ja, zelfs voor deze huisjes heeft

**ROBERT SCHMITZ**

een „klein“ centraal-antennesysteem!

**4** aansluitingen **2** programma's

alle materialen inbegrepen

voor **f 298,- BRUTO**

dit is maar een voorbeeld: door onze exclusieve serie transistorversterkers, frequentie-omzetters en andere materialen zijn wij in staat om voor elk projekt, hoe klein (2) of groot dan ook, een passend centraal-antennesysteem te leveren.

**SUPER BREEDBAND-ANTENNE**

- ★ 40-elements UHF-breedbandantenne.
- ★ Aperiodisch-logaritmisch systeem.
- ★ Versterking kanaal 21 11 dB, kanaal 60 20 dB.
- ★ V/A-verhouding minimaal 22 dB, maximaal 40 dB.
- ★ Openingshoek van 5° tot 10°

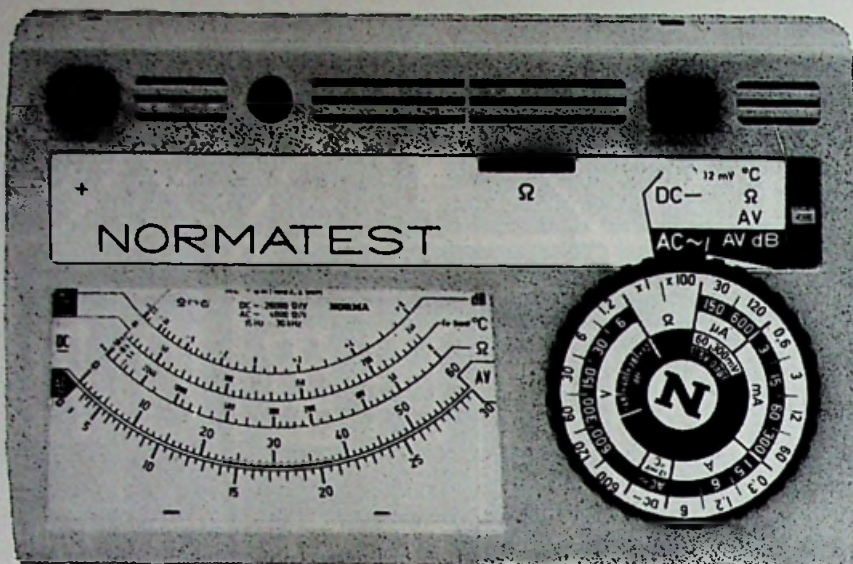
f 68,- bruto.

technische handelsonderneming

**ROBERT SCHMITZ**

camphuyzenstraat 37 - dordrecht - tel. 0 1850-3.61.33





# NORMA TEST

model 785

universeel  
meetinstrument  
met 40  
meetbereiken

Geschikt voor het meten van :

gelijkstroom, gelijkspanning - wisselstroom, wisselspanning - weerstand, dB en temperatuur.

Inlichtingen bij :

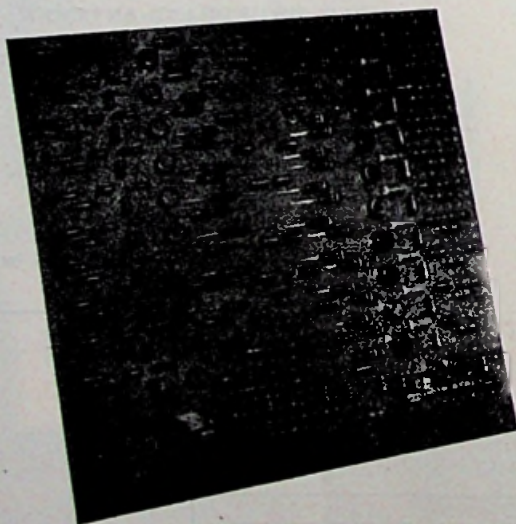
## LINDETEVES-JACOBBERG N.V.

afdeling elektrotechniek - postbus 5014 - Amsterdam - tel. 020-793222



673

# MONTAPRINT



MONTAPRINT is de ideale basis voor het ontwerpen van gedrukte schakelingen welke later in meervoud worden vervaardigd. MONTAPRINT is echter ook bijzonder geschikt voor schakelingen die eenmalig — of in kleine aantallen — moeten worden gemonteerd, zowel door laboratoria en werkplaatsen als door studenten en amateurs, op ieder gebied van de electronica.

De geleidende banen op MONTAPRINT zijn regelmatig onderbroken en kunnen desgewenst worden doorverbonden. Hiertoe volstaat een puntje soldeer ook kan een „baankoppelstuk” worden gebruikt.

MONTAPRINT is verkrijgbaar in vele afmetingen, verdeeld in twee groepen: de eerste met een steek (hartafstand der gaten) van 5 mm, de tweede met een steek van 4 mm. De diameter der gaten is altijd 1,35 mm, de dikte van het materiaal (copperclad) is ca. 1,5 mm.

## N.V. GULLY - LOOSDRECHT

TELEFOON 0 2958-3393.

Voor België:

B. T. B. BARBIER

48 rue Guillaume Lekeu

Bruxelles-7. Tel. 0 2-22.38.89.





## MAGNETIC SHIELD DIVISION

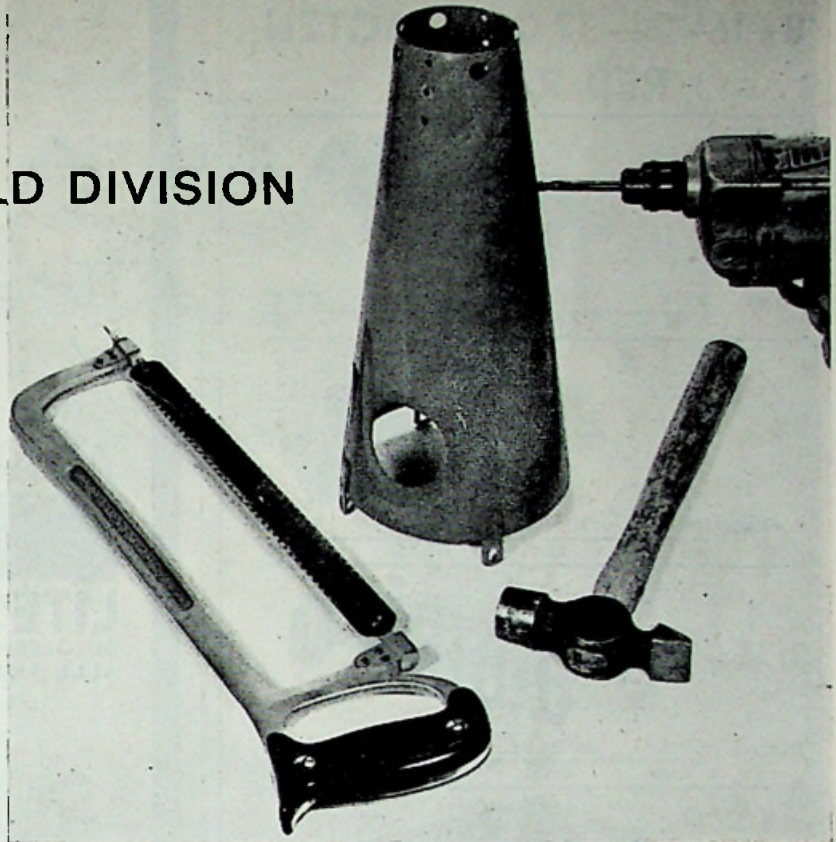
(Perfection Mica Company)

HET HINDERT NIET ...

of U het nu zaagt, boort, hamert, knipt, vouwt of soldeert, de afscherpende eigenschappen van NETIC en CO-NETIC magnetisch/elektrostatisch mu-metaal gaan nooit verloren.

Probeer U het maar.

We hebben het in platen en folie voorradig en kunnen U ook doosjes, busjes, huisjes etc. leveren. Of wilt U er eerst meer van weten? Vraag dan uitvoerige documentatie.

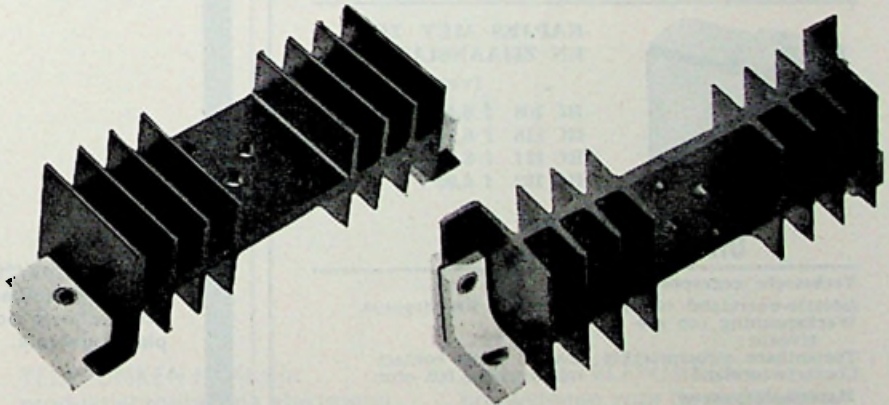


## SCHAFFNER

## ELEKTRONISCHE BAUTEILE

ZE WORDEN ER NIET  
KOUDE OF WARM VAN ...

Uw transistor niet en de ontwerpers van Schaffner niet. Met koel verstand en Zwitsers vakmanschap hebben ze oplossingen gevonden voor elk bij halfgeleiders optredend koelprobleem.



Een **compleet** programma, veelal in overeenstemming en dus uitwisselbaar met Amerikaanse fabrieken, is uit voorraad of op korte termijn leverbaar. Ter oriëntatie en voor het berekenen van geleiders, stellen wij gaarne documentatie en nomogrammen ter beschikking.

Neem contact op met:

**C.N. Rood** *nv*

Afd. Componenten

Cort van der Lindenstraat 13, Rijswijk (Z.H.)

Tel. 070 - 98.51.53 \* - Postbus 4542



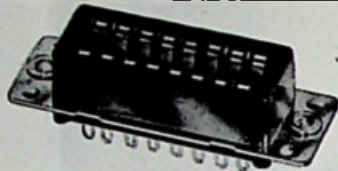
# McMURDO CONNECTORS

## 8 - 16 - 24 - 32 CONTACTEN

### RED RANGE



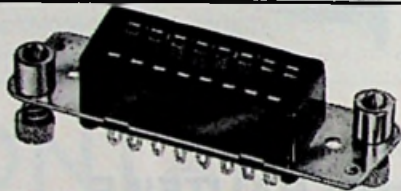
Plug:	RP 8	RP 16	RP 24	RP 32
	2,90	4,75	6,35	8,45



Socket:	RS 8	RS 16	RS 24	RS 32
	4,75	8,20	10,85	12,85



Plug:	RP 8 SL	RP 16 SL	RP 24 SL	RP 32 SL
	4,30	6,10	7,80	9,85



Socket:	RS 8 SL	RS 16 SL	RS 24 SL	RS 32 SL
	6,10	9,60	12,25	14,30



**KAPJES MET TOP.  
EN ZIJAANSLUITING**  
(verwisselbaar)

RC 108	f 6,50
RC 116	f 6,70
RC 124	f 6,85
RC 132	f 6,95

**Prijzen netto per stuk.**  
**Uit voorraad leverbaar.**

#### Technische gegevens

Isolatie-weerstand (droog): beter dan  $10^6$  Megohm

Werkspanning (op zee-

niveau):

800 volt DC.

Toelaatbare stroomsterkte: max. 5 A per contact

Contactweerstand:

minder dan .005 ohm.

#### Materiaalgegevens

Vormstuk:

rood „nylon P.F.“

Plugcontacten:

koper, goud op zilver

Socketcontacten:

gepleet fosforbrons, goud op zilver

Bevestigingsplaten:

gepleet

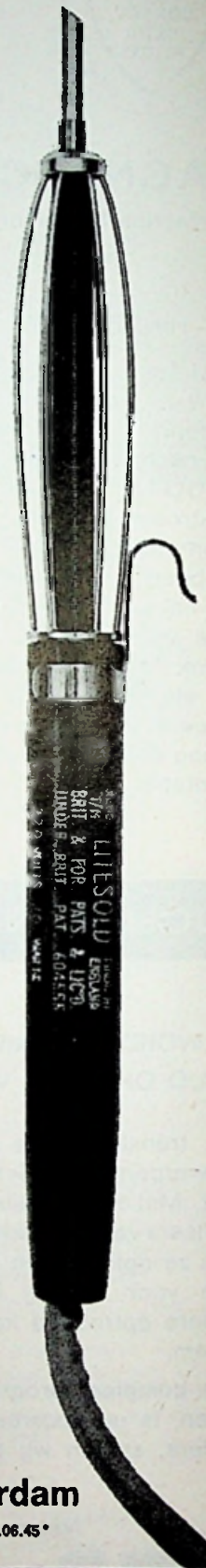
staal, vernikkeld



**Minervalaan 82 hs,**

**Amsterdam.**

**Tel. 0 20-72.11.19.**



**ADAMIN-A**  
**LITESOLD**  
SOLDEARBOUTEN VOOR  
ALLE PRECISIEWERK

Litesold 220V/20W. boutje met verwisselbare stift en hittescherf voor werkplaats gebruik.



**TransTec Rotterdam**

Witte de Withstraat 7 tel. 010-13.06.45\*  
Molenlaan 218 tel. 010-18.71.70





6413/2

## TELEFUNKEN elektronenstraalbuizen - kleiner en korter

**AEG**  
AMSTERDAM

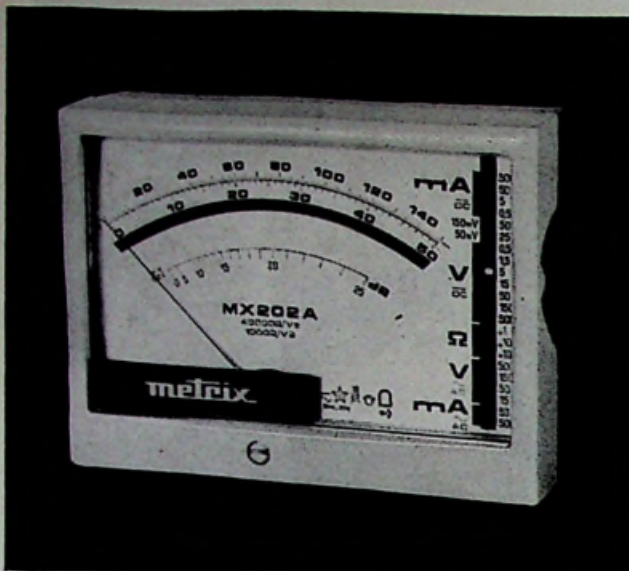
**TELEFUNKEN**

TELEFUNKEN heeft zijn productieprogramma elektronenstraalbuizen uitgebreid met een serie van zeer korte typen, met een rechthoekig beeldscherm dat niet groter is dan een briefkaart. Deze typen zijn hierboven van links naar rechts afgebeeld: D 14-11, D 9-10, D 8-11 en de M 17-11. TELEFUNKEN elektronenstraalbuizen worden gekenmerkt door geringe gloeistroom. Zij zijn speciaal bestemd voor transistor-oscillografen.

Zoals alle TELEFUNKEN bouwstenen voor de elektronica en telecommunicatie zijn ook deze elektronenstraalbuizen betrouwbaar en uiterst nauwkeurig. Gaarne zenden wij u folders met technische gegevens.

AEG-Amsterdam,  
afd. TELEFUNKEN  
Componenten  
Postbus 1816  
Tel. (020) 6 29 11





# nieuw!

## Universeelmeter MX 202A f 180.—

- 40.000  $\Omega/V$ .
- Spanbandsysteem.
- Beveiligd tegen overbelasting.
- Geen nul-instelling meer op  $\Omega$ -bereiken.
- Grote lineaire spiegelschaal.
- Vele accessoires, w.o. paraattas.
- 1 jaar schriftelijke garantie.

### BEKNOPTTE GEGEVENS

Gelijkspanning	50 mV - 1000 V	(v.s.) 1 $\frac{1}{2}$ %
Gelijkstroom	25 $\mu$ A - 5 A	" "
Wisselspanning	15 V - 1000 V	" 2 $\frac{1}{2}$ %
Wisselstroom	50 mA - 5 A	" "
Weerstand	10 $\Omega$ - 2 M $\Omega$	" "

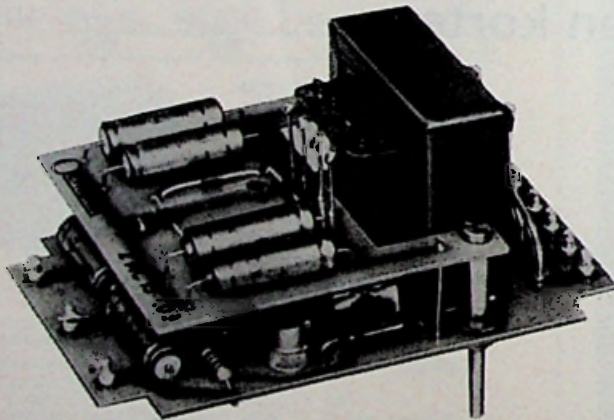
Uitgebreide gegevens bij de importeur:  
Burg. Elsenlaan 38 - Rijswijk (Z-H) - Tel. 070 - 98 56 72

## GERLACH

TECHNISCH HANDELS- EN ADVIESBUREAU

## ITT-metrix

## OPERATIONELE VERSTERKERS .....



type 2MC15-004

Uitgang: +15 V DC/40 mA  
-15 V DC/40 mA  
6,3 V AC/100 mA  
115 V AC/5 mA

Stabilisatie: 5 mV voor 10% netvariatie

Tracking: < 50 mV

Prijs: f 185,—

kunt U bedrijven met enkele speciaal hiervoor door ons ontwikkelde voedingen

- kleine compacte uitvoering
- inbouw-typen
- gemakkelijk te monteren
- lage prijs; vanaf f 185,—.

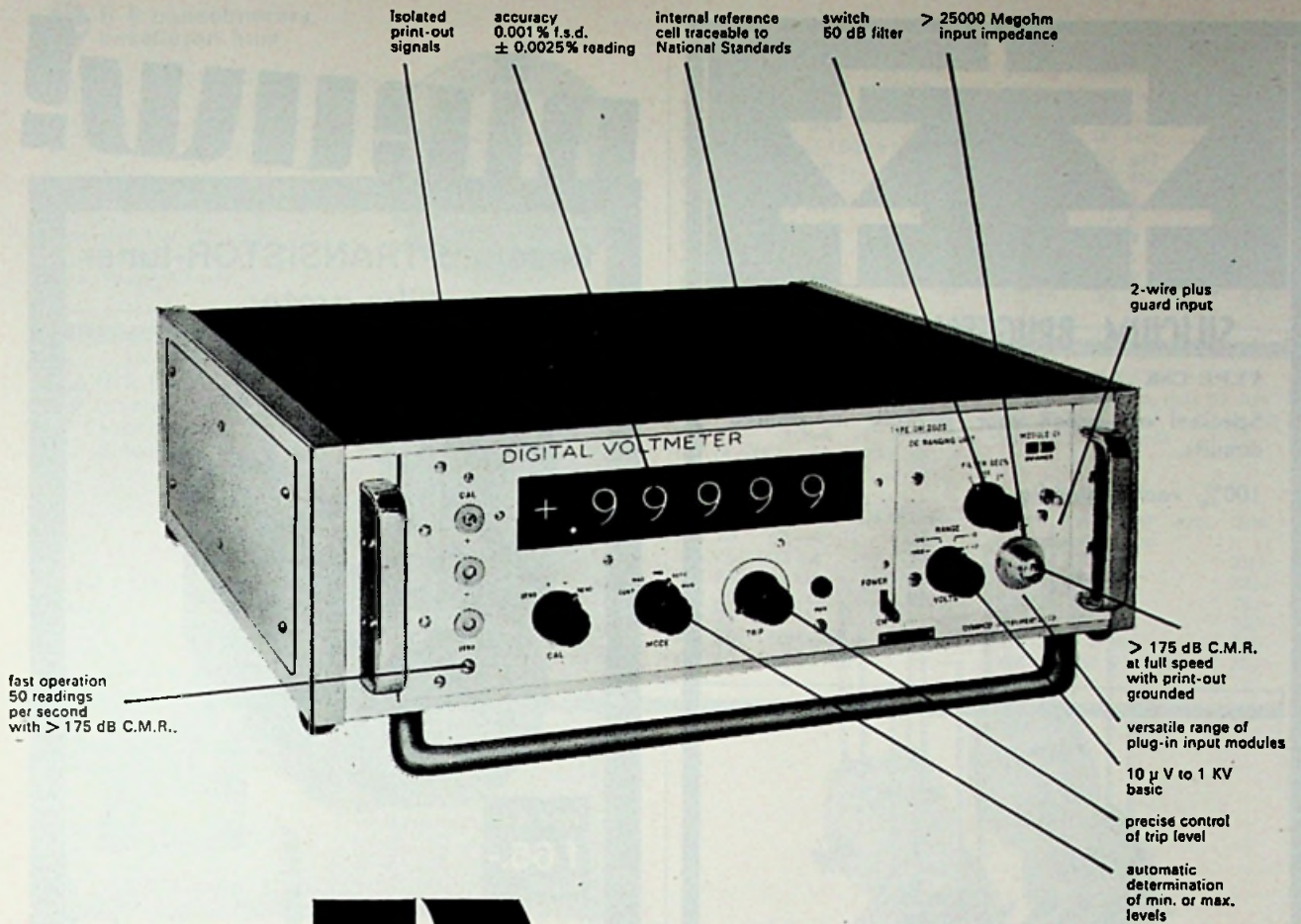
Hebt U belangstelling?  
Datasheets met uitgebreide gegevens  
liggen voor U klaar.

Verkoop:

# OLTRONIX

Vredenburgerweg 7, Hoogezand. Tel. 0 5980-2301.





**DM 2023**  
DYNAMCO

# POTENTIOMETRISCHE DIGITALE VOLTMETER DE OP ÉÉN NA BESTE TER WERELD\*

Speciaal geconstrueerd voor diegenen die prijs stellen op een nauwkeurigheid van 0.001% volle schaal,  $\pm 0.01\%$  van de afgelezen waarde. Deze extreem hoge nauwkeurigheid wordt een jaar lang gegarandeerd zonder tussentijdse hercalibratie. Dit geldt zelfs voor temperaturen tussen + 10°C en + 40°C en netspanningsvariaties  $\pm 7\%$ .

Onder normale omstandigheden kan echter een nauwkeurigheid van 0.001% volle schaal  $\pm 0.005\%$  van de afgelezen waarde worden verwacht. De optimale nauwkeurigheid van 0.001% volle schaal,  $\pm 0.0025\%$  van de afgelezen waarde wordt behouden tot 12 uur na calibratie, indien het instrument constant op calibratietemperatuur blijft.

Prijs **f. 13.975,-**

\*) de beste wordt ook door Dynamco gemaakt, type DM 2010.

Uitvoerige documentatie wordt U gaarne verstrekt door

Ingenieursbureau

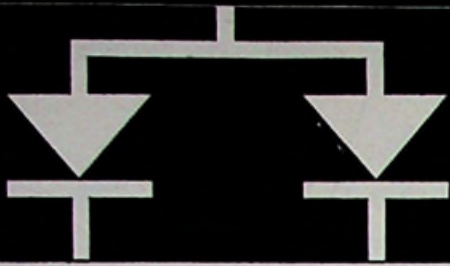


**KONING EN HARTMAN N.V.**

Haagweg Lsd 42, Den Haag, Tel. (070) 685450\*

Na 1 mei 1967 is ons adres: Koperwerf 30, Den Haag. Tel. (070)-67.83.80



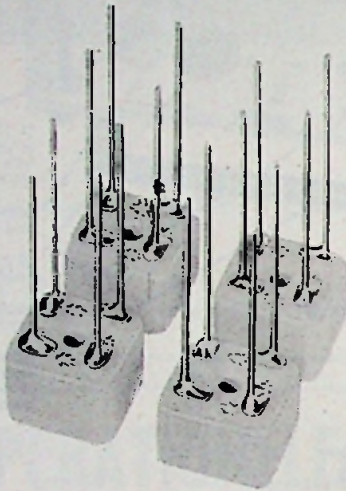


## SILICIUM BRUGGELIJKRICHTERS

TYPE CSK

Speciaal ontworpen voor gebruik in printed circuits.

100% vochtbestendig.



Type	Sper- spanning in volts	Stoot- spanning in volts (10 ms)	I <sub>gem</sub> (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
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

Vraagt onze brochure Silizium-Kleingleichrichter

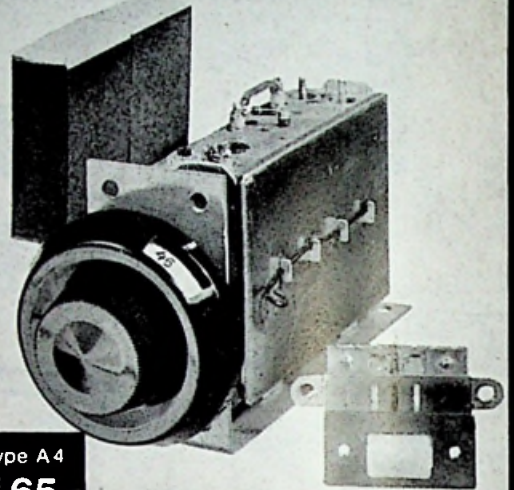
# SEMIKRON

FABRIEK VAN  
GELIJKRICHTERELEMENTEN N.V.

Zaandam Weerpad 5 Postbus 124  
Telefoon 0 2980-6.61.71 Telex 13095

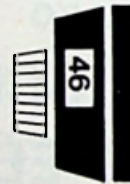
# nieuw!

Deze uhf-TRANSISTOR-tuner  
is nauwelijks groter  
dan twee luciferdoosjes...



type A4  
**f 65.-**  
bruto

## ormatu electric



... en een unieke  
afstemknop met  
fijnregeling en kanaal-  
aanduiding 21 t/m 60  
en een luxe schakelaar  
met sierplaatje

Door kleine afmetingen geschikt voor inbouw in  
ieder TV-apparaat

Snelle, eenvoudige montage

Universele bevestigingsbeugel voor horizontale en  
verticale montage; voor elke kastdikte

Wordt geleverd compleet met: voedings-, antenne-  
en middenfrequentiekabels, schema en uitgebreide  
aansluitgegevens

Luxe schakelaar met sierplaatje

Frequentiebereik: 470 MHz - 860 MHz (band IV en V)

Versterking gemiddeld 15 dB; transistoren: 2 x AF 139  
Met garantie

Leveranties uitsluitend aan de handel



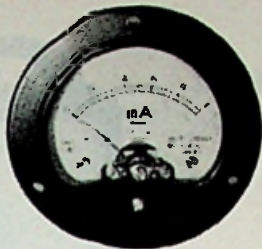
**ormatu  
electric nv**

singel 398  
amsterdam-centrum  
telefoon 0 20 - 23 59 71  
telex 11507



# METEN IS WETEN

**R-E** paneelmeters, bakelieten huis



Buitendiameter 85 mm.  
Huisdiameter 65 mm.  
Schaallengte 50 mm.

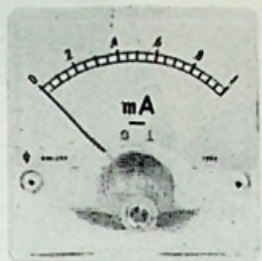
Model MO 65 draaispoel gelijkstroom

MO 65 10 volt	f 11,—
MO 65 30 volt	f 11,—
MO 65 50 uA	f 20,—
MO 65 100 uA	f 17,—
MO 65 100-0-100 uA	f 15,—
MO 65 500 uA	f 14,50
MO 65 1 mA	f 11,50
MO 65 10 mA	f 11,50
MO 65 100 mA	f 11,50
MO 65 1 A	f 11,50
MO 65 5 A	f 11,50
MO 65 10 A	f 11,50

Model CO 65 draaispoel wisselspanning

CO 65 250 volt	f 11,50
Model SO 65 weekijzer	
SO 65 10 volt	f 8,50
SO 65 30 volt	f 8,50
SO 65 300 volt	f 8,50
SO 65 500 volt	f 8,50
SO 65 0,5 A	f 8,50
SO 65 1 A	f 8,50
SO 65 2 A	f 8,50
SO 65 5 A	f 8,50
SO 65 10 A	f 8,50
SO 65 30 A	f 8,50

**R-E** paneelmeters, transparant front, vierkant, draaispoel



Model P 1000  
Front 32 x 32 mm, huis 27 mm  
P 1000 100 uA f 14,—  
P 1000 1 mA f 10,50

Model KM 15

Front 43 x 43 mm, huis 38 mm	
KM 15 100 uA	f 17,50
KM 15 1 mA	f 12,50
RE 38 VU (m. lamp)	f 16,—
RE 38 S (m. lamp)	f 15,—

Model MR 52 P

Front 60 x 60 mm, huis 52 mm	
MR 52 P 100 uA	f 21,50
MR 52 P 1 mA	f 15,—

Model KM 25

Front 80 x 80 mm, huis 65 mm	
KM 25 50 uA	f 29,—
KM 25 100 uA	f 27,—
KM 25 500 uA	f 19,—
KM 25 1 mA	f 17,—
KM 25 30 V	f 17,—
KM 25 30-0-30 A	f 17,—
KM 25 100-0-100 uA	f 23,—

Model KM 3

Front 100 x 100 mm, huis doorsnee 85 mm	
KM 3 50 uA	f 35,—
KM 3 100 uA	f 32,—
KM 3 200 uA	f 28,—
KM 3 500 uA	f 25,—
KM 3 1 mA	f 24,—
KM 3 250 V wisselspanning	f 25,—

**R-E** R-E laboratorium paneelmeters VT 2 draaispoel



Front 75 x 65 mm.  
Huisdiameter 56 mm.

VT 2 50 uA=	f 29,—
VT 2 100 uA=	f 25,—
VT 2 100-0-100 uA=	f 24,—
VT 2 500 uA=	f 22,—
VT 2 1 mA=	f 19,50
VT 2 10 mA=	f 19,50
VT 2 100 mA=	f 19,50
VT 2 1 A=	f 19,50
VT 2 250 V	f 19,—
VT 2 VU	f 30,—

*paneel-  
meters*

## REMA ELECTRONICS

Bronckhorststraat 14 - Amsterdam

telefoon 73 48 48 \*

**R-E** paneelmeters, hartvormig transparant



Model KR 28  
Front 34 x 34 mm.

KR 28 100 uA=	f 15,—
KR 28 1 mA=	f 11,—

Model KR 38  
Front 46 x 45 mm.

KR 38 1 mA=	f 13,—
KR 38 S	f 13,—
KR 38 VU	f 19,—



**R-E** R-E miniatuur paneelmeters horizontaal



Uiterst kleine draaispoelmeter horizontale type.  
Schaallengte 14 mm.

MK 40 1 mA= f 10,50

Gelijkstroommeters, serie MF

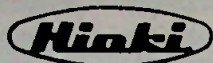


Meters van het z.g. draai-  
magneet type  
Zonder nulinstelling.  
Front 70 x 70 mm.

Huisdiameter 52 mm.  
MF 0-10 A f 7,—  
MF 0-30 A f 7,—  
MF 0-50 A f 7,—

Uitsluitend leverbaar in  
standaardverpakking van  
10 stuks van gelijke waarde.





## MULTITESTER MODEL A - 10

- gevoeligheid: 30 000  $\Omega/V$  DC  
10 000  $\Omega/V$  AC
- decibels: -20 tot +22 dB  
+20 tot +36 dB
- unieke signaal-injector voor het testen van ontvangers
- „overload“beveiliging met twee zenerdioden

**Prijs f 122,10**



Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:

AFFILIATIE



NENIMJ N.V.



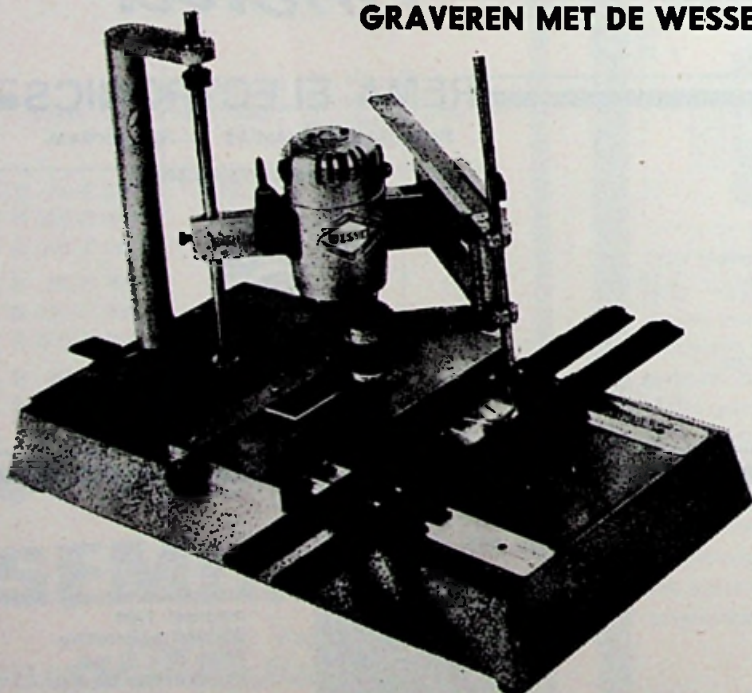
Technische Handelmaatschappij

**de buizerd n.v.**

Nassau Dillenburgerstraat 16 - 's-Gravenhage - Telefoon (0 70) 24.44.67.

## NAAM-, FRONT- EN INDICATIEPLAATJES

### GRAVEREN MET DE WESSEL JGB-V GRAVERMACHINE



- Voor kunststof en metaal
- Kopieerverhouding van 2,2 : 1 tot 5,0 : 1.
- Maximaal bereik 40 x 125 of 25 x 160 of 60 mm  $\varnothing$
- Automatische graveerdiepte begrenzer
- Snelspaninrichting
- Geheel compleet en bedrijfsklaar **f 1352,50**
- Grotere typen KGB en UGB

*demonstratie op verzoek of in onze toonzaal.*

## N.V. ZEVA VERKOOPKANTOOR M. ROEPERS

Postbus 142 Amsterdam C.

KANTOOR, TOONZAAL EN MAGAZIJN: SCHIPHOLWEG 903, VIJFHUIZEN. TEL. 0 2501-284 EN 398.





**S.E.B.S. - NEDERLAND**

**BRENGT.....**



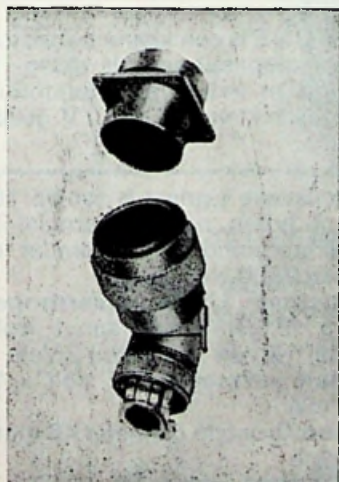
**mini phi**

**De kleinste ronde metalen konnektor ter wereld.**

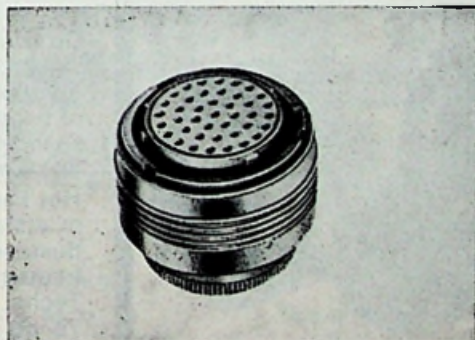
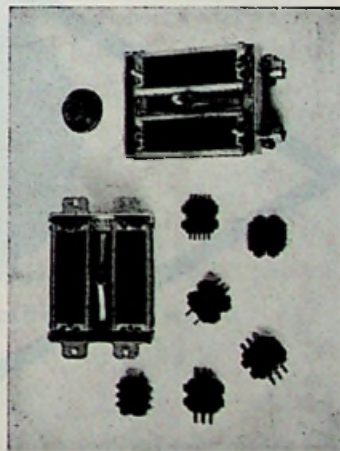
**Maximale kontaktdichtheid 7 tot 61 polig.**

**Fabriekaat SOURIAU**

**Serie 8400 (industrie)**



**Serie 8140 (opbouwstelsel)**



**Serie 85 volgens:**

**MIL. C 26482 C ..... (U.S.A.)**

**Pr. L. 54125 ..... (Fr.)**

**LN 29500 ..... (W.Dtstl.)**

**S.E.B.S. - Nederland**

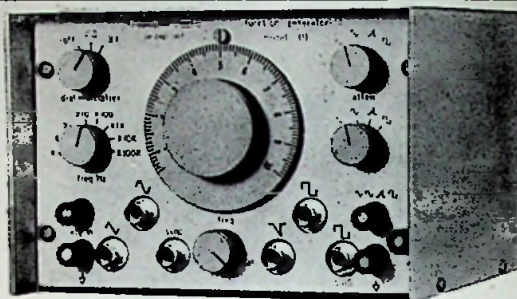
**Rotterdam - Eendrachtsweg 68  
Telefoon 010-12.58.37 en 13.47.19  
Telex 24050**



# WAVETEK FUNCTIEGENERATOREN

*De kleinste...  
De meest veelzijdige...*

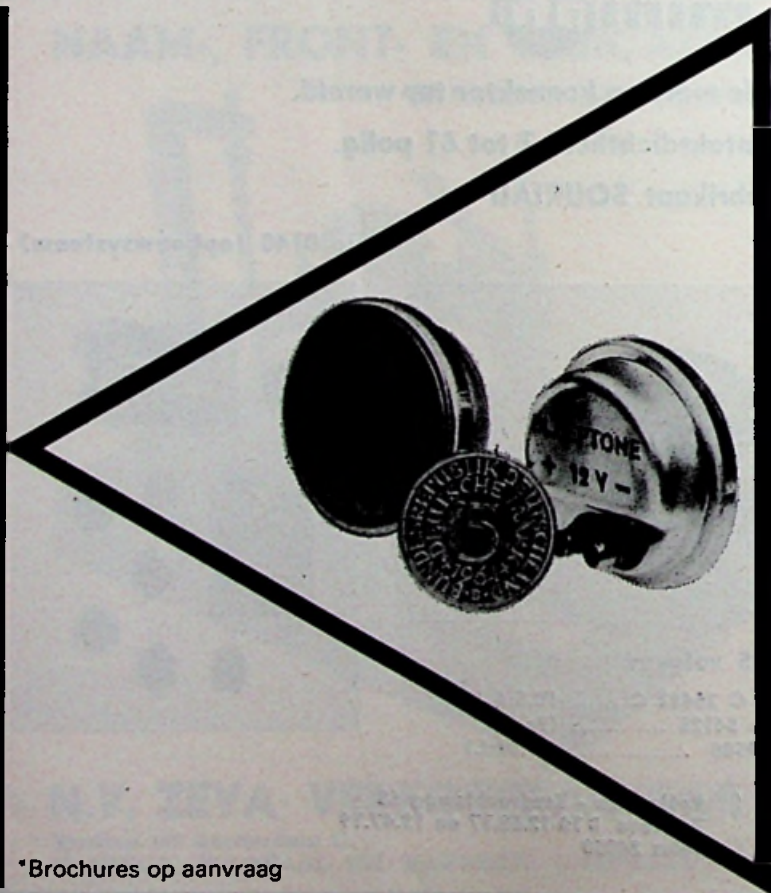
Zes verschillende modellen met o.a.  
trigger, triggered sweep, fasesynchronisatie  
en toneburst, batterij- of netvoeding.



- \* FREQUENTIEBEREIK : 0,0015 Hz - 1 MHz
- \* SPANNINGSVORMEN : sinus, blok, driehoek,  
(gelijktijdig afneembaar) zaagtand, sinuskwadraat,  
synchr. pulsen.
- \* FM-MODULATIE : max. zwaai 1 : 20
- \* UITGANGSSPANNING : 0-30 volt p-p
- \* PRIJZEN : vanaf f 2225,- franco

Vraagt uitvoerige inlichtingen bij de Benelux-  
vertegenwoordiging:

**AIR - PARTS INTERNATIONAL N.V.**  
HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z-H) - TEL. (070) 98 93 92



\*Brochures op aanvraag

Amsterdam  
Joh. Vermeerstr. 36  
Tel. 020-726246



**BLEEPTONE**

**N.V. SPITEUROPE**

De BLEEPTONE is een kleine transistor-  
claxon, voor toepassingen als alarm- of  
oproepsignaal in industrie, laboratorium  
of bedrijf; geschikt voor 6 of 12 V gelijk-  
spanning.

Het karakteristieke signaal is tot op 150  
m afstand te horen, zelfs bij normaal in-  
dustrieel achtergrondgeruis, omdat de  
frequentie bij 2500 Herz ligt.

Techn. gegevens: **Uitgangsvermogen**  
76 dB  $\pm$  5 dB gerefereerd aan 1 Volt/  
dyne/cm<sup>2</sup> bij 12 Volt; 55 dB bij 2 Volt.  
**Opgenomen vermogen** 12 Volt x 15  
mA = 180 mW.

**Afmetingen:** Grootste diameter 46 mm x  
16,5 mm dikte.

**Gewicht** 45 gram

**Prijs** f 24,60 netto, franco huis.

Bestellingen uitsluitend d.m.v. storting op  
girorekening 595029 onder vermelding  
van BT - 3.



# ONVERGELIJKBAAR



## LO-12E service oscilloscoop



### ENKELE GEGEVENS:

Vertikaal versterker: 0,025 V/inch  
frequentiebereik: 8 Hz - 5 MHz  
tijdbasis: 10 Hz - 500 kHz

prijs: f 449,— bouwset  
f 590,— bedrijfsklaar

Een uitvoerig specificatieblad ligt voor u  
gereed.

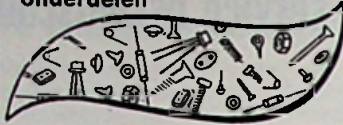
**inelco**

INELCO HOLLAND N.V. A. J. ERNSTSTRAAT 801  
AMSTERDAM-Z. TEL. 0 20-42.17.22.  
INELCO S.A. 20-24, RUE DE L'HOPITAL  
BRUSSEL-1. TEL. 02-11.22.20.



**MK****OPBERGKASTEN**

Een tijd- en ruimtebesparend opbergsysteem voor orde en overzicht op kleine onderdelen



Met de MK doorzichtige opbergekasten voorkomt men ergernis en scheidt men orde en overzicht in

- MAGAZIJN
- WINKEL
- WERKPLAATS
- LABORATORIUM
- FABRIEK

Solide plaatstalen frame met oer-sterke, glasheldere polystyreen laden met vele onderverdelingsmogelijkheden. Slag- en breukbestendig. Practisch stapelsysteem. De kasten kunnen ook opgehangen worden. Keuze uit 3 maten laden. Kast met universele bodemmaten, 3 hoogten.

Vraagt uitvoerige prospectus bij uw leverancier of bij de alleen-importeur voor de Benelux-landen:

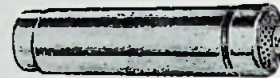
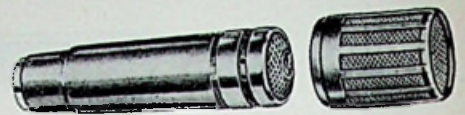


**W. F. HARREMS N.V.**  
Kerkstraat 252 Amsterdam C.  
Tel. 020 - 64684 (7 lijnen)

13345

## „GELOSO“

### NIEUWE DYNAMISCHE- EN CARDIOIDE MICROFOONS



met diverse hulpstukken zoals:

- flexibele hals (met of zonder schakelaar)
- losse kabel en houder.

Te gebruiken op vloerstandaard of als tafelmodel.

Membraamluidsprekers - Versterkers en nog vele andere artikelen.

Vraagt nadere gegevens.

**Imp. RED STAR RADIO N.V.**

Van Galenstraat 5, DEN HAAG.  
Telefoon 0 70 - 33.38.70.

## AEI

### SEMICONDUCTORS

#### HALFGELEIDERS

#### Germanium dioden



Silicium dioden  
van 250mA - 200A



Zener dioden



Thyristors



Microgolf Si-dioden



Hoogspannings gelijkrichters



Silicium Planar transistoren

Volledige prijslijst en catalogus op aanvraag

**INTECHMUN.V.**

NIEUWE PARKLAAN 9 DEN HAAG  
TELEFOON 514131

## TV-reparatie- onderdelen

lijntransformatoren  
afbuigspoelen  
hoogspanningskabels  
voor alle gangbare  
ontvangers.

Prijzen en prospecti,  
uitsluitend voor de  
handel op aanvraag.

**Technisch Bureau Uylenburg v.o.f.**

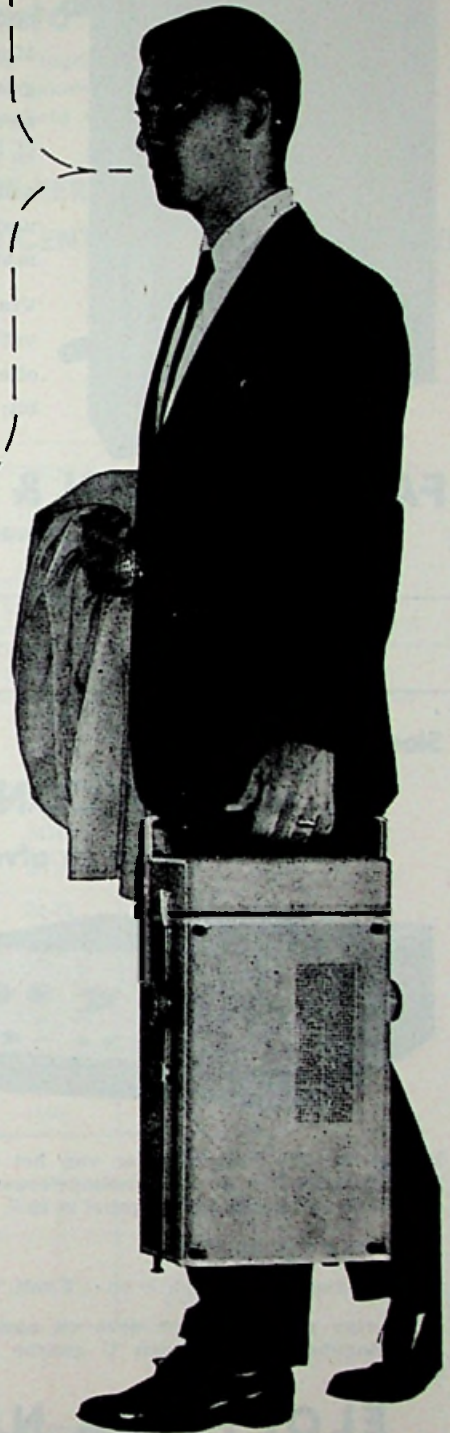
Postbus 176 - Haarlem - Tel. 0 2500-1.42.32



## **U LOOPT ERMEE WEG!**

**Tektronix biedt u twee nieuwe oscilloscopes, speciaal ontworpen om mee „op karwei” te nemen. Scopes dus, die stevig maar toch licht van gewicht en klein van afmetingen zijn; die voorzien zijn van een praktische draagbeugel die tevens als standaard dienst doet en met een bergruimte voor accessoires in het deksel.**

**Twee nieuwe scopes waarmee u (net als wij) zult weglopen!**

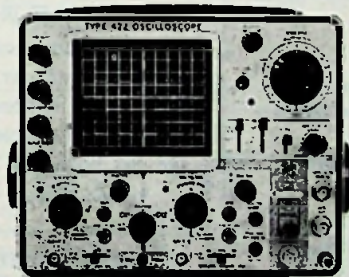


**Type 453 / R 453 \***  
DC - 50 MHz

Twee kanalen met elektronische omschakeling - Max. gevoeligheid: 5mV/schaaldeel - vlak scherm kathodestraalbuis met intern 6 x 10 cm raster (1 schaaldeel = 8 mm) - gecalibreerde tijdbasisvertraging: 50 sec - 1  $\mu$ sec - tijdbasisbereik: 5 sec/schaaldeel - 10  $\mu$ sec/schaaldeel.

Afmetingen: ca. 18 cm hoog, 31,5 cm breed, 52 cm diep (deksel en draagbeugel inbegrepen).

Gewicht: ca. 10 kg.



**Type 422 / R 422 \***  
DC - 15 MHz

Twee kanalen met elektronische omschakeling - max. gevoeligheid: 10mV/schaaldeel - ingebouwde signaalvertraging - vlak scherm kathodestraalbuis met inw. 8 x 10 cm raster (1 schaaldeel = 8 mm) - tijdbasisbereik: 0,5  $\mu$ sec/schaaldeel tot 0,5 sec/schaaldeel.

Afmetingen: ca. 17 cm hoog, 25 cm breed, 45 cm diep (deksel en beugel inbegrepen).

Gewicht: ca. 10 kg.

\* Rackmount versies

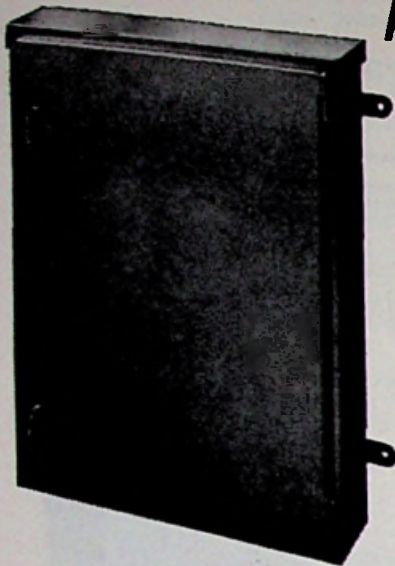
Uitvoeriger gegevens op aanvraag

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

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 13 RIJSWIJK (Z.H.) TEL. 070 - 98.51.53 \*



# 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. 0 20-79.55.44.

Slechts

## 2 NANOSECONDEN stijg- en afvaltijden



Het model 111 Pulsgenerator van het fabriekaat **DATA PULSE Inc.** geeft herhalingsfrequenties tot 40 MHz, 5 volt positief en negatief in 50 Ω.

Enkel- en dubbelimpulsen.

Basislijn regelbaar tussen + en - 5 volt.

Uitvoerige gegevens over deze en andere puls- en datageneratoren worden U gaarne verstrekt door

## ELOFYSICA N.V.

Weteringschans 120, Amsterdam, Tel. 0 20-23.63.00

## Bekende adressen te:

**Alkmaar**

**Radio ELCO**  
TELEVISIE - RADIO  
BANDRECORDERS  
Speciaalzaak voor onderdelen. LAAT 204A. Tel. 1.61.23.

**Eindhoven - Heerlen**

**Radio Vogelzang**  
Speciaalzaak voor alle radio-onderdelen, transistoren, buizen, batterijen, universeel-meters, enz. Willemstr. 83, Eindhoven. Tel. 2.52.87. Akerstraat 72, Heerlen. Tel. 6055.

**Enschede**

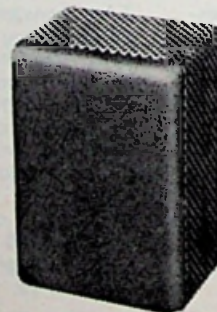
**Radio Nijhuis**  
OLDENZAALSESTR. 94-96.  
TELEFOON 1.51.69-2.54.91.

**Den Haag**

**„Radio Gerrése”**  
Regentesseplein 27-30-31,  
Den Haag - Tel. 0 70-32.59.16.

Elektronisch centrum voor de radio-amateur. Gespecialiseerd in onderdelen, o.a. de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar; ook goedkope buizen.

**INSTRUMENT-  
KASTEN**  
in standaardmaten  
Vraagt folder.



**MUTRON**  
Internationaal n.v.  
Postbus 25,  
BUSSUM.  
Tel. 0 2959 - 1.84.14.

**Hilversum**

**RADIO  
Goiland**

Langestraat 107, bij de Kerkbrink. Tel. 4.33.33.

**Tilburg**

**RADIOBEURS**  
Heuvelstraat 129, Tilburg.  
**GESPECIALISEERD IN  
ONDERDELEN.**  
Tel. 0 4250-2.16.36-2.56.29.

**Tolbert Gr.**



N.V. Zweedse  
Industrie Fabrikaten  
Leuringslaan 4.  
Tel. 0 5945 - 2290.

**Harcousto  
Holland**



**PEIKER  
MICRO-  
FOONS.**  
Vraagt  
uitvoerige  
prospectus.

**DEN HAAG**

Telcfoon 070 - 630054  
Postbus 447

**SPECIAAL  
Transformatoren  
voor de  
ELECTRONICA**  
•  
**GUDO**

Transformatoren  
Corn. Trompstraat 38  
DELFT  
Telefoon 0 1730 - 2.46.34



# WERELD-PRIMEUR VAN SCHRADER ELECTRONICA

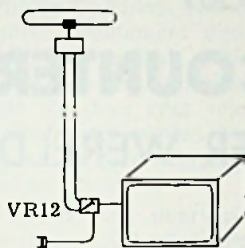
*Transistor antenne-versterker 30-1000 MHz*

type SBB260. . kanaal 2-60; versterking 13-15 dB;  
in- en uitgangsimpedantie 60  $\Omega$

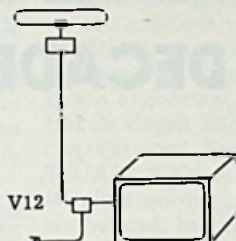
**PRIJS f 61,— bruto**

Uitgevoerd voor mastmontage in waterdichte doos. Door tegenkoppeling regelmatige versterking en lage ruisfactor. Hierdoor is het mogelijk om de versterkers in serie te schakelen, met de mogelijkheid van doorsturing van de voedingsspanning, zodat van slechts 1 voedingseenheid en 1 kabel gebruik kan worden gemaakt. Voedingseenheid voor 2 versterkers type V12 bruto f 40.

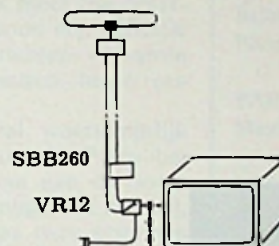
## TRANSISTOR ANTENNE-VERSTERKER VOOR INDIVIDUEEL OF KLEIN CENTRAAL ANTENNE-SYSTEEM



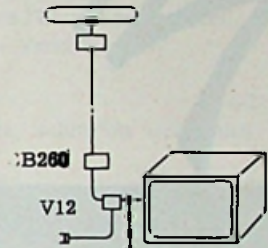
Net  
Electr. afstembare  
antenne-versterker  
RB45 kan. 21-60  
RB345 kan. 5-60  
Totale versterking  
13-25 dB



Net  
Super breedband  
versterker  
SBB260 kan. 2-60  
Door tegenkoppeling  
minimale kruis-  
modulatie  
Totale versterking  
12-15 dB



Net  
Klein CA-systeem  
met vooraf geselec-  
teerde zenders  
RB45 kan. 21-60  
RB345 kan. 5-60  
Totale versterking  
35-40 dB



Net  
Klein CA-systeem  
voor de banden  
1 t/m 5  
SBB260 kan. 2-60  
Totale versterking  
24-30 dB

### Antenne-versterkers voor mastmontage:

type	bereik kanaal	versterking dB	ruisgetal $K_{to}$	bandbreedte MHz	prijs bruto
KB45	1 kan. B4/5	25	4-6	20-30	f 80
RB45	21-60	18-25	4-6	20-30	f 150
RB345	5-60	18-25	4-6	20-30	X
KB3	1 kan. B3	18-20		8	f 80
B3	5-11	18-20			f 80
B123	2-11	16	5		f 80
SBB260	2-60	13-15		1000	f 61

### Antenne-versterker voor gebruik bij TV-toestel:

Tav-RB45	21-60	18-25	4-6	20-30	f 125
V12	voedingseenheid voor 2 versterkers				f 40
VR12	voedings- en regeleenheid				f 48



**ELECTRONICA, MEET- EN REGELTECHNIEK**

TERNATESTRAAT 1 - POSTBUS 4083 - TEL. 0 20-94.42.85 - AMSTERDAM



MEDISCH-PHYSISCHE APPARATUUR  
 P. Th. van de CAMP - DELFT  
 INTRODUCEERT :

Ⓟ  
 Nieuw!

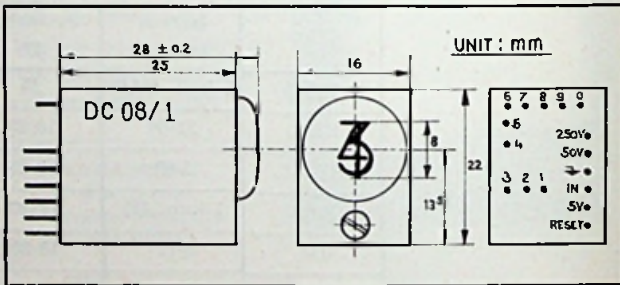
DE KLEINSTE  
 HIGH-SPEED READ-OUT  
**DECADE COUNTER**  
 TER WERELD



TYPE DC08/1

slechts 28 mm lang, 16 mm breed, 22 mm hoog

- ★ Telfrequentie 18 MHz (Typical)
- ★ Ingebouwde indicatorbuis, cijferhoogte 8 mm; op 4 m goed afleesbaar
- ★ TTL transistor transistor logic all solid state
- ★ Grotere uitvoeringen met TTL leverbaar
- ★ Documentatie van type DC08/1; DC08/2 en DC15/1 op aanvraag bij:



FABRICAGE  
 LABORATORIUM

*P. Th. van de Camp.*

van MEDISCH-PHYSISCHE APPARATUUR

P. TH. VAN DE CAMP

DELFT - GER. DE HAENSTRAAT 5  
 TELEFOON 0 1730-3.24.56



# Redactionele Emissies



## Met de regelmaat van de klok

Een betere uitdrukking zouden wij niet weten te vinden voor de jaarlijks terugkerende rij tentoonstellingen, die steeds weer onze aandacht blijven vragen. In onze hiernaast gepubliceerde lijst dezer beurzen treft U niet meer de Leipziger Messe aan, die zelfs door nog ongeveer 1700 Nederlanders werd bezocht.

West-Duitslands grote industriële elektronische bedrijven behoorden tot de grootste deelnemers ondanks de tegenstelling op politiek gebied.

Op de lijst van tentoonstellingen zijn er enkele die door zeer vele Nederlandse elektronici werden bezocht en waar ze ook dit jaar weer acte de présence zullen geven.

De eerste die wij daarvan moeten noemen is de „Salon” in Parijs. Zó bekend is deze reeds, dat insiders volstaan met de uitdrukking „Salon”. Alle bekende Nederlandse importeurs kunt U er vinden, omdat het een unieke gelegenheid is met de fabrieken van gedachten te wisselen, maar ook de man van het laboratorium vindt er een zeer goede kans en overzicht te krijgen van al het nieuwontwikkelde van de gehele wereld. Zal deze Salon ons „groot” nieuws brengen? Wij twijfelen er aan, want de wel steeds verder gaande ontwikkeling (en bovenal de miniaturisering) wordt in ~~AE~~ op de voet gevolgd.

De internationale jaarbeurs in Milaan zal voor elektronici weinig aantrekkelijk zijn en zal de in september plaatsvindende componenten-show in Milaan meer nieuws voor ons bieden.

Veel belangrijker achten wij de Hannover Messe waar in liefst 6 hallen elektronica is te vinden, terwijl in vele andere hallen de toepassingen van de elektronica zijn te vinden.

In mei kunnen wij in Londen de radio- en elektronische componenten van wel in hoofdzaak de Engelse industrie vinden. Jammer is het dat Engeland nog geen EEG-partner is, want de prijzen liggen daardoor toch altijd nog een faktor hoger als wij gewend zijn.

Aan het eind van de zomervakantie wordt in Frisco de bekende „Western” georganiseerd; hier zullen de kosten een barrière vormen voor een massaal Europees of Nederlands be-

zoek en zal het beperkt blijven tot de captains of industry.

En dan zijn we nu toe aan het grootste en grootste fenomeen: de Kleuren-televisie, waarvoor in Europa het startsein wordt gegeven in Berlijn. Vanzelfsprekend is het er mee als met de opening van een brug of een ziekenhuis; het is er reeds lang, maar het gebruik wil nu eenmaal dat er een officieel ogenblik moet zijn, waarop een officieel persoon een officiële handeling gaat verrichten. Waarom zou het niet zo gebeuren: het is een groots evenement.

Enkele dagen later zal, waarschijnlijk met evenveel tam-tam, in Parijs het SECAM KTV-systeem aan de hoogste mast worden gehangen en zijn wij, als bekend, in Europa twee systemen voor KTV „rijk” en dat alleen uit chauvinistische overwegingen.

Het ware waarschijnlijk beter geweest als de top-technici op dit gebied bij elkaar waren gekropen in één laboratorium; misschien was er een *nog beter systeem* uitgekomen. Wanneer men een klein beetje achter de schermen heeft kunnen kijken en op grond daarvan weet, welke manipulaties hebben plaats gevonden, welke kapitaals- en/of landsbelangen een rol hebben gespeeld, kan men zich alleen maar afvragen: Is dat nu wel in het belang van de toekomstige KTV-kijker? Hoe het ook zij: In Amsterdam begint het grote kleuren-festijn op 21 september.

Welke prijzen er voor een kleuren-apparaat daarbij uit de bus komen, hangt nog in de lucht.

Wanneer we onze ogen richten op de Amerikaanse markt, waar de grote en eerste klas fabrieken voor een KTV-apparaat 300-400 dollar rekenen en wij zien in onze dagbladen de dollarkoers na, die op het moment dat wij dit schrijven f 3,60 deed, dan zou de prijs zo om en bij de 1200 tot 1600 gulden moeten doen.

Mensen die Amerika hebben bezocht, beweren wel eens, dat de dollar in de USA zeker geen f 3,60 waard is en dat een Amerikaan die \$ 100 per week verdient beslist niet hetzelfde kan kopen, als wij voor f 360.

*Het zal ons daarom benieuwen hoeveel een dollar in de KTV-sector zal blijken te kosten.*

## TENTOONSTELLINGS

### AGENDA

1967

LONDEN 30 maart-2 april  
Intern. Audio Festival  
Russel Hotel

PARIJS 5-10 april  
Salon des composants électroniques  
Salond de l'Electro-acoustiques  
Porte de Versailles

PARIJS 14-21 april  
Mesucora, industriële elektronica

MILAAN 14-25 april  
Internationale Messe

ZAGREB, Joegoslavië 15-23 april  
Telecommunicatie-techniek

HANNOVER 29 april-7 mei  
Messe met 6 hallen electronica

LONDEN 23-26 mei  
Radio- en elektronische componenten

ROME 14-29 juni  
Radio, film en elektronica

SAN FRANCISCO 22-25 aug.  
Western electronic show

BERLIJN 25 aug.-3 sept.  
Grote Duitse Radio-tentoonstelling  
Start van de kleurentelevisie in Europa

PARIJS 1-10 sept.  
Radio en TV-show  
Start KTV in Frankrijk

MILAAN 9-17 sept.  
Intern. Componenten-show

AMSTERDAM 21 sept.-1 okt.  
Firato - RAI  
Start KTV in Nederland

UTRECHT 10-19 okt.  
Het Instrument

BASEL 14-18 nov.  
INEL - Industriële elektronica



## EEN DERDE RECHTER HAND

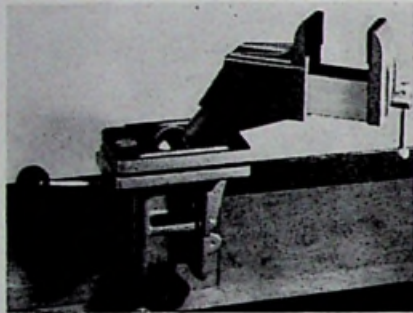


Elektronici en instrumentmakers

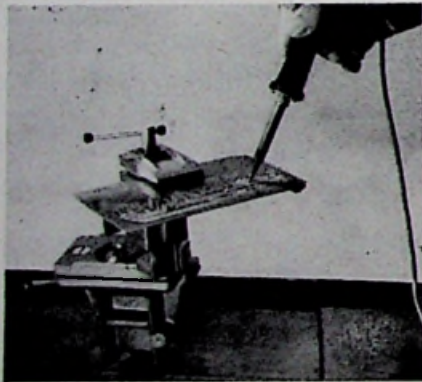
zijn over het algemeen mensen met twee rechterhanden, maar ondanks deze goede eigenschap komen ze nog maar al te vaak een derde rechterhand te kort.

Natuurlijk zijn er dan wel firma's die op een gegeven ogenblik dit gebrek op weten te heffen.

Brema, Amsterdam, brengt zo'n derde rechterhand, die het werkstuk in elke gewenste stand kan brengen én houden, onder de naam Spanfix.



De „Spanfix” is gemakkelijk op elke werkbank of -tafel aan te brengen. De klembeekken hebben een breedte van 40 mm, inspanwijdte van 50 mm, inspanpdiepte van 36 mm, en de spanndruk bedraagt 150 kg.



Om beschadigingen van het te bewerken materiaal te voorkomen, zijn de klembeekken voorzien van greepvaste bekleding uit kunststof. Wij menen dat voor velen dit stuk gereedschap een uitkomst zal betekenen.

## Brief . . .

De redactie ontving deze maal een brief van een lezer die wij gaarne openbaar maken:

Leuvenum, 31 jan. '67

Mijne Heren,

*Ik las in uw blad van april '64 (12e jaarg. nr. 4) een artikel over het Supersonisch Stereo Systeem van de heer L. C. Grubsoed. Naar aanleiding hiervan wilde ik vragen, of U mij kunt en wilt schrijven of er andere publikaties betreffende dit systeem in uw of andere bladen zijn.*

*Pas onlangs kreeg ik dit artikel in uw blad onder ogen, toen ik in de Radio-Hobbyclub van onze kazerne enige reparaties moest verrichten, vandaar mijn wat laat, maar ik hoop niet „te” late, reageren.*

*In afwachting van een schrijven verblijf ik, hoogachtend,*

*dpl. sld. B. Pêcheur.*

*Nr. 521237500*

*Staf.Pel. C.cie 42 Vbd. Bat*

*St. Jan-kazerne*

*Leuvenum.*

Tot zover deze brief. Hier ons antwoord.

Geachte Heer Pêcheur, In andere bladen is over dit onderwerp niets gepubliceerd. Alleen in het meinummer van ons blad van hetzelfde jaar op blz. 297 van dezelfde jaargang vindt U het vervolg op uw bedoelde artikel.

Wij willen U er wel opmerkzaam op maken, dat het door U bedoelde epistel allesbehalve betrouwbaar is. Die meneer Grubsoed is ronduit gezegd nogal een fantast, die wij door het publiceren van zijn dagdromen maar met onervol pensioen hebben gestuurd en (naar wij via omwegen hebben vernomen) inmiddels in een klooster in Zuid-Amerika geestelijk is overleden. Hij bestond het ons blad in goede naam en faam aan te lasten door het lanceren van z.g. „A-prilmoppen”... en dat kan niet. Gelukkig is de heer Grubsoed er dus niet meer en wij kunnen daarom rustig stellen, dat wij aan april-moppen NIET MEER DOEN... tenzij... tenzij het april is natuurlijk. Uw ietwat te late reageren is wellicht te begrijpen, omdat onze krijgsmacht beschikt over supersonische straaljagers, die nog niet stereo zijn uitgevoerd.

Hopende u volledig te hebben ingelicht, verblijven wij, Uwes

C. L. Doesburg

## Nieuwe catalogi

### KATHREIN

Deze overbekende antenne-fabrikant heeft het gepresteerd van al zijn artikelen (en dat zijn er nogal wat) een uitgebreide catalogus in de Nederlandse taal uit te brengen. Waarschijnlijk is dat Kathrein hiertoe is geïnspireerd door zijn Belgische vertegenwoordiging. Onze complimenten voor de uitvoering zijn hier zeker op zijn plaats. De catalogus is prima uitgevoerd. Het taalgebruik o.k.

Vert. België: Eltea, Brussel. 1.

Nederl.: Mentor, Den Haag.

### ELECTRON, Gent

is uitgekomen met een 288 pag. tellende catalogus in zakformaat, waarin alle door deze firma gevoerde artikelen op elektronisch gebied. Er is een enorme verscheidenheid in te vinden.

### OPTIMATION, INC.

Met ingang van 1 december jl. verwierf C. N. ROOD N.V. de vertegenwoordiging van OPTIMATION, Inc., een Amerikaanse fabriek die zich specialiseert in AC-wisselspanningsstandaarden. De fabriek levert zowel complete systemen als oscillatoren en versterkers, met een max. uitgangsspanning van 1600 V AC en een max. vermogen van 200 W. De short-term stabiliteit bedraagt ca. 10 ppm/2 min., de vervorming 0,05% bij volle belasting. De max. stroom is 20 A, het totale frequentiebereik 10—100.000 Hz.

### SOLARTRON

In een nieuw uitgekomen folder wordt er de aandacht op gevestigd dat de Solartron familie LM1420 weer is uitgebreid.

Naast de bijna overbekende gelijkspanning digitale voltmeter LM1420.2, zijn nu ook voor wisselspanningstoepassingen enkele typen uitgebracht.

LM1420.2BA, echte effectieve waarde én gemiddelde waarde plus gelijkspanning LM1420.2BM, breedband gemiddelde waarde plus gelijkspanning.

De folder geeft uitvoerige specificaties.

In een andere uitgebreide folder wordt de aandacht gevraagd voor de SOLARTRON dubbelstraalsoscilloscopen, CD1400. Er kunnen nu worden geleverd:

\* 9 plug-in units

\* 4 verschillende uitwisselbare tijdbasis-

units, waarbij speciale voor X-Y werk

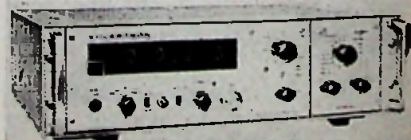
\* 3 verschillende uitwisselbare vertikale versterkers, waarvan 2 met differentiaal-ingangen

\* Bandbreedte 15 MHz

\* Max. gevoeligheid 100  $\mu$ V/cm

\* Een grote 5" beeldbuis; elke elektronenstraal bestrijkt een gebied van 5 x 10 echte centimeters (10 mm)

\* 5 verschillende fosfors leverbaar



Imp. Nederl.: Peckel, Rotterdam  
België: Gentronics, Brussel-6



# Het GUNN effect

W. M. VAN LOOCK  
Leopoldsburg

*Sommige homogene halfgeleiders oscilleren bij een bepaalde waarde van de aangelegde gelijkspanning. Dit merkwaardige verschijnsel werd in 1963 door Gunn ontdekt. Het „Gunn-effekt” opent nieuwe perspectieven o.a. voor het genereren van microgolven.*

Halfgeleidermaterialen hebben verschillende eigenschappen. Denk even aan p of n gedopeerde germanium-kristallen en combinaties van deze geleidingstypen in pn-junctiedioden of in p-n-p transistoren. Homogeen halfgeleidermateriaal van het p-type is doorzichtig voor infra-rood licht; het heeft, afhankelijk van de dopering, een hoge diëlectrische constante (b.v.  $\epsilon = 15$ ). Dit zijn slechts enkele eigenschappen van halfgeleiders.

Halfgeleiders onder de vorm van dioden, transistoren enz. worden steeds meer toegepast voor hogere frekwenties. De parasitaire capaciteiten van de capsule, de capaciteiten van de juncties en de eigen zelfinductie van de bedrading begrenzen, naast nog andere factoren, de maximale frekwentie. Tegenwoordig vindt men op de markt transistoren die nog een goede versterking geven bij 1 GHz of 1000 MHz. Schakelingen bij deze hoge frekwenties zijn niet eenvoudig en eisen speciale technieken (zie hiervoor bijvoorbeeld *AF* „UHF-converter met transistoren door A. Groenendijk, juli '66, blz. 605-611).

Ideaal zou een plaatje uit een homogene halfgeleider zijn, tussen galvanische contacten, en dat doorlopen wordt door een gelijkstroom I van de voedingsspanning V, een wisselspanning van frequentie f moet opwekken. Zo'n generator is zeer schematisch afgebeeld in figuur 1.

Het ontstaan van hoogfrequente trillingen bij een stroomdoorgang I is bekend onder speciale omstandigheden, zoals sterke magnetische velden of lage temperaturen, voorwaarden die meestal moeilijk zijn te verwezenlijken.

In 1943 rapporteerde Gunn periodieke oscillaties in dunne plaatjes n-gedopeerd galliumarsenide en indiumphosphide, wanneer de gelijkspanning over de plaatjes een bepaalde waarde bereikte. De oscillaties doen zich voor als stroomfluctuaties door het plaatje. De frekwentie van de schommelingen

is omgekeerd evenredig met de dikte. Hoe dunner het plaatje hoe hoger de frekwentie. De plaatjes moeten zeer

dun zijn en de frekwentie ligt in het microgolfgebied (het microgolfgebied begint vanaf 1000 MHz of 1 GHz).

Valentie t.o.v.	waterstof		RH <sub>4</sub>	RH <sub>3</sub>
	zuurstof	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	RO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
		GROEP III	GROEP IV	GROEP V
1 <sup>e</sup> PERIODE				
2 <sup>e</sup> PERIODE		5 Boor B-10,811	6 Koolstof C-12,01115	7 Stikstof N-14,0067
3 <sup>e</sup> PERIODE		13 Aluminium AL-26,9815	14 Silicium Si-28,086	15 Fosfor P-30,9738
4 <sup>e</sup> PERIODE		21 Scandium Sc-44,956	22 Titaan Ti-47,90	23 Vanadium V-50,942
	{ Nevenperiode	31 Gallium Ga-69,72	32 Germanium Ge-72,59	33 Arseen As-74,9216
5 <sup>e</sup> PERIODE		39 Yttrium Y-88,905	40 Zirkonium Zr-91,22	41 Niobium Nb-92,906
	{ Nevenperiode	49 Indium In-114,82	50 Tin Sn-118,69	51 Antimoon Sb-121,75
6 <sup>e</sup> PERIODE		57 Lanthaan (1) La-138,91	72 Hafnium HF-178,49	73 Tantaal Ta-180,948
	{ Nevenperiode	81 Thallium TI-204,37	82 Lood Pb-207,19	83 Bismut Bi-208,980
7 <sup>e</sup> PERIODE		89 Actinium 2 Ac-(227)		

Fig. 2. Centraal gedeelte uit de tabel van Mendelejew. Hier vindt men de meeste halfgeleider-elementen.



Een plaatje van 0,025 mm dikte gaf een frekwentie van 4500 MHz. Gunn observeerde piekvermogens van enkele watts. De oscillaties doen zich voor bij kamertemperatuur zonder speciale uitwendige hulpmiddelen tenzij een gelijkspanningsbron.

Deze originele uiteenzetting steunt op de publicaties van J. B. Gunn en anderen. De geraadpleegde publicaties worden hieronder vermeld.

Het effect heeft veel belangstelling uitgelokt. Vooral in Amerika wordt het intens bestudeerd. Het biedt o.a. de mogelijkheid de meest eenvoudige oscillator te maken.

Bekende halfgeleiders als germanium en silicium zijn gekristalliseerde elementen uit de groep IV van de tabel van Mendelejev (fig. 2). De elementen van deze groep kristalliseren meestal volgens de diamantstructuur, die speciale elektrische eigenschappen heeft en daarom zeer gezocht worden. Verbindingen tussen elementen van groep III en V zoals GaAs (galliumarsenide), GaSb (galliumantimonide), InP (indiumfosfide) en InSb (indiumantimonide) hebben eveneens de diamantstructuur. GaAs wordt tegenwoordig reeds veel gebruikt in dioden, varactoren en tunneldioden. Welnu; het is bij deze III-V-verbindingen dat het Gunn-effect wordt waargenomen. De eerste proeven werden uitgevoerd op n-gedopeerd GaAs en InP.

Het n-gedopeerde dunne plaatje GaAs wordt van galvanische contacten voorzien zonder dat er zich nevenverschijnselen voordoen zoals puntcontact-werking of diodewerking. Het plaatje wordt daarvoor begrensd door zeer sterke n-gedopeerde gebieden ( $n^+$  in figuur 3); deze gebieden gedragen zich als metalen en verzekeren goede verbindingen. De  $n^+$  doping wordt met tin uitgevoerd voor GaAs, zodat zich bovendien de toevoerdraden gemakkelijk laten bevestigen.

Bij kleine aangelegde spanningen, dus bij relatief kleine veldsterkten in het GaAs, is de weerstand konstant: de wet van Ohm is geldig. Wordt de stroom door het plaatje uitgezet tegen de spanning over het plaatje dan vinden we een bijna rechte lijn (fig. 4a en b).

Bij een bepaalde kritische spanning (b.v. 10 volt) die in het plaatje overeenkomt met veldsterkten tussen 2000 en 4000 volts per centimeter treedt er instabiliteit op in de stroom. De kritische spanning  $V_d$  wordt drempelspanning genoemd en de hiermede overeenkomende stroom  $I_d$  de drempelstroom. Laat men  $V$  boven  $V_d$

stijgen dan daalt plotseling de stroom tot een minimumwaarde  $I_v$ . Deze overgang komt in de I-V-grafiek overeen met een negatieve weerstand die echter niet kan worden ingesteld.

Stijgt  $V$  nog verder dan neemt de stroom  $I$  alle waarden aan in het gearceerde gebied tussen  $I_d$  en  $I_v$ . De specifieke weerstand van het gebruikte materiaal is meestal 0,1 ohm zodat  $I_d$ , afhankelijk van de contactdoorsnede en de dikte, diverse waarden kan bereiken.

Bij de eerste proeven werd de polarisatie-spanning  $E$  die  $V$  over het plaatje groter maakt dan  $V_d$  slechts zeer kortstondig aangelegd (zgn. gepulseerde sturing). De stroom verandert sinusoidaal tussen  $I_d$  en  $I_v$  met een zeer hoge frequentie, onafhankelijk van de aangelegde spanning voor  $V > V_d$ .

Later werd met zekerheid aangetoond dat bij  $V > V_d$  de stroom kortstondig de waarde  $I_d$  aannam om steeds terug te vallen tot de waarde  $I_v$ . De stroom verloopt dus zoals in figuur 5.  $\tau$  is de periode en wordt alleen bepaald door de dikte van het plaatje. Men heeft gevonden dat  $\tau$  ongeveer  $10^{-9}$  seconde is per tiende millimeter plaatdikte.

Door 1 cm halfgeleiderlaag met oppervlakte  $1 \text{ cm}^2$  is de stroom evenredig met het aangelegde elektrische veld:

$$I = \mu \times q \times E \quad \textcircled{1}$$

hierin is (voor één soort ladingsdragers)

- I: stroom door de sectie van  $1 \text{ cm}^2$ ,
- E: spanning over 1 cm dus hier het elektrische veld,
- q: de totale lading die voor de geleiding in aanmerking komt per  $\text{cm}^3$ ,
- $\mu$ : een evenredigheidsconstante die aangeeft hoe gemakkelijk de ladingen in beweging komen onder invloed van het veld  $E$ . Deze constante wordt de mobiliteit genoemd.

Bij de halfgeleiders die het Gunn-effect vertonen, zouden er twee geleidingsbanden bestaan of twee soorten ladingsdragers. Bij relatief kleine veldsterkten heeft de geleiding plaats in de normale band zoals bij germanium of silicium. Aan deze ladingen wordt de mobiliteit toegekend. Bij zeer sterke velden (50.000 volt per cm) heeft de geleiding plaats in een „parasitaire band” die hoger ligt.

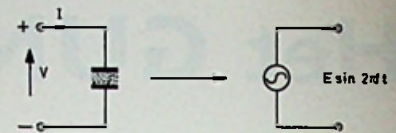


Fig. 1. Homogeen halfgeleiderplaatje genereert een elektrische oscillatie bij een aangelegde gelijkspanning.

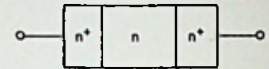


Fig. 3. Het homogeen n-type GaAs is aangeduid met n;  $n^+$  is sterk gedopeerd GaAs dat metallisch contact geeft met het n-gebied.

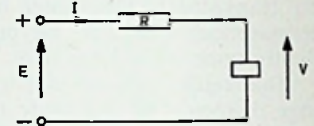


Fig. 4a. Plaatje GaAs; over R neemt de stroom waar.

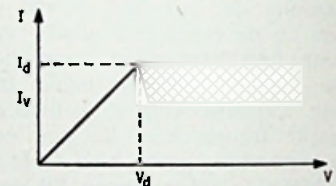


Fig. 4b. De I-V karakteristiek.

Door deze sterke velden krijgen de ladingen voldoende energie om in deze band te worden getild. De mobiliteit  $\mu_2$  in de „parasitaire band” is echter kleiner dan in de normale geleidingsband. Uit formule  $\textcircled{1}$  volgt onmiddellijk dat de weerstand, die gegeven wordt door  $\frac{1}{q\mu}$ , groter wordt als de geleiding zich voordoet in de parasitaire band.

Bekijken we nu figuur 6. De spanning  $V$  over het n-gedopeerd plaatje galliumarsenide is groter dan  $V_d$ . Wegens de homogeniteit zou de veldsterkte door het materiaal heen overal constant zijn en gelijk aan  $V/l$  wanneer  $l$  de dikte is. Door structuurafwijkingen van het kristalplaatje in de omgeving van de katode echter, is de veldsterkte er echter hoger dan elders (doordat de weerstand zeer lokaal b.v. iets hoger is). De geleiding begint daar in de parasitaire band.



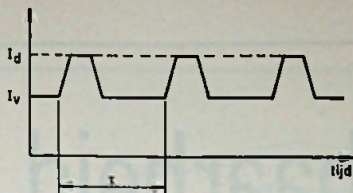


Fig. 5. Geïdealiseerd stroomverloop voor  $V > V_d$ .

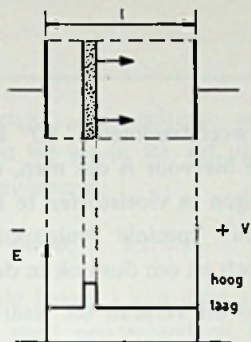


Fig. 6. Een „domein” vertrekt aan de kathode en loopt naar de anode in een tijd  $\tau$ .

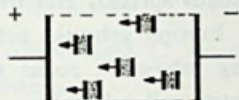


Fig. 7. Verschillende domeinen ontstaan op verschillende afstanden van de kathode op een ander tijdstip; ze hebben looptijden kleiner dan  $\tau$  om de anode te bereiken.

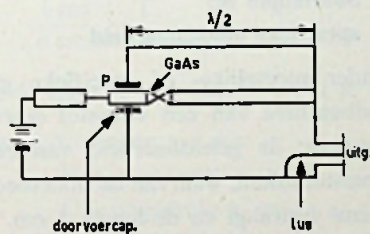


Fig. 8. Gunn-oscillator. Het plaatje bevindt zich in de binnengeleider van een coaxiale halve golfslengte-caviteit. Rechts: de uitgang voor het microgolfsignaal.

Het verschijnsel van overgang naar de parasitaire band werkt cumulatief. Er wordt een ganze laag (domein) gevormd langs de katode, doordat de kristalstructuur langs de katode in de hand wordt gewerkt. De geleiding in deze smalle laag aan de katode grijpt echter plaats met een lagere mobiliteit der ladingsdragers (hier elec-

tronen). Het gevolg is dat de weerstand in de gearceerde laag toeneemt zodat de spanning hoofdzakelijk over deze laag komt te staan met een corresponderende vermindering van de veldsterkte buiten de laag. Hierdoor wordt het ontstaan van deze laag op een andere plaats tegengewerkt, daar nu de veldsterkte overal te laag is. Het domein met zogenaamde „hete electronen” gedraagt zich als een schokgolf: ze plant zich voort van de katode naar de anode in de tijd  $\tau$  van figuur 5. Daar de weerstand stijgt wanneer de laag aanwezig is, daalt de stroom tot de waarde  $I_v$ . De laag verdwijnt in de anode, de weerstand daalt dan plots en de stroom stijgt terug naar  $I_d$ . Maar dan wordt de veldsterkte weer groter, vooral aan de katode waar er kristalafwijkingen zijn met het gevolg dat lokaal de geleiding met een lagere mobiliteit plaats grijpt: er ontstaat weer een domein van hoge weerstand aan de katode.

Wanneer er fouten over de ganze dikte van het plaatje aanwezig waren zou bij het verdwijnen van het domein dit opnieuw ontstaan op een willekeurige plaats. Iedere laag zou een andere tijd nodig hebben om de anode te bereiken en het resultaat zou een ruis worden (fig. 7). Men heeft er belang bij het ontstaan van de schokgolf bij de kathode in de hand te werken.

Het ontstaan van de laag als een schokgolf heeft men met zekerheid kunnen aantonen door micro-probes te plaatsen langs het plaatje op verschillende afstanden van de katode.

Zo kon men de veldverdeling opnemen die in figuur 6 onderaan is uitgezet.

De golfvorm van figuur 5 is rijk aan harmonischen. Door een geschikte uitwendige kring kan men de grondgolf afzonderen; deze is het meest interessant wegens de grootste intensiteit. De uitwendige kring kan een caviteit zijn of een trillingskring geschikt voor hoge frekwenties.

Daar de plaatjes zeer dun zijn, is men beperkt in vermogens: de warmteafvoer is het grootste probleem. Men hoopt binnen enkele jaren de klassieke microgolfgeneratoren zoals klystrons en magnetrons te vervangen door Gunn-effect-oscillatoren die piekvermogens van kilowatts leveren.

Bij lage vermogens is de Gunn-oscillator ook interessant wegens de eenvoud en de compactheid als component in een schakeling. Men heeft reeds oscillatoren vervaardigd die, ondanks dat de looptijd  $\tau$  constant is uitwendig kunnen worden verstemd over één octaaf.

In figuur 8 wordt schematisch een Gunn-effect-oscillator weergegeven. Het is een coaxiale lijn die aan beide zijden is kortgesloten. De coaxiale lijn gedraagt zich als een halve golflengte caviteit. In de binnengeleider wordt het GaAs geplaatst, dat wordt gepolariseerd langs I. Aan deze zijde wordt een doorvoer voorzien die voor de hoge frekwenties kortgesloten is (doorvoercapaciteit). De frekwentie wordt langs de luskoppeling van de caviteit afgevoerd.

We moeten nog vermelden dat de mogelijkheden van oscillaties in bepaalde halfgeleiders zoals hier beschreven, werden voorspeld vóórdat ze door Gunn werden ontdekt (door o.a. B. K. Ridley, T. B. Watkins en C. Hilsum). Dit was ook het geval voor de tunneldiode: ze werd voorspeld voordat men ze had samengesteld. Met het Gunn-effect tracht men o.a. versterkers, mixers, frekwentie-vernigvuldigers, frekwentiedelers, parametrische versterkers en detectors te verwezenlijken. Laten we hopen dat de onderzoeken zullen toelaten het Gunn-effect commercieel te kunnen maken.

Samenvatting van het Gunn-effect:

1. Sommige dunne halfgeleiderplaatjes oscilleren bij een gelijkspanning. Frequentie: 0,5 tot meer dan 6 GHz, afhankelijk van de dikte.
2. Grote vermogens zijn mogelijk en eenvoudige microgolf-generatoren.
3. Oscillatie wordt veroorzaakt door hoge weerstandslagen die op een vaste plaats ontstaan (katode) en zich door het plaatje naar de anode bewegen waar ze weer verdwijnen.
4. De hoge weerstandslagen of „domeinen” worden door sterke lokale velden gegenereerd.

Referenties:

1. Microwave Oscillations of Current in III-V Semiconductors, J. B. Gunn, Solid state communications, vol. 1, p. 88, 1963.
2. The possibility of negative resistance effects in semiconductors, B. K. Ridley, T. B. Watkins, Proc. Phys. Soc. vol. 78, p. 293, 1961.
3. Instabilities of Current in III-V Semiconductors, J. B. Gunn, IBM Journal, vol. 8, p. 141, 1964.
4. Some aspects of Gunn Effect oscillators, P. M. Bobson, S. M. Mahrous, Microwave applications of semiconductors, IERE, Londen '65.



door H. J. KOL

## 1. Inleiding

Eén van de eerste meetgrootheden welke werden gebruikt om een bepaald „proces” automatisch of semi-automatisch te „meten” en daardoor het „regelen” mogelijk te maken, is de met de Griekse letter „Kappa” aangeduide geleidbaarheid.

Onder geleidbaarheid wordt het omgekeerde van weerstand verstaan, dus kunnen we zeggen: zoals er vele stoffen bestaan met vele variaties in weerstandswaarde, zo bestaan er ook vele variaties in geleidbaarheid.

De soort stof, waarvan de waarde van geleidbaarheid interessant is voor de meet- en regeltechniek is meestal een vloeistof. De meeste fabricage-processen welke zich lenen voor automatisering spelen zich af in de chemische industrieën.

## 2. Meten van geleidbaarheid in vloeistoffen

Wanneer een vloeistof een grote elektrische weerstand heeft, kan men eveneens zeggen: dat deze vloeistof een kleine of lage elektrische geleidbaarheid heeft. Zoals bekend, wordt de weerstandswaarde uitgedrukt in ohms, kilo-ohms of Mega-ohms ( $\Omega$ ,  $k\Omega$  of  $M\Omega$ ). Daar geleidbaarheid het omgekeerde van weerstand is, wordt geleidbaarheid daarom uitgedrukt in het omgekeerde, dus in mho's. Evenals bij ohm's heeft men niet genoeg aan de eenheid zelf en gebruikt men meestal kleinere eenheden b.v.  $\mu\text{mho}$  (een  $10^6 \times$  kleinere eenheid) of van

milli-mho (een  $10^3 \times$  kleinere eenheid).

Eén van de voorwaarden om het meten van geleidbaarheid mogelijk te maken is, dat een deel van de opgeloste stof is gesplitst in ionen. Het maakt voor de meting geen verschil of de opgeloste stof een zout, zuur of base is.

Nogmaals moeten we er op wijzen dat geleidbaarheid het omgekeerde is van weerstand. Hoe meten we nl. deze meetgrootheid: door de weerstand te meten van een vloeistofkolom van nauwkeurig bekende grootte en de gevonden waarde uit te drukken in mho's.

Het zal zonder meer duidelijk zijn, dat de afmetingen van de vloeistofkolom zeer belangrijk zijn. Is b.v. de vloeistofkolom van een bepaalde vloeistof X mho, dan zal bij een tweemaal zo lange vloeistofkolom van deze zelfde vloeistof, en bij dezelfde doorsnede, een tweemaal zo kleine geleidbaarheid worden gevonden, ergo  $\frac{1}{2} X$  mho. Ter verduideliging grijpen we nog even terug naar de weerstand van b.v. een koperen draad van een bepaalde diameter en b.v. één meter lengte; hiervoor vinden we een zekere weerstand R ohm. Nemen we een koperen draad van dezelfde diameter en samenstelling maar nu met een lengte van twee meter, dan vinden we een tweemaal zo grote weerstand, dus 2 R ohm.

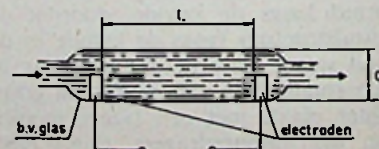
Onwillekeurig dringt de vraag naar voren: „Waarom zo ingewikkeld over „geleidbaarheid” spreken als het in

wezen „weerstandmeten” is?” De enige reden hiervoor is dat men, om deze metingen in vloeistoffen te kunnen verrichten, speciale hulpparatuur nodig heeft en om dus ook in de meetgrootheid dit verschil tot uitdrukking te kunnen brengen heeft men gezocht naar een speciale aanduiding. Dit is niet zonder meer door iedereen aanvaard: in België gebruikt men nl.  $k\Omega \text{ cm}$ , terwijl men in W.-Duitsland van  $\mu\text{Siemens}$  spreekt. Het overgrote deel van Europa gebruikt echter de aanduiding  $\text{mho}\cdot\text{cm}^{-1}$ , zodat wij ons tot dit laatste zullen bepalen.

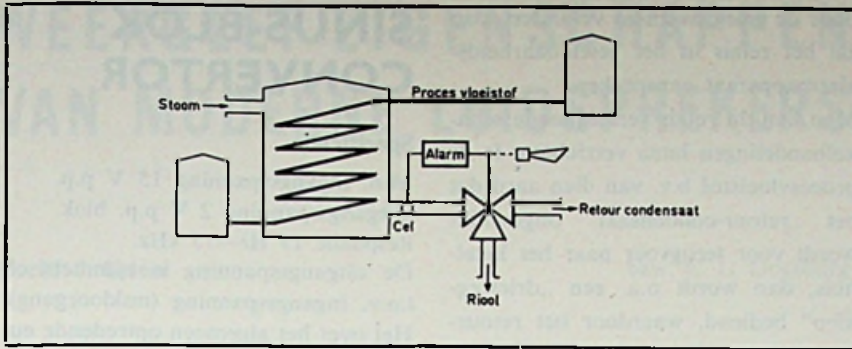
U heeft inmiddels wel gezien dat de toevoeging  $\text{cm}$  en  $\text{cm}^{-1}$  er bij is gekomen; hierop komen we in het onderstaande uitvoerig terug.

## 3. Soortelijke of specifieke geleidbaarheid

Onder soortelijke- of specifieke geleidbaarheid van een vloeistof wordt verstaan: de geleidbaarheid van een vloeistofkolom, waarvan de doorsnede  $1 \text{ cm}^2$  bedraagt en de lengte 1 cm. Van een bepaalde vloeistof meet men de weerstand R van een vloeistofkolom met een lengte 1 cm en een doorsnede van  $o \text{ cm}^2$ . Men wil echter de „specifieke weerstand” weten van de-







ze vloeistof; de specifieke weerstand drukken we uit in Rs. Of uitgedrukt in formuluur:

$$R = R_s \times \frac{l}{o}$$

Want de lengte  $l$  van deze vloeistofkolom geeft een weerstand die  $l \times$  groter is dan  $R_s$  en de doorsnede  $o$  geeft een weerstand, die  $o \times$  kleiner is dan  $R_s$ .

Zo komen we tot het begrip: „Celconstante”; het quotient  $\frac{l}{o}$  noemen we nl. de celconstante  $C$ , uitgedrukt in formulevorm:

$$C = \frac{l}{o}$$

Zoals in het vorenstaande aangegeven was  $l$  uitgedrukt in cm, terwijl  $o$  was uitgedrukt in  $cm^2$ ; hieruit volgt dat  $C$  uitgedrukt wordt in:

$$\frac{1 \text{ cm}}{o \text{ cm}^2} = \frac{1}{o} \times \frac{1}{\text{cm}} = \frac{1}{o} \text{ cm}^{-1}$$

In de formule  $R = R_s \times \frac{l}{o}$  of  $R = R_s \times C$  vinden we dus:

$R$  is uitgedrukt in  $\Omega$

$C$  is uitgedrukt in  $cm^{-1}$

We kunnen daarom stellen dat  $R_s$  uitgedrukt is in  $\Omega/cm$ , want  $R$  is  $\Omega = R_s$  in  $\Omega/cm \times C$  in  $cm^{-1}$  of;

$$\Omega = \Omega/cm \times cm^{-1} = \Omega.$$

We zien dus dat de soortelijke geleidbaarheid  $K$  (appa)  $s =$

$$K_s = \frac{1}{R_s} = \frac{1}{\Omega/cm} = \frac{1}{\Omega} \times \frac{1}{cm} = \text{mho} \cdot \text{cm}^{-1}$$

#### 4. Geleidbaarheidscel

Om het meten van de weerstand van een vloeistofkolom in de praktijk mo-

gelijk te maken, gebruiken we een z.g. „geleidbaarheidscel”, in principe bestaande uit twee van elkaar geïsoleerde elektroden, waartussen zich de te meten vloeistofkolom bevindt.

Weten we de celconstante van deze cel, dan kunnen we op eenvoudige wijze de soortelijke weerstand uitrekenen m.b.v. de formule  $R = R_s \times C$ ; weten we de soortelijke weerstand van deze vloeistof, dan is ons hiermede eveneens de soortelijke geleidbaarheid bekend.

Uit het vorenstaande is wel gebleken dat de celconstante uitsluitend afhankelijk is van de mechanische afmetingen van de geleidbaarheidscel en onafhankelijk van de te meten vloeistof. Plaatsen we dus een cel in een vloeistof waarvan de soortelijke geleidbaarheid bekend is en meten we de celweerstand, dus de weerstand tussen de elektroden (zie fig. 1) dan kunnen we hieruit de celconstante berekenen. De celconstante staat op de meeste geleidbaarheidscellen vermeld uitgedrukt in  $cm^{-1}$  bv.  $C = 0,1 \text{ cm}^{-1}$ .

De formule  $R = R_s \times \frac{l}{o}$  is de basis-formule waaruit alle voorkomende geleidbaarheidsproblemen zijn uit te rekenen.

In het voorgaande hebben we al opgemerkt, dat men in bv. België het begrip: „soortelijke of specifieke geleidbaarheid” niet heeft aanvaard. Men gebruikt daarvoor in de plaats het begrip: „specifieke weerstand”. In principe maakt dit geen verschil, alleen moeten we bovenstaande formules iets anders schrijven en wel;

$$R = \rho \times C$$

Hierin is  $R =$  celweerstand in  $\Omega$

$\rho =$  de soortelijke weerstand in  $\Omega/cm$

$C =$  de celconstante in  $cm^{-1}$

#### 5. Geleidbaarheidsafhankelijkheid van een vloeistof

De geleidbaarheid van een vloeistof is afhankelijk van bepaalde factoren, die ieder voor zich een bepaalde rol spelen, t.w.:

- de aard van de opgeloste stof,
- de hoeveelheid van de opgeloste stof en
- de temperatuur van de te meten vloeistof.

Voor wat punt c betreft zij nog opgemerkt, dat indien men van een bepaalde vloeistof zijn soortelijke geleidbaarheid opgeeft, men dit altijd dient te vermelden bij  $20^\circ C$ . Wordt dit opgegeven bij een afwijkende temperatuur, dan dient dit altijd apart te worden vermeld.

##### Aard van de opgeloste stof

100 mg/l keukenzout opgelost in gedistilleerd water geeft een Kappa S van  $200 \mu\text{mho} \cdot \text{cm}^{-1}$

100 mg/l zoutzuur opgelost in gedistilleerd water geeft een Kappa S van  $1040 \mu\text{mho} \cdot \text{cm}^{-1}$ .

##### Hoeveelheid van de opgeloste stof

100 mg/l keukenzout opgelost in gedistilleerd water geeft een Kappa S van  $200 \mu\text{mho} \cdot \text{cm}^{-1}$

1500 mg/l Keukenzout opgelost in gedistilleerd water geeft een Kappa S van  $2620 \mu\text{mho} \cdot \text{cm}^{-1}$

##### Temperatuur van de te meten vloeistof

100 mg/l keukenzout opgelost in gedistilleerd water van  $20^\circ C$  geeft een Kappa S van  $200 \mu\text{mho} \cdot \text{cm}^{-1}$

100 mg/l keukenzout opgelost in gedistilleerd water van  $40^\circ C$  geeft een Kappa S van  $223 \mu\text{mho} \cdot \text{cm}^{-1}$ .

#### 6. Praktische toepassing

Alvorens verder op de principes van de geleidbaarheidsmetingen in te



gaan, is het wellicht nuttig om een klein voorbeeldje aan te halen, wat we met deze geleidbaarheidsmetingen kunnen doen.

We nemen als voorbeeld een warmtewisselaar, waarin één of andere vloeistof, met behulp van stoom, op een bepaalde temperatuur wordt gebracht (zie fig. 2). Het „condensaat” van de stoom zal een andere geleidbaarheid bezitten dan de „procesvloeistof”. Plaatsen we een geleidbaarheidscel met een daaraan verbonden „geleidbaarheidsalarmapparaat” dan dan kunnen we dit geleidbaarheidsalarmapparaat zodanig instellen, dat er nog net geen alarm optreedt. Komt er echter een lek in de warmtewisselaar, waardoor er procesvloeistof in het condensaat terecht komt, waar-

door de geleidbaarheid verandert, dan zal het relais in het geleidbaarheidsalarmapparaat aanspreken.

Men kan dit relais verschillende schakelingen laten verrichten. Is de procesvloeistof b.v. van dien aard dat het „retour-condensaat” ongeschikt wordt voor terugvoer naar het ketelhuis, dan wordt o.a. een „driewegklep” bediend, waardoor het retourcondensaat in het riool wordt gespuid, terwijl tevens een akoestisch signaal wordt ingeschakeld, waardoor de „operator” geattendeerd wordt, dat er iets fout gaat. Men heeft op deze wijze een automatische kwaliteitsbewaking van de stoom verkregen.

In een volgend artikel hopen wij terug te keren tot de elektronische zijde van het meten en regelen.

### ATTENTIE! LEVENSGEVAARLIJKE SCHAKELING IN „MAGNEFOON VOOR VIER SPOREN IN GEDRUKTE SCHAKELING”

Wij maken u er op attent dat in het nummer van augustus '66 een schakeling is opgenomen voor de zelfbouw van een vier-sporen magnefoon met gedrukte schakeling. In dit ontwerp is t.a.v. de voeding een schakeling ingevoerd die bij onoordeelkundig gebruik LEVENSGEVAARLIJK kan zijn. Bij deze z.g. directe voeding uit het net zonder de scheidende werking van de gebruikelijke voedingstransformator is de massa-verbinding van de magnefoon direct met het elektriciteitsnet verbonden. Wanneer men hierop b.v. een microfoon met metalen huis aansluit, is het gevaar niet denkbeeldig dat men een enorme elektrische schok krijgt bij het aanraken van de microfoon, met eventueel fatale gevolgen!

Wat de oorzaak is geweest, dat dit erdoor is geslipt, laten we in het midden, maar de vakanties speelden een grote rol!

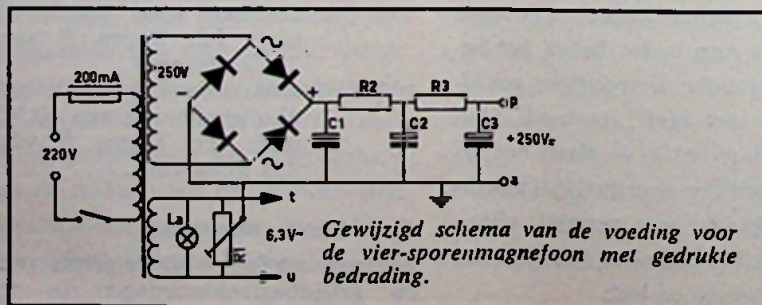
### Welke oplossing is er nu om het gevaar uit te schakelen?

Helaas is er voor de beveiliging van deze schakeling maar één oplossing en dat is om wél ruimte te creëren voor een voedingstransformator van 250 volt - 80 mA, welke het net isoleert van het chassis.

De andere gebruikelijke mogelijkheid om d.m.v. een condensator van 10 nF de „uitwendige massa” te scheiden van de „electrische massa” kan hier niet worden toegepast i.v.m. de bijzondere aansluiting van de „aardkant” van de microfoonplug.

Tenslotte doen wij u de excuses die wij van de auteur van het artikel zelf ontvingen, toekomen.

Redactie



## SINUS-BLOK CONVERTOR

### Specificatie

Min. ingangsspanning 15 V p.p.

Uitgangsspanning 2 V p.p. blok.

Responsie 15 Hz—15 kHz.

De uitgangsspanning is symmetrisch t.o.v. ingangsspanning (nuldoorgang). Het over het algemeen optredende euvel bij de Philips toon-generatoren is het ontbreken van een blokspanning. De hierboven getekende schakeling biedt de mogelijkheden om met een extra schakeling toch een blokspanning te krijgen. Het grappige van deze schakeling is het niet aanwezig zijn van een voedingsbron.

De twee transistoren TS1-TS2 worden nl. gevoed vanuit de ingangsspanning, welke door twee dioden wordt gelijkgericht.

De verdere opbouw is voor velen van u wel bekend.

Bij het verlagen van de ingangsspanning zal de blokspanning asymmetrisch worden en een ander DC-niveau aannemen.

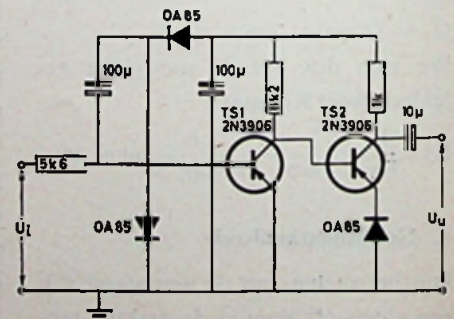
De ingangsspanning is zowel laag- als hoogohmig aan te bieden.

De 5k6 weerstand is opgenomen in verband met het niet te veel belasten van de ingangsspanning (het signaal blijft daarom vrijwel constant).

Laat men de 5k6 weerstand weg, dan bestaat de mogelijkheid een lagere ingangsspanning aan te bieden. Men kan dan  $U_i$  sterk verlagen. De blokspanning is in dit geval evenwel niet meer symmetrisch.

Er zijn velerlei toepassingen voor deze schakeling te vinden.

Ik wens de toekomstige bouwers dan ook succes.





# WEERGEEF-EIGENSCHAPPEN VAN MODERNE LUIDSPREKERS

Dr. H. J. Griese

bew. C. L. Doesburg



Dr. H. J. Griese.

Wanneer men de gegevens van luidsprekers beziet, worden normaliter alleen het vermogen (de belastbaarheid) en de frequentie-karakteristiek in de belangrijkste straal-richting van de luidspreker gegeven. Zelden ziet men gegevens over het rendement of de richtingskarakteristiek en praktisch nooit een opgave over de niet-lineaire vervormingen. Het ontbreken van deze zeker noodzakelijke gegevens hangt helaas samen met een niet al te gemakkelijke meettechniek van luidsprekers.

Toch is nog steeds de luidspreker de enig overgebleven bepalende factor in de weergeef-kwaliteit van een geluidsinstallatie. Immers alle gegevens over distorsie en frequentie-karakteristiek van afstemmers, magnefoons en versterkers zijn bekend en bv. de distorsie van deze onderdelen van de HI-FI-keten bedraagt in vele gevallen minder dan 1%. Wanneer men bij de verschillende luidsprekers gaat meten, komt men op een distorsie-

factor tussen de 3 en 10% in de verschillende frequentie-gebieden!

Evenzo is het gesteld met de lineariteit en de straalbundeling en vooral bij de z.g. „compact-luidsprekers” (of: „slim-line-speakers”) welke tegenwoordig door de kleine woonruimten en de aangeprezen frequentiekarakteristieken veel opgang maken, blijkt dat de electro-dynamische luidspreker nog steeds een moeilijk ding is. Moeilijk – inderdaad – maar wel is de compact-luidspreker een interessant onderwerp, waarover in het hierna volgende verder zal worden ingegaan.

## 1. ELECTRICISCHE VERVANGSCHAKELING VAN DE LUIDSPREKER

Een belangrijk probleem bij de bouw van compact-luidsprekers is de uitstraling van de lage frequenties. Daarom moet vooral aan dit frequentie-gebied bij de beschouwing aandacht worden besteed. Men gebruikt bij de

z.g. compact-luidspreker tegenwoordig meestal geheel gesloten kasten, die zich ergo als oneindig klankscherm gedragen.

Bij de lage tonen beweegt de conus zich als een zuiger en veroorzaakt nagenoeg bolvormige golven, en gedraagt zich dus als een z.g. bolstraler. Onder deze vooronderstelling kan men een elektrisch vervangschema opbouwen, waarin de elektrische, mechanische en akoestische grootheden van de luidspreker en het geluidsveld kunnen worden opgenomen.

We kunnen hierbij de z.g. 2e analogie toepassen, waarbij de elektrische en mechanische grootheden als volgt met elkaar zijn te vergelijken:

spanning	=	snelheid
stroom	=	kracht
weerstand	=	mechanisch geleidingsvermogen
zelfinductie	=	elasticiteit
capaciteit	=	massa.

Volgens de inductie-regel  $u = B.l.v$ . ( $B$  = magnetische flux,  $l$  = lengte geleider dwars op magnetisch veld) kan  $K = B.l.$  als omrekenfactor gelden tussen mechanische en elektrische grootheden.

In fig. 1 is de vervangschakeling getekend. In serie met de elektrische elementen (de ohmse weerstand van de spreekspoel  $R_i$ , diens zelfinductie  $L_1$  en de wervelstroomweerstand  $R_w$ , die als ohmse weerstand parallel aan een deel van de zelf-inductie kan

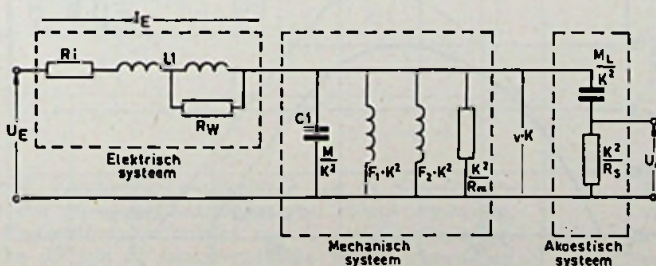


Fig. 1. Electric vervangschema voor een luidspreker



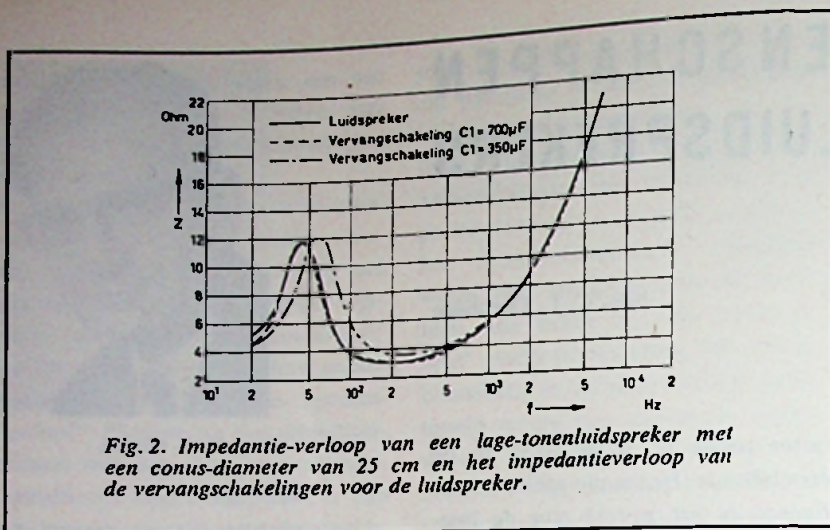


Fig. 2. Impedantie-verloop van een lage-tonenluidspreker met een conus-diameter van 25 cm en het impedantieverloop van de vervangschakelingen voor de luidspreker.

worden aangenomen) is het mechanische aandrijf-systeem geschakeld, waaroverheen de door de beweging van de spreekspoel geïnduceerde spanning  $v \cdot K$  ontstaat.

Met  $M$  is de totale massa van het aandrijf-systeem voorgesteld.  $F_1$  is de elasticiteit van de conus-ophanging (inclusief de centrering),  $F_2$  is de elasticiteit van de luchtmasa in de gesloten kast,  $R_m$  is de mechanische dempweerstand van het aandrijfsysteem. Het akoestische systeem bestaat uit een mee-trillende luchtmasa  $M_L$  en de stralingsweerstand  $R_s$ , die volgens de 2e analogie als ohmse weerstand kan worden voorgesteld.

Ter toelichting hiervoor is te stellen: de theorie van de bolstraling gaat uit van een monopoolstraler - de zuchtende bol. Men stelle zich voor: een bol, waarvan de straal steeds groter en kleiner wordt.

Berekent men dan het ontstane bolvormige geluidsveld, dan vindt men twee uitkomsten voor de geluidssnelheid: een eerste waarde waarvan de geluidsdruk evenredig afneemt met de afstand tot het middelpunt van de bol, terwijl de tweede waarde met het kwadraat van de afstand afneemt.

Deze tweede uitkomst heeft een faseverschuiving van  $90^\circ$  t.o.v. de geluidsdruk en is daarom een zonder

vermogen (z.g. blindvermogen) trillende luchtmasa:

$$M_L = 4\pi \cdot r_a^3 \cdot \rho \quad (1)$$

Hierin is  $r_a$  de straal van de equivalente zuchtende bol en de soortelijke massa van de lucht. De mee-trillende luchtmasa is daardoor het drievoudige van de equivalente zuchtende bol, wanneer men zich deze bol als bestaande uit lucht voorstelt.

De stralingsweerstand is:

$$R_s = 4\pi \cdot r_a^2 \cdot \rho \cdot c \quad (2)$$

Hierin is  $c$  de snelheid van geluid. Voor de straal van de equivalente bolstraler kan men grofweg aannemen, dat deze de helft bedraagt van de straal van de luidspreker-conus, waarbij in acht moet worden

genomen dat de omgezette rand van de luidspreker-conus minder lucht doet verplaatsen dan het middendeelte.

De juistheid van de vervangschakeling kan men het best beproeven door vergelijking van de elektrische ingangswaerstand met die van de luidspreker. In fig. 2 zijn deze vergelijkingcurven getekend en men kan derhalve zien, dat de overeenstemming van beide curven zeer goed is (sommige mechanische grootheden, zoals b.v. de wrijvingsweerstand  $R_m$  zijn niet exact te berekenen of te meten. Men kan ze evenwel experimenteel benaderen, waarbij men die waarden zoekt, die het beste het impedantie-verloop van de vervangschakeling doet overeenkomen met die van de luidspreker).

Stelt men de verhouding tussen de uitgangsspanning  $U_A$  en de ingangsspanning  $U_E$  als functie van de frequentie voor, dan verkrijgt men de frequentie-karakteristiek van de luidspreker.

Tegenover de werkelijke frequentie-karakteristiek laat de vervangschakeling in fig. 3 van de middenfrequenties een gestage afval zien. Dat komt omdat de „echte” luidspreker in dit frequentiegebied steeds meer of minder uitstraalt, wat de vervangschakeling natuurlijk niet doet.

In de figuren 4 en 5 zijn de frequentie-karakteristiek van de vervang-

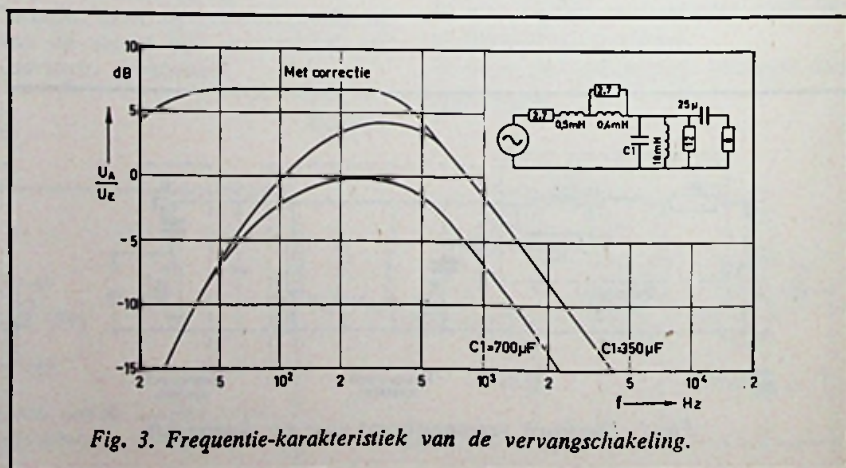


Fig. 3. Frequentie-karakteristiek van de vervangschakeling.



schakeling en de werkelijke frequentie-karakteristiek over elkaar heen getekend, om duidelijk te laten zien in welk gebied de vervangschakeling als „geldig” kan worden opgevat. Het gaat intussen om een laagtonen-luidspreker met een conusdiameter van 25 cm, waarbij bij de bepaling van de waarden voor fig. 5 de „verzwaring” (waarop in het navolgende wordt ingegaan) werd verwijderd.

Uit de vervangschakeling kan men belangrijke gegevens putten voor een doelmatige dimensionering van de luidspreker.

Het is b.v. bij compact-luidsprekers gebruikelijk om een lage resonantiefrequentie te bereiken door **verzwaring** van de luidsprekerconus. Daar de stijfheid van het luchtvolume in de kast bij deze luidsprekers de stijfheid van de conusophanging in belangrijke mate overtreft („akoestische ophanging”) bestaat er geen andere mogelijkheid de eigen-resonantie te laten dalen.

De kunstmatige verzwaring van de conus betekent in de vervangschakeling, dat condensator  $C_1 = M/K^2$  moet worden **vergroot**. Het gevolg is, zoals fig. 3 laat zien, inderdaad een verlaging van de resonantiefrequentie maar ... gelijktijdig een daling

van het rendement bij de middenfrequenties en een vermindering van de demping. In de vervangschakeling wordt de condensator  $M/K^2$  op halve waarde gebracht ( $C_1 = 350 \mu F$ ) en daarna wordt het verloop van de schijnbare weerstand (fig. 2) en de frequentiekarakteristiek (fig. 3) gemeten.

Men ziet nu dat bij de laagste frequenties (tegen de algemeen heersende opvatting in) niets aan rendement verloren is gegaan, maar gemiddeld veel gewonnen is. Dit hangt samen met het verschijnsel, dat de luidspreker door de kleine bronweerstand van de versterker zó sterk electrisch is gedempt, dat de eigen-resonantie in de frequentie-karakteristiek gewoonweg niet meer kán optreden ( $B \pm 11.000$  gauss).

Bij de metingen aan de vervangschakeling werd direct de bronweerstand van de versterker verwaarloosd. Dit kan alleen, omdat bij moderne versterkers de bronweerstand altijd klein is t.o.v. de gelijkstroomweerstand van de spreekspoel.

Uit de metingen aan de vervangschakeling blijkt dus, dat de kunstmatige verzwaring van de conus bij compact-luidsprekers inderdaad in een verbetering van de frequentie-karakteris-

tiek voorziet, echter praktisch genomen in die zin, dat het rendement van de luidspreker bij midden- en hoge frequenties kleiner wordt. Een verdubbeling van het gewicht van het trillende systeem betekent een vermindering van het rendement met  $\pm 6$  dB, dat is dus een verviervoudiging van het noodzakelijke versterkervermogen voor dit frequentie-bereik. Het kan daarom nuttiger zijn, van de kunstmatige verzwaring van de conus af te zien en i.p.v. deze werkwijze een *electrische correctie* in te voeren.

Daar in het resonantie-gebied van de luidspreker de frequentiekarakteristiek met 6 dB per octaaf afvalt, is het voldoende om een eenvoudig RC-filter in de versterker toe te passen. In fig. 3 is de frequentie-karakteristiek van een niet-verzwaarde en electrisch gecorrigeerde luidspreker getekend.

Omdat de vervangschakeling van de luidspreker een zuiver „overdrachtnetwerk” is en derhalve een netwerk met minimum fase, is het met een tweede minimumfase-netwerk mogelijk gelijktijdig de amplitude- en de fase-karakteristiek te corrigeren. Dit betekent in de praktijk, dat ook de inslingervervormingen van de luid-

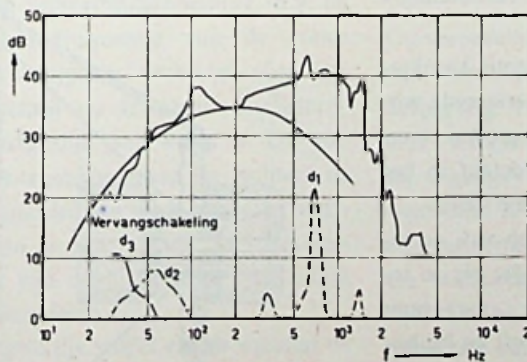


Fig. 4. Frequentie-karakteristiek van de grondgolven van een lage-tonenluidspreker met conus-verzwaring, en frequentie-karakteristiek van de vervangschakeling.  $d_2$  en  $d_3$  zijn de karakteristieken van de tweede en derde harmonischen.

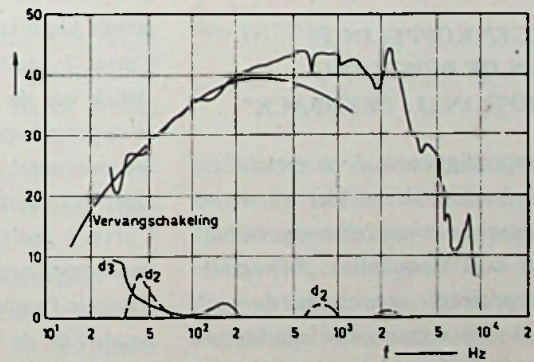


Fig. 5. Frequentie-karakteristiek van de grondgolven van een lage-tonenluidspreker zonder conus-verzwaring en de frequentie-karakteristiek van de vervangschakeling.  $d_2$  en  $d_3$  zijn de karakteristieken van de tweede en derde harmonischen.



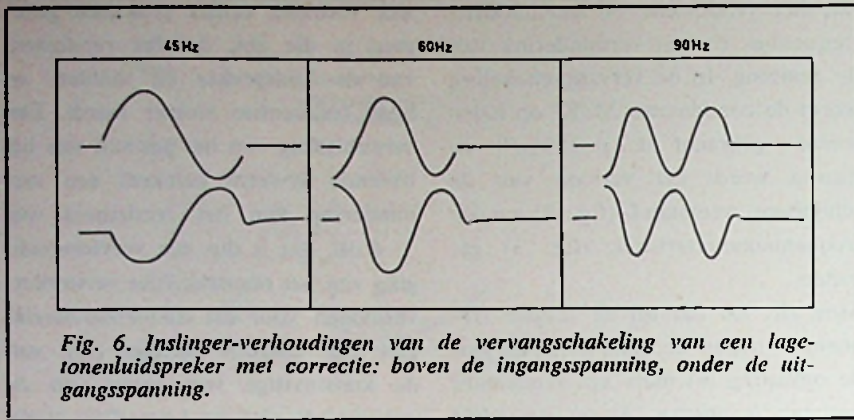


Fig. 6. Inslinger-verhoudingen van de vervangschakeling van een lage-tonenluidspreker met correctie: boven de ingangsspanning, onder de uitgangsspanning.

spreker in dit frequentiebereik verdwijnen. In fig. 6 zien we het resultaat van metingen met geschakelde sinustonen aan de gecorrigeerde vervangschakeling. Men bemerkt dat – afgezien van de tegenfase, die door de tussengeschakelde versterker wordt veroorzaakt en afgezien van de „polijsting” die door de afval van hoge frequenties in de vervangschakeling optreedt – de elektrische ingangsspanning (bovenste gedeelte van het oscillogram) vervormingsvrij aan de uitgangswaerstand (stralingsweerstand) verschijnt (onderste gedeelte van het oscillogram).

Een dusdanig gecorrigeerde luidspreker behoeft derhalve bij lage frequenties onder en boven de resonantie-frequentie geen inslinger-vertoning te vertonen.

## 2. TEGENKOPPELING VAN DE BEWEGING „MOTIONAL FEEDBACK”

Tegenwoordig wordt door verschillende fabrikanten als middel tot verbetering van de luidspreker-eigenschappen bij lage frequenties „bewegings-tegenkoppeling” gepropageerd, zoals dat ook bij dynamische snijkoppen voor grammofoonplaten het geval is. De luidspreker is dan gewoonlijk zodanig ingericht, dat de luidspreker behalve het gebruikelijke aandrijvende magneet-systeem nog een tweede vastgekoppeld magneet-systeem bevat,

waarin een tweede spreekspoel beweegt, die met de eerste spreekspoel mechanisch verbonden is.

De in de tweede spreekspoel geïnduceerde spanning wordt als tegenkoppelspanning naar de ingang van de versterker gevoerd. Hierbij zijn verschillende manieren van tegenkoppelen mogelijk.

Gebruikt men de geïnduceerde spanning, die evenredig is met de *snelheid*, dan wordt een extra demping van de luidspreker resonantie-frequentie bereikt. In fig. 8a is de uitwerking van een dergelijke dempingsverhoging op de frequentie-karakteristiek voorgesteld.

Curve 1 stelt de frequentie-karakteristiek voor van de luidspreker die niet is tegengekoppeld, waarbij wordt aangenomen, dat de eigen demping (door de  $R_i$  van de versterker) verhoudingsgewijs klein is.

Curve 2 geeft de frequentie-karakteristiek van de op bovengenoemde wijze tegengekoppelde luidspreker weer, die een afval van 6 dB/octaaf in het eigen-resonantiegebied laat zien.

Curve 3 geeft het verloop van de tegenkoppelspanning aan, die bij de resonantie-frequentie een maximum waarde en de fase nul heeft en bij hoge en lage frequenties de fasedraaiing tot aan  $\pm 90^\circ$  afvalt.

Zoals bekend is bij moderne luidsprekers (veldsterkte in de luchtspleet groter dan 10.000 gauss) de elektrische demping door de versterker reeds zo

groot, dat een extra demping door de tegenkoppeling niet noodzakelijk is. Een tweede soort van tegenkoppeling is de *versnellings-tegenkoppeling*, waarbij door de tegenkoppeling de versnelling van de conus constant wordt gehouden. Een constante versnelling geeft een frequentie-onafhankelijke uitstraling. Voor deze tegenkoppeling moet de in de 2e spreekspoel geïnduceerde spanning, die evenredig met de snelheid is, gedifferentieerd worden om een tegenkoppelspanning te verkrijgen, die evenredig is met de versnelling van het trillende systeem. Betrokken op de frequentie-karakteristiek van de luidspreker betekent dit een dalen van het horizontale gedeelte van de karakteristiek en daarmee een schijnbare verschuiving van de luidspreker-resonantie naar lagere frequentiegebieden (fig. 8b).

Tegenover de mechanische verzwaring van het trillende systeem betekent zulk een „electrische verzwaring” weliswaar dat de versterkingsfactor van de versterker moet worden verhoogd. Het rendement van de luidspreker voor de laagste frequenties wordt natuurlijk op deze manier niet vergroot. In dit frequentie-gebied is de tegenkoppeling dan ook niet meer werkzaam.

De derde soort van tegenkoppeling

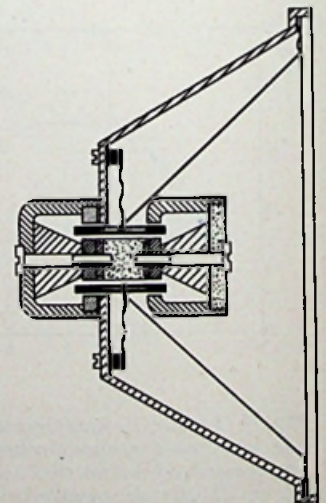


Fig. 7. Luidspreker met bewegingstegenkoppeling.



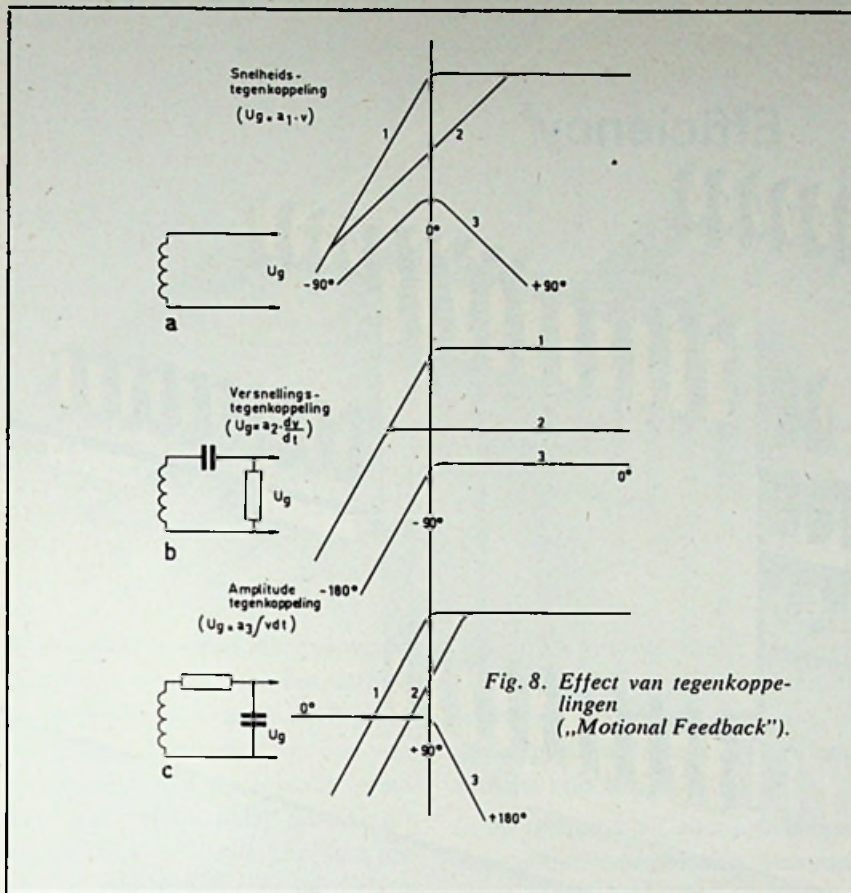


Fig. 8. Effect van tegenkoppelingen („Motional Feedback“).

is de z.g. *amplitude-tegenkoppeling*, waarbij de spanning over de spreekspoel geïntegreerd wordt en een frequentie-onafhankelijke amplitude van de conus wordt bereikt.

De uitwerking is tegengesteld aan die van de versnellingskoppeling, b.v. de resonantie-frequentie van de conus wordt schijnbaar verhoogd (fig. 8c), wat gezien de frequentie-karakteristiek natuurlijk ongewenst is. De amplitude-tegenkoppeling is echter de enige manier van tegenkoppelen waarbij men in staat is de vervormingsfactor van de luidspreker aanzienlijk te verminderen.

In de praktijk wordt echter meestal de snelheidstegenkoppeling of de versnellings-tegenkoppeling, of een combinatie van beide, toegepast.

### 3. RENDEMENT

Het rendement van een luidspreker is

belangrijk voor de bepaling van het noodzakelijke versterker-vermogen. Uit de vervangschakeling is zij af te leiden tot:

$$\eta = \frac{N_A}{N_E} = \frac{U_A^2}{U_E^2} = \frac{R_E}{K^2/R_S} \quad (3)$$

De verhouding  $U_A$  tot  $U_E$  is bij wijze van voorbeeld in de vervangschakeling (fig. 1) voor 300 Hz en zonder verzwaringsring 0,18.

De ingangsweerstand  $R_E$  is 3  $\Omega$ . De weerstand  $K^2/R_S$  is 8  $\Omega$ . Hieruit volgt een rendement van 1,2 %.

De luidspreker in werkelijkheid veroorzaakt bij deze frequentie een geluidsdruk van 20  $\mu$ bar op één meter afstand bij een spanning van 4 volt. 20  $\mu$ bar komt overeen met een akoestisch vermogen van  $10^{-6}$ W/cm<sup>2</sup> of  $10^{-2}$ W/m<sup>2</sup>. Daar een bol met een straal van 1 meter een oppervlakte van  $4\pi$ m<sup>2</sup> heeft is het akoestische ver-

mogen 0,126 watt. Hieruit volgt dat met een electrisch vermogen van 5,3 watt het rendement  $\eta$  2,2 % bedraagt. De overeenkomst is echter voldoende, wanneer men in aanmerking neemt dat bij 300 Hz reeds een bepaalde bundeling optreedt.

Er wordt soms wel eens gediscussieerd over de vraag, of men compact-luidsprekers met grote of kleine diameter moet bouwen. Naar de wetten van de natuur is het bij een gegeven volume eenvoudiger om met een kleine conus een lage resonantie-frequentie te bereiken dan bij een grotere diameter, daar de stijfheid van de lucht qua orde van grootte evenredig met het conus-oppervlak is. Maar... het komt niet alléén aan op een lage resonantie-frequentie, de *uitstraling* van de lage en laagste frequenties is even belangrijk.

De vervangschakeling wordt voor frequenties beneden de resonantie-frequentie aanmerkelijk eenvoudiger. In het electrische systeem kan de zelf-inductie worden verwaarloosd en blijft slechts de ohmse weerstand  $R_i$  over. In het mechanische systeem behoeft nog slechts de elasticiteit  $F_2$  van de lucht te worden beschouwd. De uitgangsspanning  $U_A$  is dan eenvoudig evenredig met

$$F_2 \cdot K^2, \frac{M_L}{K^2} \text{ en } \frac{K^2}{R_S} :$$

waaruit volgt:

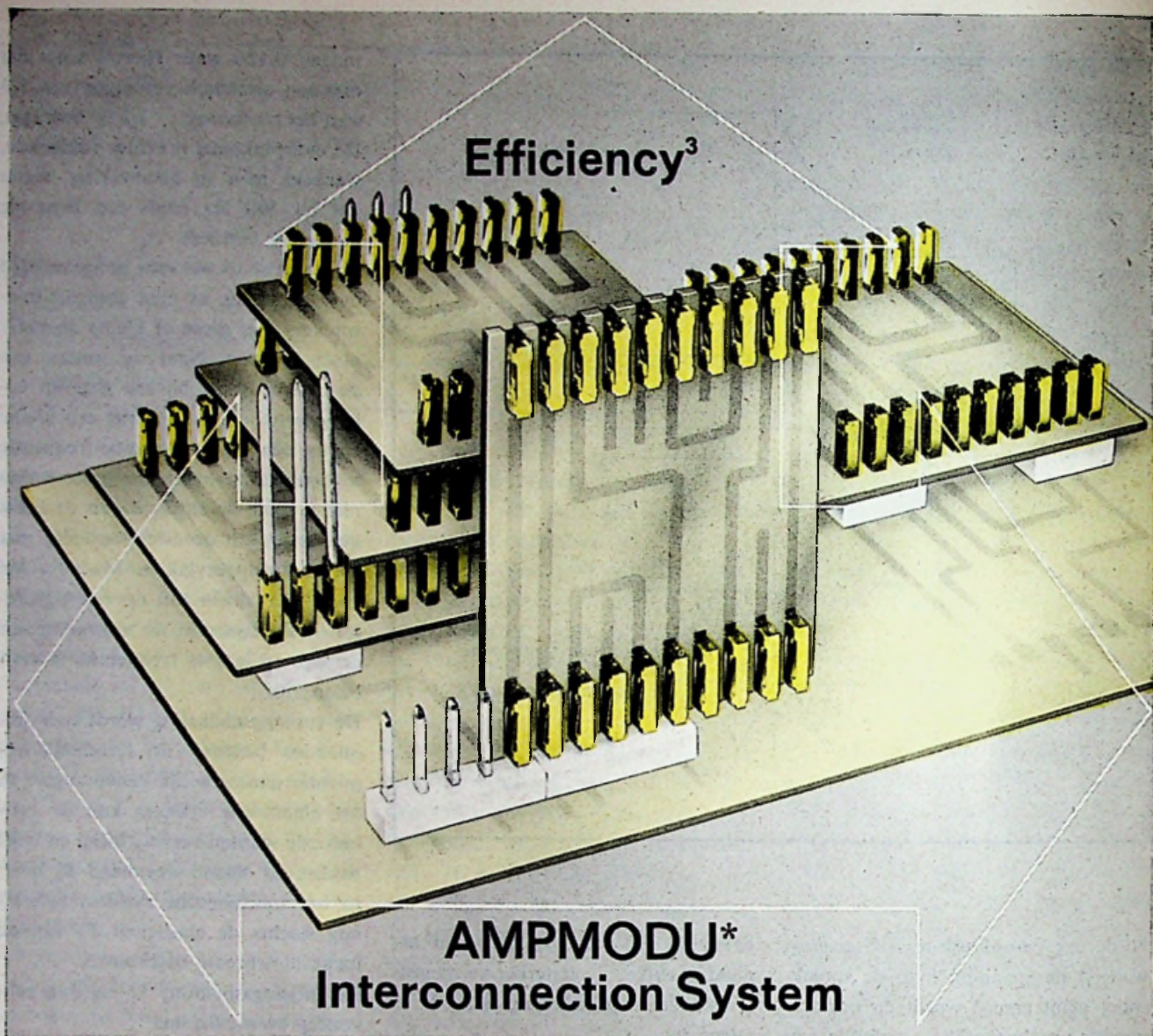
$$\eta \sim F_2 \cdot K^2 \cdot \frac{M_L}{K^2} \cdot \frac{K^2}{R_S} \quad (4)$$

De elasticiteit van het luchtvolume is evenredig met het volume en omgekeerd evenredig met de conus-oppervlakte. Het conusoppervlak is evenredig met het kwadraat van de straal van de equivalente zuchtende bol. Zo krijgt men:

$$\eta \sim \frac{V}{r_d^3} \cdot K^2 \cdot \frac{r_d^3}{K^2} \cdot \frac{K^2}{r_d^2} \quad (5)$$

$$\eta \sim \frac{V \cdot K^2}{r_d} \quad (6)$$



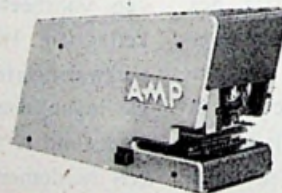


## voor modulaire opbouw van printplaten.

Alweer een efficient en betrouwbaar produkt van AMP, pasklaar voor massaproductie, met de volgende pluspunten:

- gemakkelijke assemblage en eenvoudig onderhoud in een complex van printplaten.
- machinale montage van ca. 1800 contacten per uur.
- geschikt voor nominale plaatdiktes van 1,6; 2,4, en 3,2 mm.
- verticale- of horizontale contactbus uit fosforbrons vertind of verguld, los of in stripvorm.
- contactstiften in 3 lengtes, vertind of verguld, los of in een rij van 1 t/m 35 op nylonstrip met een steekafstand van .156 (3,96 mm).
- tevens AMPMODU contactstiften voor TERMINPOINT\* aansluiting.
- nu ook AMPMODU Interconnection System in miniatuur uitvoering met nog grotere contactdichtheid (.150 en .100).

Nadere bijzonderheden vindt u in de AMP prospectus 405-6.



**Automatische montage**  
Grote series AMPMODU-  
contacten in stripvorm  
kunnen met nevenstaande  
machine automatisch  
gemonteerd worden.

# AMP

AMP · HOLLAND N. V.  
Papierstraat 2-4, 's-Hertogenbosch  
Telefoon 04100 - 25221

\*) Trademark of AMP Inc. Harrisburg, Pa., USA.

Vestigingen in: U.S.A., Holland en België, Groot-Brittannië, Duitsland,  
Frankrijk, Italië, Spanje, Canada, Mexico, Porto-Rico, Japan en Australië.



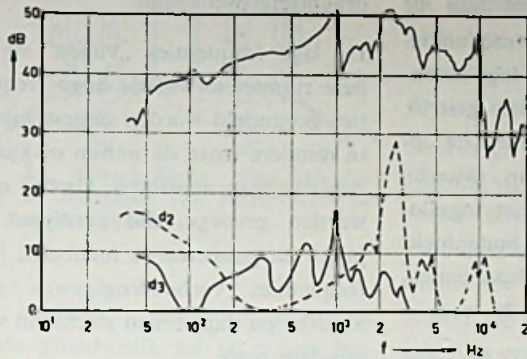


Fig. 9. Frequentie-karakteristiek van de grondgolven, de tweede harmonische (d2) en de derde harmonische (d3) van de KEF-luidsprekerbox „K2-Duette“.

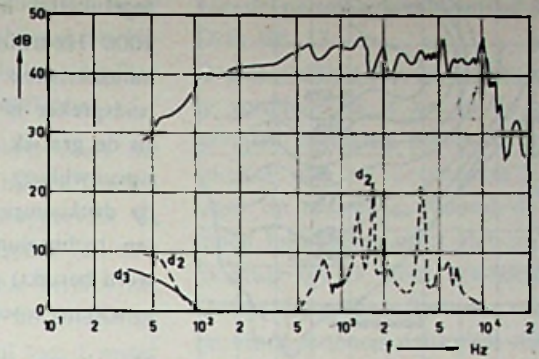


Fig. 10. Frequentie-karakteristiek van de grondgolven, de tweede harmonische (d2) en de derde harmonische (d3) van een 200 liter box „EAS-25 PX 13“ van National.

Frequenties beneden de resonantiefrequentie worden met een kleinere conus dus beter uitgestraald dan met een grotere. Weliswaar zijn dan voor de uitstraling van een bepaald vermogen zeer grote conus-uitwijkingen noodzakelijk. Men komt op deze manier op luidsprekers, die speciaal geconstrueerd zijn voor een conusverplaatsing in de orde van grootte van centimeters.

Hierbij ontstaan niet onbelangrijke moeilijkheden om niet-lineaire vervormingen te vermijden.

#### 4. NIET-LINEAIRE VERVORMINGEN

De lage-tonen conus van een compact-luidspreker moet bij lage frequenties grote conus-bewegingen kunnen uitvoeren. Door het niet homogeen zijn van het magnetisch veld en de niet-lineariteit van de conus-ophanging ontstaan niet-lineaire vervormingen.

Om de conus-aandrijving meer lineair te maken bestaan verschillende mogelijkheden, b.v. door de luchtspleet vrij lang te maken en daarin een korte spoel te laten bewegen, óf die spoel aanmerkelijk langer te maken dan de luchtspleet diep is. Omdat de eerste manier nogal het een en ander aan magnetisch materiaal eist, wordt

meestal de tweede manier toegepast. Daarbij wordt het rendement minder, omdat nu slechts een deel van de spreekspoel zich in het eigenlijke magnetische veld bevindt.

In de figuren 9 en 10 zijn metingen aan luidsprekercombinaties weergegeven, waarbij behalve de frequentie-karakteristiek van de grondfrequenties ook de frequentie-karakteristiek van de tweede en derde harmonischen m.b.v. meelopende tertsfilters zijn opgenomen.

De geluidsdruk werd steeds op 30  $\mu$ bar bij 1000 Hz bij een afstand van 1 meter ingesteld. De KEF-box „Duette“ heeft een ovale conus uit schuimplastic met afmetingen van ongeveer 16  $\times$  25 cm en een kastvolume van rond 25 liter. De lage tonen-luidspreker van een National-combinatie (Japan) heeft een conventionele 30 cm conus en was ingebouwd in een kast met 200 liter inhoud. Beide luidsprekers zijn met het oog op de vervormingsfactor bij lage frequenties als relatief goed te bestempelen, alhoewel er reeds vervormingswaarden van 10 % werden gemeten. Wanneer men de luidsprekers belast tot hun maximale vermogen, stijgt de vervormingsfactor nog meer.

Nu is het gelukkig zo, dat vervor-

mingen bij lage frequenties praktisch niet kunnen worden waargenomen. Fig. 11 laat de vervormingskrommen van Feldtkeller zien voor het menselijk oor bij derde harmonische vervormingen.

Men kan uit deze kurven opmerken, dat zeer kleine vervormingspercentages slechts bij betrekkelijk lage geluidsniveaus van 60... 80 dB waar te nemen zijn (80 dB 2  $\mu$ bar).

Boven dit niveau zijn de vervormingen in het menselijk oor reeds té groot. Beneden de 100 Hz kunnen in het algemeen nog betrekkelijk grote vervormingspercentages worden waargenomen.

In het frequentiegebied boven de 500 Hz is het oor voor vervormingen zeer gevoelig. Helaas hebben dikwijls ook de luidsprekers in dit frequentiegebied hoge vervormingspercentages. De oorzaken kunnen evenwel verschillend zijn.

Ten eerste begint de conus van de lage tonen-luidspreker bij deze frequenties deeltrillingen uit te voeren. Omdat het materiaal voor trek en druk verschillende eigenschappen heeft treden daar dus niet-lineaire vervormingen op, waarbij in het bijzonder de 2e harmonische ontstaat. Verder is het mogelijk, dat de mid-



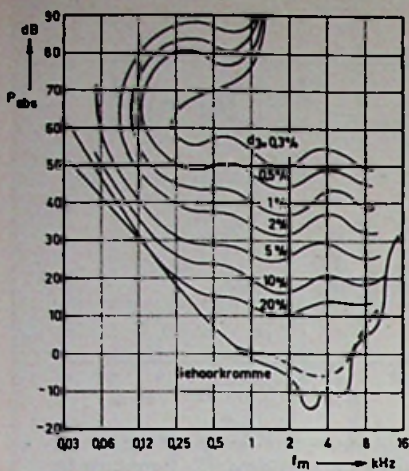


Fig. 11. Vervormings-curven van het menselijk oor voor 3e harm. vervorming.

den- en hoge tonenluidsprekers voor deze frequenties te klein bemeten zijn en vervormingen veroorzaken. Tenslotte kan ook het kruisfilter oorzaak van vervorming zijn, vooral als zij met ijzerkernspoelen is uitgerust. Van een kwaliteitsluidspreker moet men kunnen eisen, dat in het middengebied de vervormingsfactor beneden de 1 % blijft. Dit vergt natuurlijk een omvangrijke research, maar het is te realiseren.

De vervorming van een luidspreker kan ook ontstaan door de niet-lineariteit van het luchtvolume in de luidsprekerkast. Een berekening leert, dat bij de gebruikelijke volumens boven de 20 liter deze vervormingen kunnen worden verwaarloosd.

Behalve de vervormingsfactor interesseert ons natuurlijk ook de intermodulatie. Wordt een luidspreker b.v. met een hoge en een lage frequentie gelijktijdig belast, dan wordt de hoge frequentie door de lage frequentie gemoduleerd. De intermodulatie-karakteristiek kan zeer gemakkelijk worden bepaald, indien men in serie met de luidspreker en de spanningsbron van hoge frequentie (b.v. 1000 Hz) een gelijkspanning schakelt, waarvan men de grootte en de polariteit kan veranderen. Met deze gelijkspanning kan men de positie van de spreekspoel in

de luchtspleet variëren en daarmee tegelijkertijd het rendement van de 1000 Hz-trilling. De intermodulatie-karakteristiek van een lage-tonenluidspreker is in fig. 12 voorgesteld. In de grafiek zijn opgenomen de conusuitwijking voor 1 amp (waarbij de drukcompensatie van het ingesloten luchtvolume met de buitenlucht werd bereikt) en de werkelijke conusuitwijking voor 40 Hz en 20 watt.

Men kan vaststellen dat in dit geval de modulatiefactor ongeveer 5 % bedraagt. Daar de conusuitwijking kwadratisch bij stijgende frequentie afneemt, daalt de modulatiefactor snel. Met een analysator werden aan deze luidspreker waarden gemeten, die vanaf een frequentie van 100 Hz beneden de 1 % lagen.

Over de mogelijkheid hoe men deze soort van intermodulatie kan „horen” is enerzijds weinig bekend en misschien zijn zij in deze orde van grootte van weinig betekenis. Anderzijds moet het door een verlenging van de spreekspoel met enkele millimeters ook mogelijk zijn de intermodulatie-karakteristiek in het middendeel te effenen.

Door het doppler-effect kan bij een luidspreker óók een frequentie-intermodulatie optreden. Voor de grootte van deze vervorming is de verhouding van de snelheid van de conus tot de geluidssnelheid bepalend. Omdat echter de snelheid van de conus ook bij lage frequentie de 1 m/sec praktisch niet overschrijdt, zijn de door het doppler-effect veroorzaakte frequentieveranderingen gering en in het algemeen te verwaarlozen.

## 5. INVLOEDEN VAN DE WEERGEEFRUIMTE

De in een galmvrije ruimte of in de vrije lucht opgenomen frequentie-karakteristiek van een luidspreker is in geen geval effectief. In het bijzonder bij lage frequenties heeft de weergeef-

ruimte grote invloed op de overdrachtseigenschappen.

De lage frequenties „vullen” de gehele ruimte, terwijl de hoge frequenties gebundeld worden uitgestraald en in mindere mate de muren of kamerbegrenzingsen aanstoten. Hierbij moet worden gevoegd, dat gordijnen, tapijten en gestoffeerde meubelen hoge frequenties verhoudingsgewijs goed absorberen, lage tonen slechts in sterk mindere mate.

Bij de laagste frequenties kan het zijn, dat de afmetingen van de weergeefruimte kleiner zijn ten opzichte van de golflengte van de geluidsgolf. In dit geval kan de weergeefruimte worden opgevat als een drukkamer en overeenkomstig de geluidsdruk worden berekend.

Weliswaar heeft men op deze wijze slechts bij zeer kleine ruimten en zeer lage frequenties tot resultaat een hogere geluidsdruk dan bij een vrije straling. Bij een ruimte van  $3 \times 3 \times 2,5$  meter = 22,5 m<sup>3</sup> en een conusdiameter van 25 cm is dit b.v. pas beneden de 50 Hz het geval. In elk geval is ook dit effect niet geheel te verwaarlozen.

In wat grotere ruimten wordt de uitstraling van de lage frequenties door de opstelling van de luidspreker in de ruimte aanmerkelijk beïnvloed. Fig. 13 laat verschillende mogelijkheden zien.

Brengt men de luidspreker b.v. tegen de wand (positie C) aan, dan behoeft

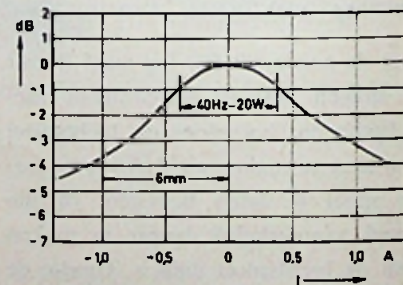


Fig. 12. Grafiek van de intermodulatie bij een lage-tonenluidspreker.



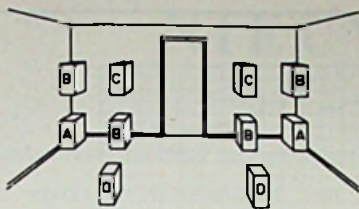


Fig. 13. Verschillende mogelijkheden voor de opstelling van luidsprekers in een weergeef-ruimte.

men slechts een halve bol te stralen en de geluidsdruk zal bij lagere frequenties om de 3 dB stijgen. Bij hogere frequenties verkrijgt men deze stijging niet, omdat de luidspreker hier zonder meer gebundeld uitstraalt. Men verkrijgt derhalve bij bevestiging van de luidspreker aan een muur een lage tonen versterking van 3 dB t.o.v. de vrije lucht. Analooq daarmee is de opstelling van de luidspreker in een hoek (positie B) waar men een versterking van de lage tonen van 6 dB mee bereikt en wanneer men de luidspreker opstelt in de benedenhoek (positie A) verkrijgt men een versterking van de lage tonen van 9 dB.

Deze effecten zijn bij de dimensionering van de „ruimte-correctie” van de Philharmonic-installatie van Sennheiser ingecalculeerd, zodat men met deze installatie voor iedere opstellingsplaats een rechte frequentie-karakteristiek kan bereiken. De frequentie-karakteristiek van deze inrichting is in fig. 14 gegeven.

De posities van de schakelaar voor de „ruimte-correctie” zijn overeenkomstig de opstellingen volgens fig. 13 met A tot D aangeduid.

Daarmee zijn de invloeden van de weergeefruimte op de weergeefenschappen van de luidsprekercombinatie nog niet alle uit de weg geruimd. Alle andere ruimtebegrenzungen reflecteren in ieder geval het geluid, en er kunnen dus selectieve verzwakkingen, staande golven en ruimte-resonantie optreden.

Bij talrijke proefnemingen in verschillende ruimten, in het bijzonder ook

in de af luister-ruimten bij de radio en grammofoonplatenindustrie, heeft zich één storend verschijnsel als bijzonder onaangenaam laten opvallen: de zogenaamde bodemreflectie.

Stelt men de luidspreker, zoals het meestal is, op met een hoogte van 1,5 meter boven het vloeroppervlak en past men een luister-afstand van  $\pm 3$  meter toe (fig. 15) dan bereikt het geluid via twee wegen het menselijk oor, die een wegverschil van 1 meter oplevert. Dit leidt ertoe, dat een verzwakking van bepaalde frequenties van om en nabij de 150 Hz optreedt (de verzwakkingen bij hogere frequenties zijn niet meer zo kritisch door de gebundelde uitstraling en ook omdat voor deze frequenties een bepaalde bodemabsorptie aanwezig is). In Fig. 16 zijn frequentie-karakteristieken gegeven van een luidspreker, die gemeten zijn met terts-band-ruis in een ruimte van  $\pm 250$  m<sup>3</sup>.

Kurve a is het resultaat van opstelling van de luidspreker aan de wand volgens fig. 15. De „dip” is natuurlijk duidelijk hoorbaar, omdat juist in dit gebied veel bastonen aanwezig zijn. De karakteristiek b werd opgenomen bij opstelling van de luidspreker

op de vloer en  $\pm 1$  meter verwijderd van de muur, overeenkomstig positie D in fig. 13.

Om de werking van de bodemreflectie te verminderen, is het in de meeste gevallen doelmatig gebleken, de luidspreker niet op „oorhoogte”, maar lager op te stellen. Vooral de lage tonen luidspreker moet zich zo dicht mogelijk bij de vloer bevinden.

Overeenkomstige reflecties zoals door de vloer, kunnen natuurlijk door de kamerwanden worden veroorzaakt en eveneens verzwakkingen bij bepaalde frequenties te voorschijn roepen.

Meestal zijn echter de wegverschillen aanmerkelijk groter en daardoor de verzwakkingen minder, anderzijds is het oor overeenkomstig het Haas-effect eerder in staat het verschil tussen direct- en indirect geluid te onderscheiden.

## 6. WEERGAVE VAN HOGERE FREQUENTIES

De conus van de dynamische luidspreker met een diameter van 20 tot 30 cm trilt tot ongeveer 1000 of 2000 Hz enigermate als een zuiger en in gelijke fase met de bewegingen van de spreekspoel. Tot aan deze frequentie

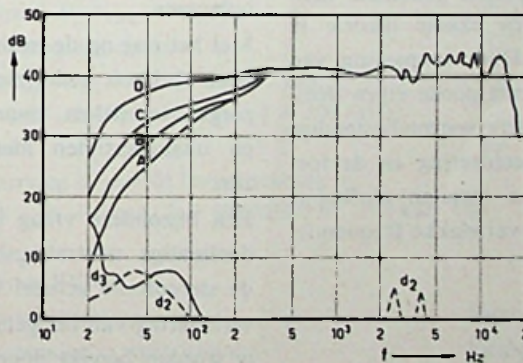


Fig. 14. Frequentie-karakteristiek van de „Ruimte-correctie” van de „Philharmonic”-installatie, waarbij de met A, B, C en D aangeduide posities overeenkomen met de plaatsing van de luidsprekers volgens fig. 13, waardoor bijna altijd een rechte frequentie-karakteristiek kan worden bereikt.



heeft men derhalve, wanneer zich geen storende resonanties van de conusophanging of centrering voordoen, een zeer vlakke frequentie-karakteristiek (onregelmatigheden in de meetkurven worden dikwijls niet door de luidspreker maar door de meetruimte veroorzaakt). Boven deze frequentie treden gewoonlijk deeltrillingen van de conus op, die tot sterke onregelmatigheid in de frequentie-karakteristiek, tot niet-lineaire vervormingen enz. leiden. Men past daarom voor de weergave van hoge frequenties speciale luidsprekers toe en gebruikt daarbij een kruisfilter om de hoge- en lage gebieden van elkaar te scheiden. Daar het frequentiebereik van de hoge-tonenluidsprekers omstreeks een factor 10 boven het lage-tonensysteem ligt, moet men, om ook hier weer zuigerachtige conus-bewegingen te behouden, zeer kleine conusdiameters gebruiken.

Ze mogen niet veel groter zijn dan  $1/10$  van de diameter van de lage-tonenluidspreker, dus enkele centimeters. Daarbij treden echter aanzienlijke termische en mechanische problemen op. Men is meestal gedwongen hier compromissen te sluiten en deeltrillingen in de conus op de koop toe te nemen. We hebben talrijke luidsprekers onderzocht en zijn experimenteel op de in de „Philharmonic” toegepaste luidspreker gekomen, zonder daarvoor een exacte theorie te kunnen geven. Door toepassing van conusmateriaal met goede eigen demping een bijzondere warmtebestendige spreekspoel en centrering en de toevoeging van een metalen stofkapje, kunnen in elk geval vlakke frequentie-

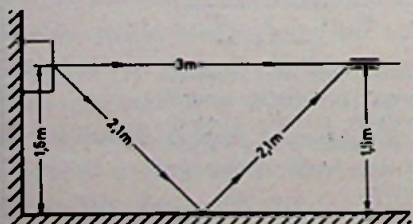


Fig. 15. Geluidsreflectie door de vloer.

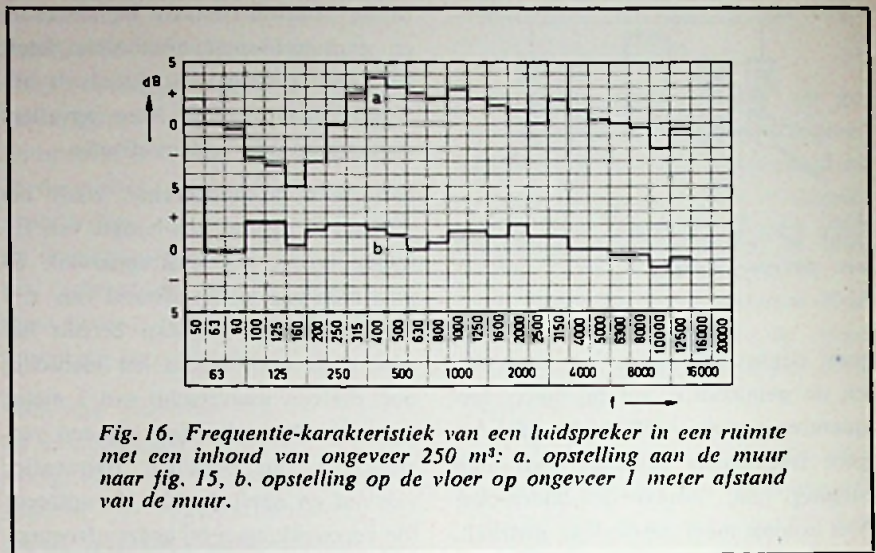


Fig. 16. Frequentie-karakteristiek van een luidspreker in een ruimte met een inhoud van ongeveer  $250 \text{ m}^3$ : a. opstelling aan de muur naar fig. 15, b. opstelling op de vloer op ongeveer 1 meter afstand van de muur.

karakteristieken worden bereikt. De werking is zodanig, dat bij de hoogste frequenties slechts dát deel van de conus trilt, dat zich in de onmiddellijke omgeving van de spreekspoel bevindt.

Het is ook de vraag, of de structuur in de frequentie-karakteristiek van de luidspreker bij hoge frequenties inderdaad kan worden waargenomen. Bij de beoordeling van geluidssterkten neemt het menselijk oor namelijk bepaalde „kritische bandbreedten” waar, die ongeveer met de tertsbanden overeenkomen. Een meting met tertsbands ruis kan dus reeds een vrijwel juiste weergave voor de klankindruk opleveren.

Met het oog op de inslinger-verschijnselen behoeft men zich geen grote zorgen te maken, daar de inslingeren uitslingertijden hier uiterst kort zijn.

Een bijzondere vraag is die naar de doelmatige uitstralingshoek. Voordat de stereofonie actueel werd, kon een verbetering van het geluid in de ruimte worden bereikt door de bundeling van de luidspreker te verminderen, waarbij men b.v. talrijke hoge-tonenluidsprekers in verschillende hoeken van de ruimte liet stralen. De subjectieve indruk, alsof het geluid uit één opening komt (het z.g. „sleutelgat-ef-

fect”) wordt op deze wijze verkleind. In vele gevallen was deze ruimtelijke klank echter ook weer ongewenst, en moest bij de weergave van solisten door het afschakelen van bepaalde hoge-tonenluidsprekers aan de uiterste zijden van het weergevende object, de „Presence” worden verhoogd.

Bij de stereofonie is gebleken, dat bolvormig uitstralende luidsprekers inderdaad een goed hoorgebied opleveren, maar dat ze echter een geringer stereo-effect hebben dan luidsprekers met een natuurlijke bundeling. Waar precies het optimum ligt, is tot nog toe niet waterdicht verklaard. Een zeer sterke bundeling, zoals b.v. bij de groot-oppervlak electrostatische luidsprekers, is reeds uit zuiver praktische overwegingen ondoelmatig, omdat het hoorgebied dan te klein wordt.

#### Literatuur-opgave:

H. J. Griese – Übertragungseigenschaften moderner Lautsprecher – Funktechnik 1965, nr. 20 en 21.

Voor de toegepaste 2e analogie zie: W. Reichardt – Grundlagen der Elektroakustik, uitgegeven bij het Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.G.–Leipzig.



# NIEUWE HALFGELEIDERS

## Siliciumtransistors met zeer geringe ruis

Als epitaxiale uitvoeringen van de planaire silicium transistoren 2N929, 2N930, 2N2483 en 2N2484 heeft Philips de npn transistoren BCY56 en BCY57 ontwikkeld. De zeer kleine ruisgetallen en de grote versterkingsfactoren maken deze transistoren uitermate geschikt voor toepassing in breedband versterkerschakelingen voor frequenties van 0 tot 100 MHz. Dank zij de epitaxiale constructie is een zeer lage collectorkniespanning verkregen. Omdat bovendien sprake is van betrekkelijk hoge grensfrequenties zijn deze in een TO-18 omhulling ondergebrachte transistoren geschikt voor toepassing in minder snelle logische schakelingen.

Voor toepassing in versterkers en voorversterkers bij zeer hoge frequentie is thans de BF200 beschikbaar gekomen: een transistor met een zeer klein ruisgetal en een kleine lekstroom, waardoor eenvoudiger versterkerschakelingen mogelijk worden.

De BF200 is ondergebracht in een TO-72 omhulling en heeft vier aansluitdraden. Behalve de collector-, basis- en emitteraansluiting is er een extra aansluitdraad die met de omhulling is doorverbonden.

## Germanium transistor met bijzondere kristalstructuur

Voor gebruik bij hoge frequenties heeft Philips een op de mesatechniek gebaseerde transistor ontwikkeld: AF239. Deze pnp transistor geeft een grote vermogensversterking met kleine ruisgetallen; de terugkoppelcapaciteit is bijzonder klein.

Een en ander maakt deze transistor, die in een TO-18 omhulling is ondergebracht, bijzonder geschikt voor toepassing in antenneversterkers.

## Gelijkrichtdiode voor zeer hoge spanningen

Voor het gelijkrichten van zeer hoge wisselspanningen heeft Philips de BY140 ontwikkeld: een diode die algemeen kan worden toegepast in apparatuur waarin hoge spanningen en lage stromen voorkomen, zoals beeldmonitoren, TV-apparaten en zo meer. De BY140 heeft zeer kleine afmetingen:  $\varnothing 8 \times 40$  mm.

## Technische gegevens

Collectorbasisspanning (open emitter):  
Collectorbasisspanning (open basis):  
Collectorgelijkstroom:  
Vermogensdissipatie tot  $T_{omg} = 25^\circ\text{C}$   
Toelaatbare grenslaagtemperatuur:  
Gelijkstroomversterkingsfactor bij  $T_j = 25^\circ\text{C}$ ;  
 $I_C = 10/\mu\text{A}$ ;  $V_{CE} = 5\text{ V}$ ;  
 $I_C = 2\text{ mA}$ ;  $V_{CE} = 5\text{ V}$ ;  
Grensfrequentie bij  $I_C = 0,5\text{ mA}$ ;  $V_{CE} = 5\text{ V}$ ;  
Ruisgetal bij  $f = 30\text{ Hz}$  tot  $15,7\text{ kHz}$ ;  
 $I_C = 200\ \mu\text{A}$ ;  $V_{CE} = 5\text{ V}$ ;  $R_S = 2\text{ k}\Omega$ ;

	BCY56	BCY57
$V_{CB0} = \text{max.}$	45	25 V
$V_{CEO} = \text{max.}$	45	20 V
$I_C = \text{max.}$	100	100 mA
$P_{tot} = \text{max.}$	300	300 mW
$T_j = \text{max.}$	175	$175^\circ\text{C}$
$h_{FE} = \text{min.}$	40	100
$h_{FE} = 100..$	450	200.. 800
$f_T = \text{gem.}$	85	100 MHz
$F = \text{gem.}$	1,5	1,5 dB
$\text{max.}$	5	5 dB

## Technische gegevens BF200

Collectorbasisspanning (open emitter):  
Collectoremitterspanning (open basis):  
Emitterbasisspanning (open collector):  
Collectorstroom:  
Basisstroom:  
Vermogensdissipatie bij  $T_{omg} = 45^\circ\text{C}$ :  
Toelaatbare grenslaagtemperatuur:  
Grensfrequentie bij  $-I_E = 3\text{ mA}$ ;  $V_{CB} = 10\text{ V}$ ;  
Ruisgetal bij  $f = 200\text{ MHz}$ ;  $-I_E = 3\text{ mA}$ ;  $V_{CB} = 10\text{ V}$ ;  
 $G_S = 10\text{ m}\Omega^{-1}$ ;  $B_S = 0$ ;  
Thermische weerstand tussen grenslaag en omgeving:

$V_{CB0} = \text{max.}$	30 V
$V_{CEO} = \text{max.}$	20 V
$V_{EBO} = \text{max.}$	3 V
$I_C = \text{max.}$	20 mA
$I_B = \text{max.}$	3 mA
$P_{tot} = \text{max.}$	130 mW
$T_j = \text{max.}$	$175^\circ\text{C}$
$f_T = \text{gem.}$	550 MHz
$F = \text{gem.}$	3 dB
$R_{th(j-a)} =$	$1^\circ\text{C}/\text{mW}$

## Technische gegevens AF239

Collectorbasisspanning (open emitter):  
Collectoremitterspanning (open basis):  
Collectorstroom:  
Vermogensdissipatie bij  $T_{omg} = 45^\circ\text{C}$ :  
Toelaatbare grenslaagtemperatuur:  
Grensfrequentie bij  $-V_{CE} = 10\text{ V}$ ;  $-I_C = 2\text{ mA}$ ;  
Ruisgetal bij  $-V_{CE} = 10\text{ V}$ ;  $I_C = 2\text{ mA}$ ;  $f = 800\text{ MHz}$ ;  
 $R_L = 60\text{ ohm}$ ;  
Vermogensversterking in geaarde basisschakeling bij  
 $-V_{CE} = 10\text{ V}$ ;  $-I_C = 2\text{ mA}$ ;  $f = 800\text{ MHz}$ ;  $R_L = 2\text{ k}\Omega$ ;  $G_P =$

$-V_{CB0} = \text{max.}$	20 V
$-V_{CEO} = \text{max.}$	15 V
$-I_C = \text{max.}$	10 mA
$P_{tot} = \text{max.}$	60 mW
$T_j = \text{max.}$	$90^\circ\text{C}$
$f_T =$	650 MHz
$F_P =$	5 dB
$=$	14 dB

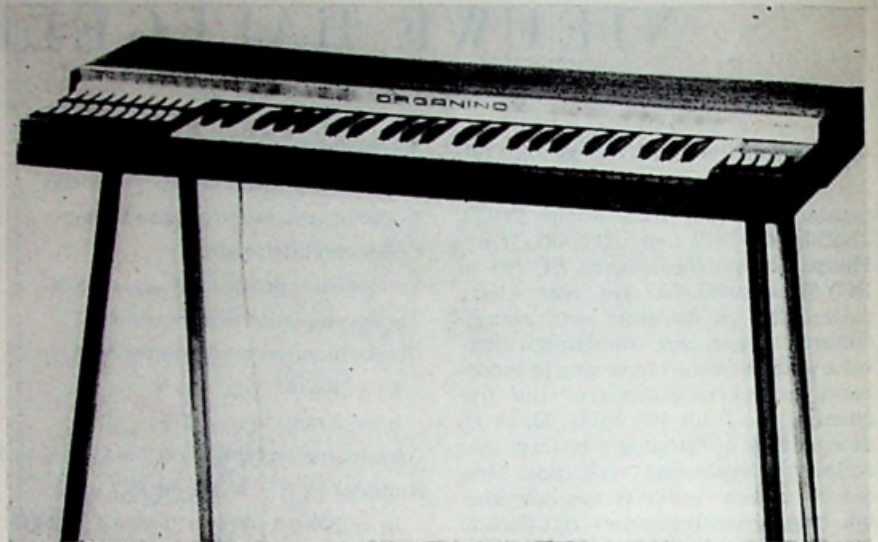
## Technische gegevens BY140

Piekspanning in tegenrichting:  
Periodieke piekspanning in tegenrichting:  
Niet-periodieke piekspanning in tegenrichting:  
Gemiddelde doorlaatstroom:  
Periodieke piek-doorlaatstroom:  
Niet-periodieke piek-doorlaatstroom:  
Toelaatbare opslagtemperatuur:

$V_{RWM} = \text{max.}$	12,5 kV
$V_{RRM} =$	12,5 kV max.
$V_{RSM} = \text{max.}$	12,5 kV
$I_{FAV} = \text{max.}$	2 mA
$I_{FRM} = \text{max.}$	200 mA
$I_{FSM} = \text{max.}$	1000 mA
$T_{stg} = \text{min.}$	$-55^\circ\text{C}$
$\text{max.}$	$+100^\circ\text{C}$



Is het  
zélf-  
bouwen  
van een



# ORGANINO

moeilijk?

Neen

Onder bovenstaande hoofd werd in het juli-nr van vorig jaar begonnen met de publicatie van de ORGANINO met de belofte van spoedige verdere publicatie. Wij bieden onze verontschuldigen voor de wel zeer lange onderbreking, die vooral terug te brengen is op de nalevering van de transistoren. Hierin is nu voorzien en omdat zo zoetjesaan een muziekinstrument nog het enige is, wat zonder dure meetapparatuur, dus met een goed oor, is te bouwen, zullen wij met grote spoed de ORGANINO uit de doeken doen.

Goed, daar gaan we weer. Het eerste wat U nu moet doen is een standpunt innemen: „Maak ik een ORGANINO voor *monofone* weergave of ben ik zo rijk dat ik een ORGANINO voor *stereofone* weergave kan bouwen?” U kunt in de twee blokschema's al zien wat het verschil is, U heeft voor

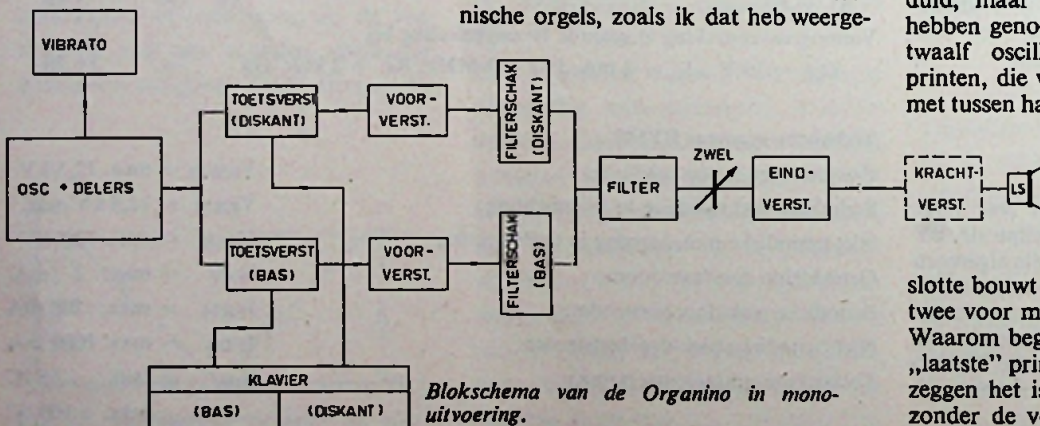
stereo eigenlijk alleen nog een extra print nodig voor nog een filter (mèt onderdelen natuurlijk) en dat zal U dan even moeten bijbestellen als U dat al niet hebt gedaan.

U ziet in het blokschema overigens ook hoe de ORGANINO in elkaar zit en U ziet meteen het principiële verschil van de ORGANINO met andere elektronische orgels, zoals ik dat heb weerge-

geven op blz. 370 van ~~AE~~ Juni 1964.

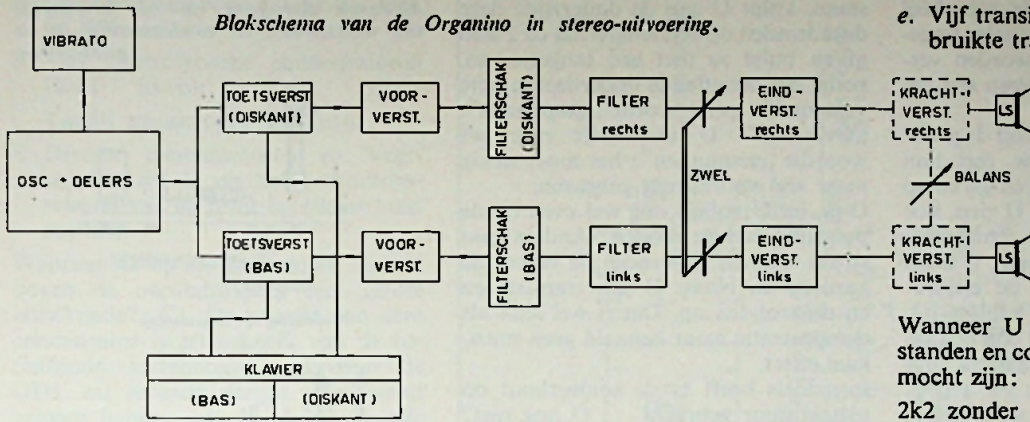
De werkwijze van de opbouw is als volgt: eerst bouwen we de voedingsprint met vibrato-oscillator en de C-groot-deler met de bijbehorende toets-versterker. Deze print hebben we genoemd *VDV 1*, een type dat U overigens *niet* op de print ziet aangeduid, maar dat wij gemakshalve zo hebben genoemd. Daarna bouwt U de twaalf oscillator-deler-toetsversterkerprints, die we *OD1* hebben genoemd met tussen haakjes daar achter de naam van de betreffende toon. Dan bouwt U de voorversterker-eindversterkerprint, die we *VEV1* hebben gedoopt en tenslotte bouwt U de filterprint *F1* (één of twee voor mono of stereo).

Waarom beginnen we eigenlijk met de „laatste” print, vroeg U? Nou, ik zal U zeggen het is eigenlijk de eerste, want zonder de voeding kunnen we de an-



Blokschema van de Organino in mono-uitvoering.





e. Vijf transistoren RE/T6165 (alle gebruikte transistoren zijn om het gemakkelijk te maken van hetzelfde type).

f. Diverse weerstanden en condensatoren die U op het bedradingsschema van de print kunt opzoeken en bij elkaar leggen.

Wanneer U het verschil tussen weerstanden en condensatoren niet duidelijk mocht zijn:

2k2 zonder meer betekent 2200 Ω en 2k2p betekent 2200 pF en is dus een condensator.

Al deze onderdelen stopt U bij elkaar in een doosje en U vergelijkt nog eens of werkelijk alles bij elkaar is.

Nu maken wij met elkaar de volgende afspraak:

De *onderzijde* van de print is die, waar de bedrading in koper is geëtst en derhalve is de *bovenzijde* die kant, waar de onderdelen zich bevinden. De onderdelen zitten dus *boven*. Niks aan te doen, maar het is een feit waar wij in deze spannende dagen terdege rekening mee hebben te houden!

Onthoudt U dit goed, anders gaan we er samen de „mist” mee in.

De bedradingstekeningen van de print zijn dan ook gezien van de *bovenzijde*. Men kijkt dus op de onderdelen . . . ja, dat had ik al gezegd, sorry.

Wat U nu moet gaan doen, is de onderzijde van de print schoonmaken met

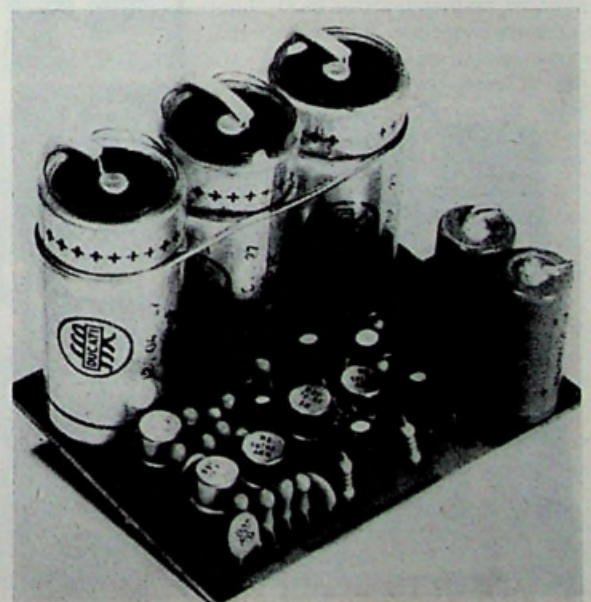
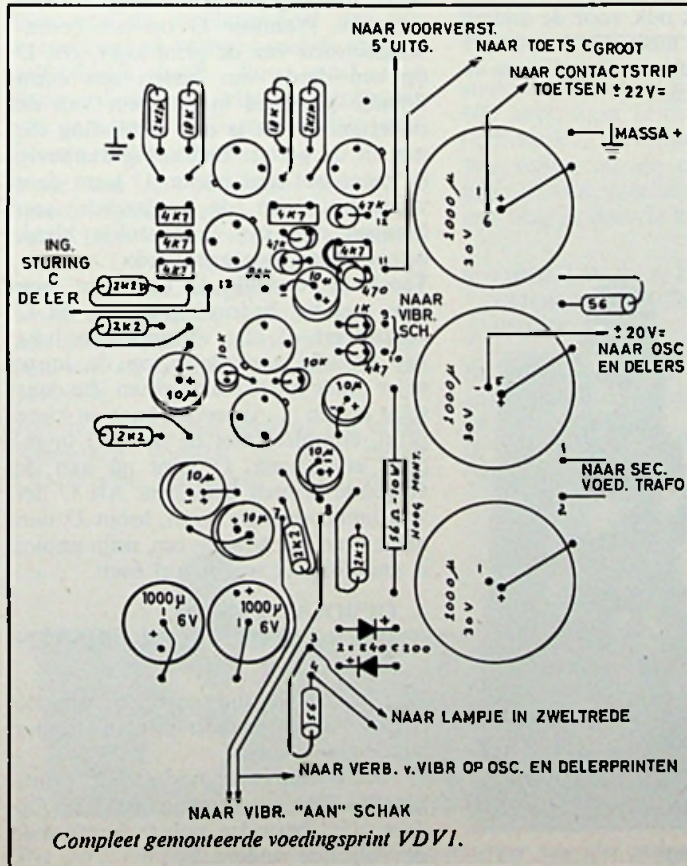
dere printen niet op hun werking beproeven en ten tweede is het een pracht print om wat algemene ervaring op te doen, zodat we die ervaring in de overige printen kunnen verwerken.

O, voordat ik verder ga even een verontschuldiging. Ik praat n.l. steeds over „print”. Dat is eigenlijk niet zo goed, maar het is in ieder geval korter dan „geëtsde schakeling” en we weten waar we het over hebben. Daar gaan we dan, houd de adem in en ga er voor! gemakkelijk voor zitten.

### 3. OPBOUW VAN DE VOEDINGSPRINT VDV1

De printplaat die U nodig heeft draagt het nummer „658330”. Daarop bevinden zich in hoofdzaak de volgende onderdelen:

- Drie electrolytische condensatoren van 2000 μF — 25/30 volt (U kunt ze op de foto duidelijk zien staan).
- Twee idems van 1000 μF — 6/8 volt.
- Zes idems van 10 μF — 50 volt.
- Twee diode-gelijkrichters E40C200.



Zo ziet de VDV1 print er uit na het invullen.



b.v. tetra (héél voorzichtig met héél weinig tetra), zodat eventuele ongerechtigheden op de print worden verwijderd, wat voor het solderen erg belangrijk is.

Dan zet U al de onderdelen op de print. De onderdelen zitten a.h.w. met hun draadeinden op de print bevestigd en op de algemene tekening kunt U zien, hoe de diverse weerstanden en condensatoren op de print moeten staan. U dient wel op de polariteit van de electrolyten te letten, die dingen hebben n.l. een + en een — en dat staat dan ook op de print-tekening aangegeven. Er zijn ook electrolyten die geen + en — hebben, dat zijn z.g. „bi-polaire” electrolyten en daar hoeft U zich dan geen zorgen over te maken. Soms is bij een electrolyt de — aangegeven door een dikke streep en soms door een korter draadeindje dan de langere + draad.

De drie grote electrolyten van 2000  $\mu$ F kunt U met een stuk doorzichtig plakband aan elkaar bevestigen, zodat zij „eendrachtig aan elkaar verbonden” zich op de print bevinden. De aansluitdraden van de transistoren voorziet U eerst van een stukje isolatiekous met een lengte van  $\pm 1$  cm. Zij komen dan a.h.w. op „pootjes” op de print te staan. De isolatiekous is overigens in het bouwpakket medegeleverd.

U moet voorts wel letten op de juiste aansluiting van de transistor op de print. Nou, het kan haast niet missen, de drie aansluitingen zijn n.l. onder 90° t.o.v. elkaar gesitueerd en dat vindt U ook op de print.

Wanneer alle onderdelen op de print

staan, knipt U aan de onderzijde deze draadeinden op een lengte van ca 2 mm af en buigt ze met een tangetje om, zodat het betreffende onderdeel in feite vast op de print wordt „gespannen”. „Overtrekt” U alstublieft niet het woordje „gespannen”; het moet stevig maar wel voorzichtig gebeuren. O ja, let U vooral nog wel even op de polariteit van de dioden? Anders gaat straks wellicht de stroom de verkeerde kant op en blaast U alle transistoren en electrolyten op. Dat is wel leuk als demonstratie maar bepaald geen muzikaal effect.

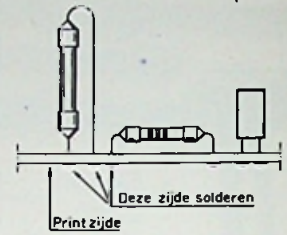
Inmiddels heeft U de soldeerbout op temperatuur gebracht . . . O nog niet? Dat is jammer. Dan is het mijn schuld, ik had het vergeten te zeggen. Maar goed, gedurende deze opwarmperiode (de bout moet n.l. goed op temperatuur zijn om zo kort en zo goed mogelijk te kunnen solderen) kunnen we samen wel even een kopje thee drinken. Of had U liever een pintje bier?

Nou, dan heffen we samen de „print-pint” op de goede afloop. Proost! Bout is heet. Nu gaan we voorzichtig alle verbindingen van de onderdelen op de print solderen: KORT maar zeer KRACHTIG.

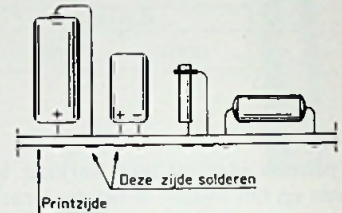
Niet te lang verhitten maar wel zodanig dat de soldeerverbinding doorvloeit. Ook niet teveel soldeer gebruiken.

Wanneer U de transistoren soldeert (en dat geldt eigenlijk ook voor de andere onderdelen) dan moet U de pootjes even met een tangetje vasthouden om de warmte af te leiden.

Algemene aanwijzing voor de bevestiging van weerstanden en condensatoren op de print-platen.



Bevestiging van weerstanden



Bevestiging van condensatoren

Het „pootje vasthouden” is overigens een veel gebruikte „afleidingsmethode” ook bij operaties en bij de tandarts en ergo hier zeer op zijn plaats. Let U er vooral op dat U met het solderen geen kort-sluitingen veroorzaakt tussen de geëtste geleidingen. O . . . U had er al aan gedacht . . . neem me niet kwalijk.

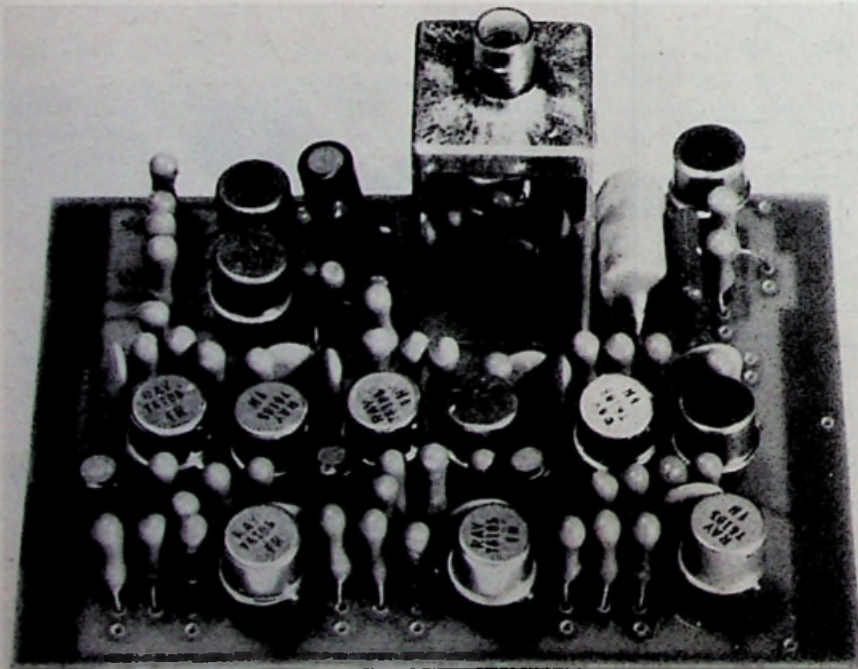
Nu U toch aan het solderen bent: een hééél belangrijk punt mag U niet vergeten. Wanneer U op het bedradingsschema van de print kijkt, ziet U op een derde van boven een extra draadje getekend in de kleur van de onderdelen. Het is een verbinding die niet in de geëtste bedrading aanwezig is, maar wel heel nodig. U kunt deze verbinding aan de onderzijde aan brengen met een kort stukje blank of geïsoleerd montagedraad.

Tenslotte vergelijkt U uw print nog eens met het bedradingsschema en U controleert of alle verbindingen juist zijn en alle onderdelen op de juiste wijze op de juiste plaats zitten. En daar staat ie dan . . . de eerste kant en klare print, compleet met de door U opgedane ervaringen. U kunt nu aan de volgende printen beginnen. Als U het voorlopig welletjes vindt, loopt U dan maar even een straatje om, mijn papier is geduldig, ik wacht wel even.

#### 4. OPBOUW VAN DE OSCILLATOR/DELER-PRINTEN ODI

Dan is nu de tijd gekomen om de twaalf oscillator/deler-printen onder handen te nemen.

U heeft daarvoor nodig: 12 printplaatjes met het nummer 658320. Op deze plaat bevinden zich in hoofdzaak de volgende onderdelen:



En zo is het gesteld met de oscillator/deler-print ODI na de invulling.



- De oscillatorspoel GULLY, type no. 101.
- Vier electrolytische condensatoren  $10 \mu F - 50$  volt.
- Twaalf transistoren RE/T6165.
- Diverse condensatoren en weerstanden die U op het bedradings-schema van de print bij elkaar kunt zoeken.

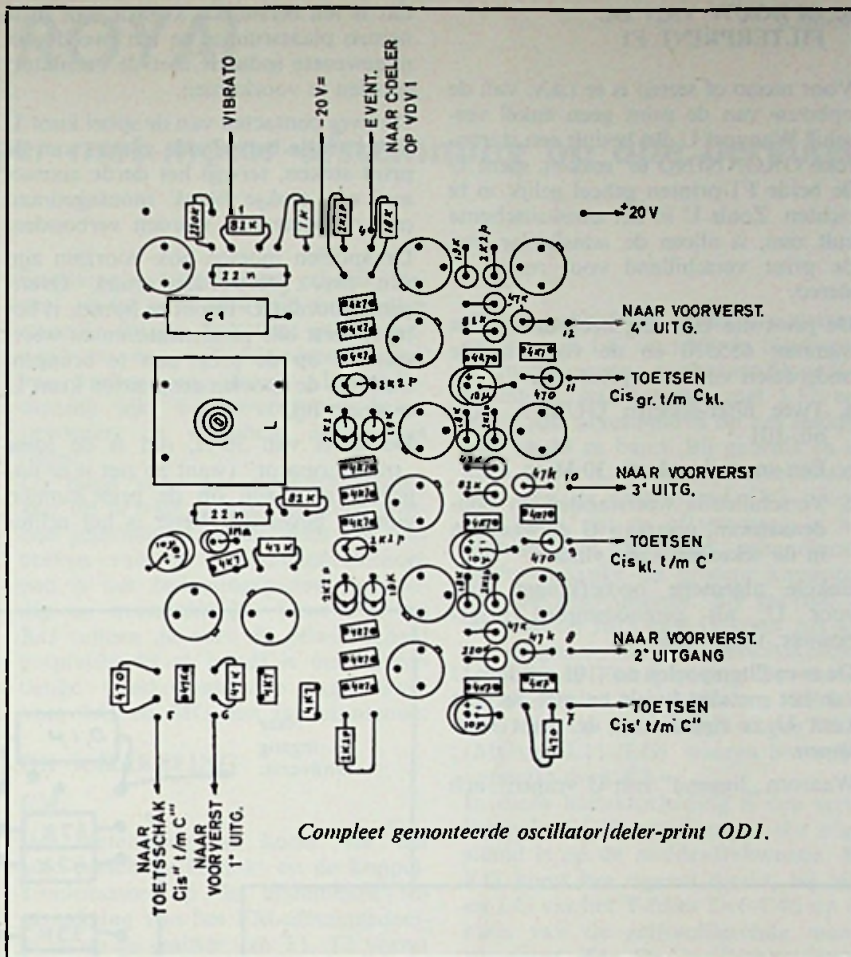
Wanneer U op de print kijkt, ziet U boven de oscillatorspoel een „grote onbekende”: C1. De waarde van deze condensator is afhankelijk van de betreffende toonhoogte waarvoor de ODI zal moeten dienen. De twaalf printen hebben n.l. de opeenvolgende tonen van de chromatische toonreeks. Ik geef U hier een lijstje van de waarden van C1 voor de verschillende tonen:

Cis, D en Dis	0,12 $\mu F$
E, F en Fis	0,1 $\mu F$
G, Gis en A	82 nF
Ais, B en C	68 nF

Het beste is ook nu weer om de printen met hun onderdelen in twaalf doosjes te doen en deze doosjes te voorzien van de naam van de toon. Met een wit kleurpotlood kan men op de bovenzijde van de print ook eventueel aangeven voor welke toon de print is bedoeld, of er het in de bouwdoos aanwezige etiketje op plakken. Ten aanzien van de oscillatorspoel nog één opmerking: in verband met de vereiste zelfinductie heeft deze spoel twee ijzerpoederkernen. Met het verdraaien van deze kernen, kan men later de toonhoogte juist instellen.

Voor wat de werkwijze betreft: ik spreek eigenlijk reeds tegen een „ervaren lezer”. De ervaringen opgedaan met de VDV1-print kunnen hier zonder meer worden toegepast. De spoel wordt met huis en aansluitingen ook aan de onderzijde van de print vastgesoldeerd en behoeft geen verdere bevestiging.

Het zal voor U wel geruime tijd in beslag nemen voordat U deze twaalf ODI's hebt „behandeld”. Als U verder



streckende plannen met de ORGANINO hebt, kunt U misschien beter het hoofdstuk „Verfijningen” afwachten. We zullen nu de op één na laatste print, er ook nog aan vastknopen om wat vlug er door te kunnen komen.

## 5. OPBOUW VAN DE VOOR/EINDVERSTERKER PRINT VEV1

Ik hoop voor U dat het goed is gegaan met het monteren van de in totaal 13 printen.

Ik heb gezegd dat het bouwen van ORGANINO's een nuttige vrijetijds-

besteding is, die blijft als men op het kant-en-klare zelfgebouwde instrument kan gaan spelen. Ik ga dus maar snel verder U in te wijden in de overige geheimen!

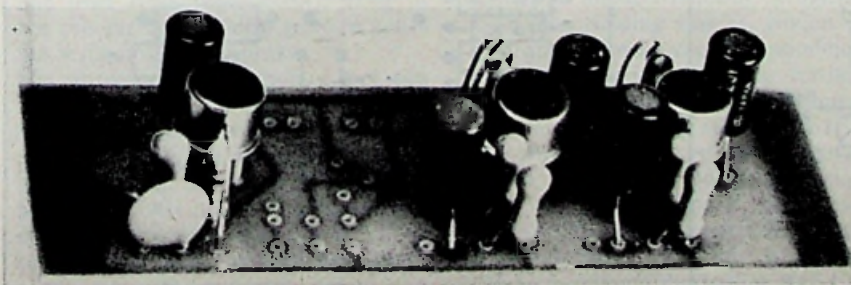
We zijn toe aan de print VEV1, bevattende twee voorversterkers en twee eindversterkers in emittervolger-schakeling. U heeft bij *monofone* weergave slechts één emittervolger te gebruiken: U kunt op eenvoudige wijze later nog de ORGANINO *stereofoon* maken door bijplaatsing van een filterprint.

De print die U nodig heeft draagt het nummer 658340 en de onderdelen die zich daar in hoofdzaak op bevinden zijn de volgende:

- Zes electrolytische condensatoren van  $10 \mu F - 50$  V.
- Vier transistoren van het type RE/T6165.
- Diverse condensatoren en weerstanden, welke U in het bedradings-schema van de print kunt vinden.

Al deze onderdelen doet U weer in een doosje en voor het monteren behoeft ik U geen enkele aanwijzing meer te geven.

Het wordt bij U al routine.



Het wordt eentonig: maar ook de voor/eindversterker mag niet ontbreken.



## 6. OPBOUW VAN DE FILTERPRINT F1

Voor mono of stereo is er t.a.v. van de opbouw van de print geen enkel verschil. Wanneer U dus besluit een stereofone ORGANINO te maken, dient U de beide F1-prints geheel gelijk in te richten. Zoals U in het aansluitschema zult zien, is alleen de aansluiting van de print verschillend voor mono of stereo.

De print die U nodig heeft draagt het nummer 655970 en de voornaamste onderdelen voor één print zijn:

- Twee filter-spoelen GULLY, type no. 101
- Eén smoorspoel van 30 H.
- Verschillende weerstanden en condensatoren, waarvan U de waarden in de tekening kunt vinden.

Enkele algemene opmerkingen zijn voor U, als gerenommeerd printbouwer, voldoende:

De twee filterspoelen no. 101 ontdoet U van het metalen huisje en met de voet kunt U ze liggend op de print vastlijmen.

Waarom „liggend” zult U vragen: ach

dat is ten eerste een kwestie van in te nemen plaatsruimte en ten tweede om ongewenste inductie met de oscillator-spoelen te voorkomen.

De twee contacten van de spoel kunt U direct in de betreffende gaatjes van de print steken, terwijl het derde contact met een stukje blank montagedraad met de print kan worden verbonden.

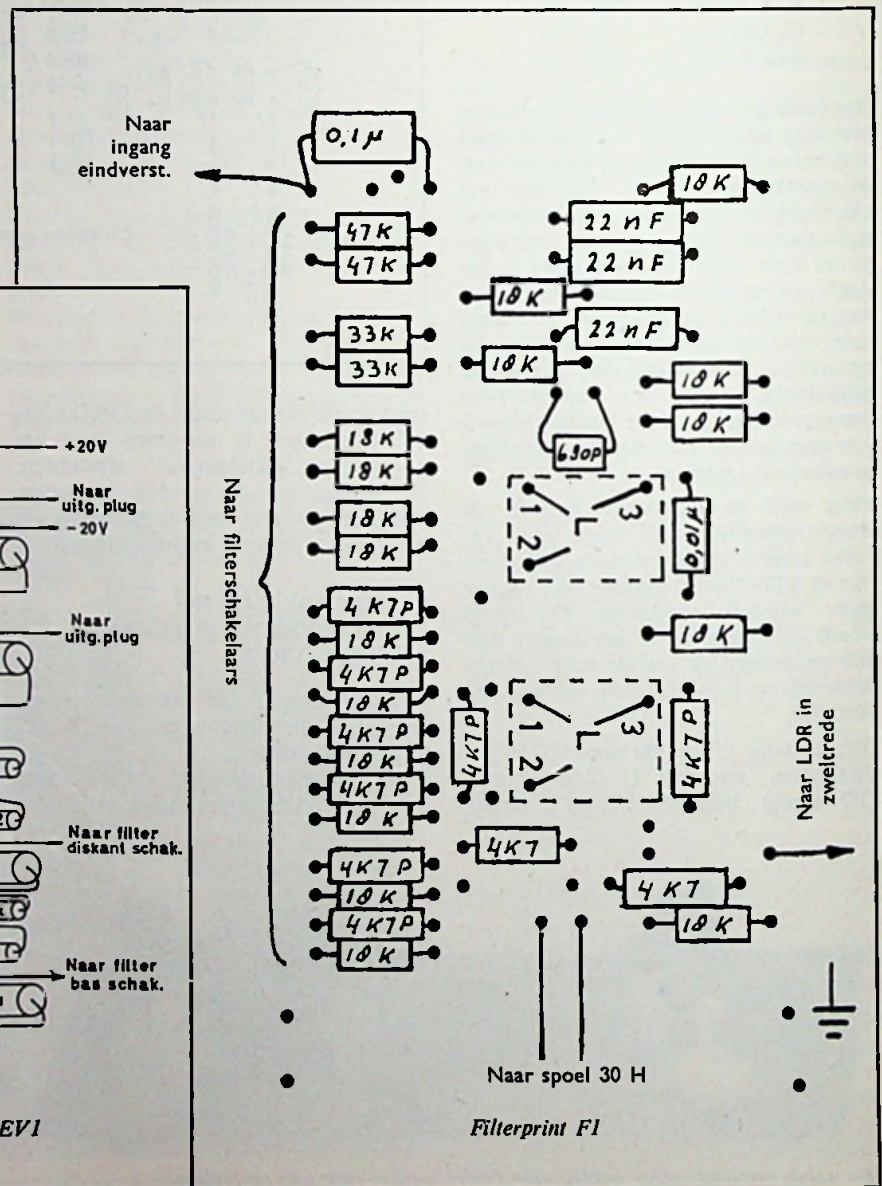
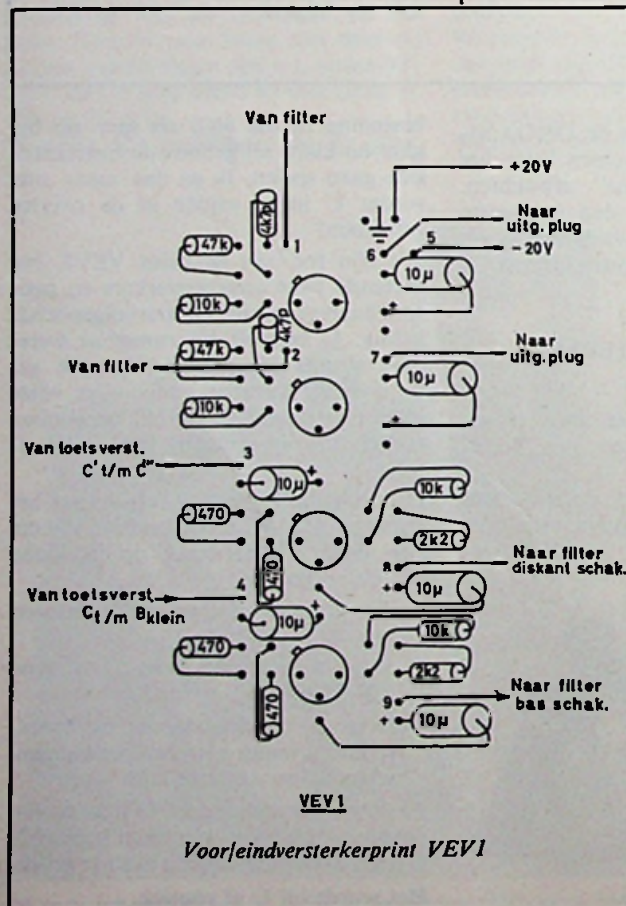
De spoelen moeten ook voorzien zijn van twee ijzerpoeder-kernen. Overigens, voordat U begint te lijmen, is het beter eerst alle condensatoren en weerstanden op de print aan te brengen, want als de spoelen erop zitten kunt U er slecht bij.

De spoel van 30 H, dat is de losse „transformator” (want zo ziet ie er ongeveer uit), zou op de print kunnen worden bevestigd. Beter is het echter

om deze smoorspoel *niet* op de printplaat te zetten, maar „ergens” in de kast zo dicht mogelijk bij de printplaat, maar zo *ver mogelijk* van de oscillatorprints verwijderd. Dit ook om ongewenste inductie op de oscillatorspoelen te voorkomen. U moet in ieder geval de smoorspoel zodanig plaatsen dat het middenbeen van de kern (het centrum van de spoel dus) haaks gericht is op de beide kernen in de oscillatorspoelen.

Eigenlijk was dit zo ongeveer alles, wat er met het maken van de filterprint (of „prints” bij stereo) te pas komt. Wanneer U met al deze prints gereed bent, dan is er eigenlijk reden om feest te vieren en een avondje uit te gaan.

Als U thuis blijft, draait U dan even een gezellig plaatje.





## draagbare ontvanger met motor-afstemming op alle bereiken

Naarmate de techniek vordert, nemen machines de mens steeds meer HAND-elingen uit handen. Een voor de hand liggend gevolg is, dat de mens gemakzuchtig wordt. De industrie helpt daar graag een handje aan mee... Een gelukkige bijkomstigheid is, dat vele verrichtingen door automaten niet alleen sneller, maar ook beter, precieser, worden uitgevoerd. We denken aan de automatische versterkingsregeling in een radio-ontvanger, de automatische synchronisatie van de televisie-ontvanger en - op ander gebied - de automatische piloot, de thermostaat, enz.

De „Transola Royal” van Akkord is een draagbare ontvanger voor gemakzuchtige mensen. Na het inschakelen van het toestel en het kiezen van een bereik door op één van de golfbereikschakelen te drukken, is een lichte druk op een verende knop voldoende om het afstemmechanisme in werking te stellen. Het stopt, zodra een of andere zender sterk genoeg binnen komt. Bevalt het programma niet, dan drukke men weer op de knop en de wijzer loopt verder naar het volgende station. De knop is vliedervormig, zodat hij op twee manieren kan kantelen; door op de andere vleugel te drukken loopt de wijzer terug. De gevoeligheid van het systeem kan worden vergroot, zodat het ook op zwakkere zenders reageert. Deze automatiek werkt op alle golfbereiken! Scherp afstemmen is in principe niet nodig; de automatiek is zó afgesteld, dat hij midden in het doorlaatgebied blijft staan. Korrektie hierop én handbediening is ook mogelijk, omdat er ook nog een gewone afstemknop is. In één van de buitenlandse vaktijdschriften lezen we dat er ook nog een zuiver elektronische „automatische afstemming” zou zijn (met capaciteitsdioden), maar in het ons ter beschikking gestelde schema is daarvan géén sprake.

Het apparaat kan in huis - met een netgelijkrichter - worden gebruikt, buiten als draagbare radio en, met een speciale houder, in de auto. Pas in de auto blijkt, dat er nog meer bijzonderheden zijn. Als het toestel in de houder glijdt, wordt overgeschakeld op accu en op auto-antenne. Het maximum uitgangsvermogen neemt toe van 2 tot 4 watt. De schaalverlich-

tingslampjes (die buiten gebruik waren, omdat ze anders de 6 monocellen onnodig zouden belasten) gaan branden en een... „afstandsbediening” kan worden aangesloten. Afstandsbediening lijkt wat overdreven, maar bevordert de veiligheid tijdens het rijden.

De knop voor de afstandsbediening kan op of vlak onder het stuur worden gemonteerd. Mede door het ontbreken van de voorkeuzedrukknoppen is het bedieningspaneel eenvoudig en overzichtelijk. Voor FM en KG (alleen de over de gehele schaal gespreide 49 m band) is een zevendelige teleskoopantenne ingebouwd, voor LG en MG een ferrietantenne.

### DE SCHAKELING

#### FM.

Het antennesignaal komt via het auto-omschakelcontact en de koppelcondensator op de afstembare ingangskring van het FM-afstemgedeelte en op de emitter van T1. T2 vormt een zelfoscillerende mengtrap, met (via C16 in de kollektorleiding) L3-C15-C17 als oscillatorkring. De oscillatorspanning komt via C14 op de emitter van T2. Het MF-signaal, dat bij grote antennespanning door de diode D1 wordt begrensd, wordt aan de kollektor afgenomen. De basispanning van T1 en T2 wordt gestabiliseerd door de stabilisator St1.

De MF-versterker bestaat uit T3, T4 en T5. De dioden D3 en D4 werken als tweezijdige begrenzer. De begrenzing is afhankelijk van de diodeweerstand, die kleiner wordt bij toenemende HF-spanning en zet in als deze groter wordt dan de negatieve voorspanning die op de dioden staat. Een en ander heeft tot gevolg dat T6 een konstante ingangsspanning krijgt. In de kollektorleiding van T6 vinden we de primaire kring van de radiodetektor. Hieruit wordt door de tertiaire wikkeling het MF-signaal verkregen, dat symmetrisch in de secundaire L13-C75 wordt gevoerd en daarna gelijkgericht door D4 en D6. De somspanning van beide kringen staat over C78. Het LF-signaal, dat over de tertiaire wikkeling ontstaat, wordt via R36 en het dé-emphasisfilter R41-C80 naar de LF-versterker gevoerd.

#### AM.

Bij het gebruik als draagbare ontvanger is voor LG en MG de ingebouwde ferrietantenne werkzaam. Voor KG vormt de staafantenne met L12 een kring, die afgestemd is op het midden van de 49 m band. Bij gebruik in de auto wordt L12 door parallelschakeling van de smoorspoel Dr7 zóveel verkleind, dat de afstemming in het midden van de band gehandhaafd blijft, ondanks de grotere capaciteit van de auto-antenne. Bij gebruik in de auto op MG en LG komt het antennesignaal van het omschakelcontact via de FM-sperkring Dr4 en de spoelen L9-L19 (MG) en L8-L18 (LG) op de „auto-voorkringen” L10 (MG) en L11 (LG), waarna het wordt versterkt door T3.

In diens kollektorleiding is een seriekring L14-C39 opgenomen, die afgestemd is op de middenfrekwentie. Bij KG komt het signaal direkt, bij MG en LG via het T-filter Dr6-C46 op de basis van de zelfoscillerende mengtransistor T4. De oscillatorspanning staat op de basis. Het MF-signaal wordt afgenomen van de kollektor en via een bandfilter aan de tweetraps MF-versterker (T5 en T6) toegevoerd.

Aan de uitgang vindt men de detector D5. Over R42 staat nu MF, LF en de gelijkspanningskomponent. Deze laatste wordt als regelspanning toegevoegd aan de gestabiliseerde spanning die over C86 staat en komt via afvlakfilters op de bases van T3 en T5. Het MF-signaal wordt door het onderdoorlaatfilter R44-C87-R47 onderdrukt, waarna het LF-signaal via het korrektiefilter C88-R48 naar de AM-FM-omschakelaar wordt gevoerd.

De LF-versterker bestaat uit een voortrap, een drijfvertrap en een balans-eindtrap, die d.m.v. een balans-ingangstrafo wordt gevoed. De drijfveren de eindtrap zijn sterk tegengekoppeld. De lagetonenregelaar beïnvloedt de tegenkoppeling voor de lage frequenties; de hogetonenregelaar is een verzwakker. De sterkteregeling is fysiologisch.

### AUTOMATISCHE AFSTEMMING

Het gedeelte van de schakeling dat voor het afstemmen zorg draagt, bestaat uit de halfgeleiders T120-T121-



T122-T123-T124-T125, de dioden D120-D121-D122-D123, het stoprelais R, de motor M en de bijbehorende onderdelen. Tijdens ontvangst is dit gedeelte stroomloos. Pas wanneer op de „Wippe” wordt gedrukt, komt het in werking. Het relais trekt dan aan en via het nu gesloten relaiskontakt r2 wordt de schakeling gevoed; de motor gaat lopen en drijft met een slipkoppeling het afstemmechanisme aan. T123 stabiliseert d.m.v. de zenerdiode D122 de voedingsspanning voor T120, T121 en T122. De „Wippe” kan nu worden losgelaten, waarna het relais via T124 wordt gevoed. De ingang van de schakeling wordt gevormd door T120 in samenwerking met L120-L121 (FM) en L122-L123 (AM), die op de betreffende middenfrequenties zijn afgestemd. Het uitschakelsignaal, dat op de emitter van T120 moet komen, wordt inductief uit de primaire van de ratio-detektor verkregen (L30) en voor AM van C81-C82 afgenomen. De uit-

schakelspanning komt ergo in feite van de MF-versterker. Over C132 staat het versterkte signaal; het wordt gelijkgericht door D121 en komt dan als positieve gelijkspanning op de basis van T121. Over C123 staat óók een versterkt MF-signaal, dat door D120 wordt gelijkgericht en als negatieve spanning op de basis van T121 komt (via R124-R127-R128). Het verschil tussen deze twee is de eigenlijke uitschakelspanning, die konstant is en onafhankelijk van de grootte van het MF-signaal. De beide NTC-weerstanden R126 en R130 maken de uitschakelpuls ook onafhankelijk van de temperatuur. T121 en T122 vormen een bistabiele multivibrator, die de schakeltransistor T124 stuurt. Bij het inschakelen van de voeding van de automatiek kan de basisspanning van T122 door de reservoircondensator C136/C137 slechts langzaam toenemen. Daardoor blijft T122 gesperd en gaat T121 open, zodat het relais aangetrokken

blijft. D123 houdt de kollektorstroom konstant. Wordt tijdens het afstemmen een draaggolf van voldoende sterkte bereikt, dan ontstaat uit het MF-signaal een schakelpuls op de basis van T121, waardoor deze dichtgaat. De multivibrator klapt om, T122 gaat open, zijn emitter-kollektorspanning neemt af en daarmee ook de basisspanning van T124, waardoor diens kollektorstroom afneemt en het relais afvalt. Het relais heeft een hoogohmige en een laagohmige wikkeling. Bij het indrukken van de „Wippe” staat de volle batterijspanning over de laagohmige wikkeling, zodat het relais zeker aantrekt. De houdstroom van een relais is altijd kleiner dan de aantrekkingsstroom, terwijl de stroom die overblijft als de „Wippe” wordt losgelaten (via T124 en beide wikkelingen in serie) voldoende is om het relais te blijven bekrachtigen. Voor een goede werking is het noodzakelijk dat de motor een zo konstant

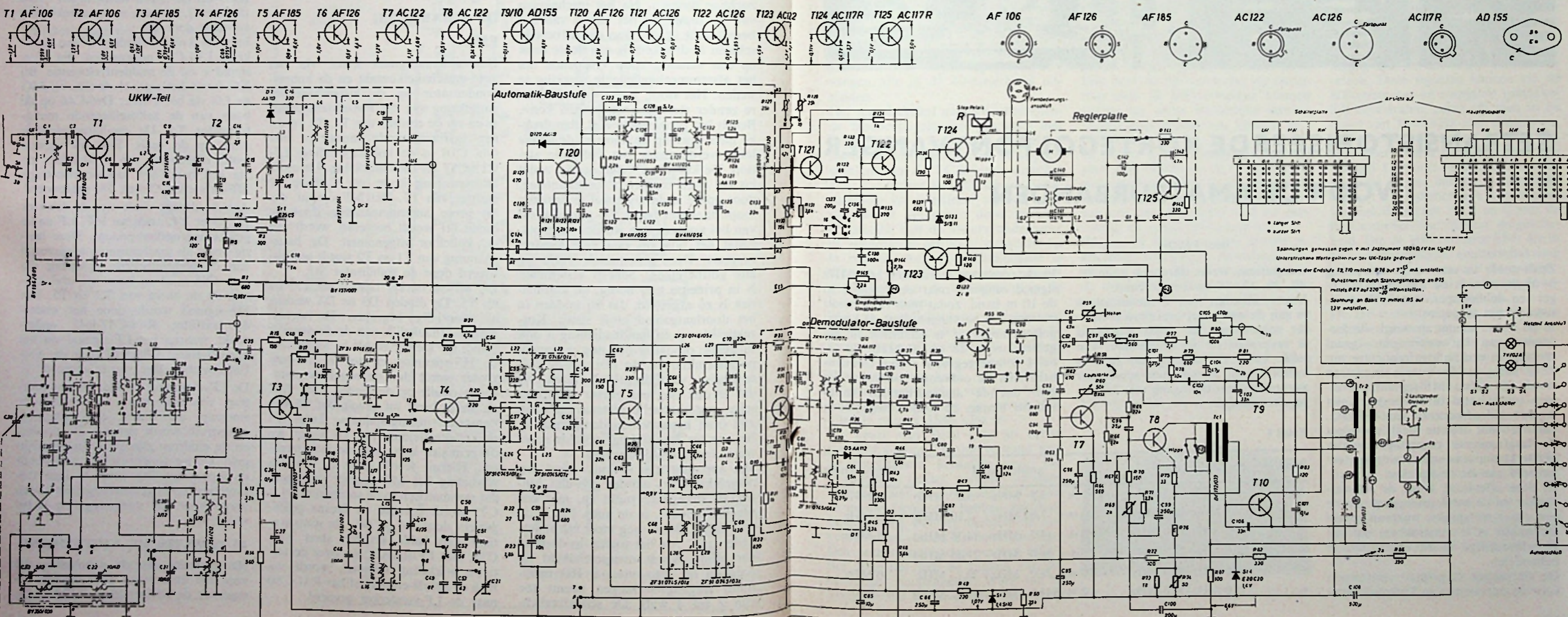
mogelijk toerental heeft. Daarom wordt hij gevoed via een transistor, die wordt gestuurd door een op de motoras gemonteerde centrifugaalschakelaar. Als de motor de juiste (of een te lage) snelheid heeft, is deze gesloten. De basis van T125 krijgt dan door de spanningsdeler R141-R142 een hoge spanning en de kollektorstroom is dus groot. Wordt het toerental groter, dan opent zich de schakelaar door de grotere middelpuntvliedende kracht. De basisspanning wordt nul en de motor stroomloos. C140-Dr121-C141-C143 vormen een ontstoringsfilter. Als het relais afvalt, wordt de gehele automatiek stroomloos, evenals de motor. Op het relaisanker zit een pal die in een tandwiel grijpt, zodat het afstemmechanisme abrupt stopt. Omdat dat voor de motor niet gewenst is (spanningsstoot), is hij door een slipkoppeling met het mechanisme verbonden. Het tijdsverschil tussen het ontstaan van een uitschakelpuls en het tot stil-

stand komen van het mechanisme, maakt het noodzakelijk om de automaat bewust te vroeg uit te laten schakelen, opdat de ontvanger precies in het midden van het doorlaatgebied wordt afgestemd. Omdat de bandbreedten van AM en FM verschillend zijn, moet er een correctie worden toegepast. Hiervoor zijn C136 en C137, die door hun verschillende oplooptijd de uitschakeling uitstellen. Ze worden gelijk met het bereik omgeschakeld. Het veranderen van de gevoeligheid wordt bereikt door de door T123 en D122 gestabiliseerde spanning via het relaiskontakt r1 en R144 (ongevoelig) en R145 (gevoelig) aan de emitter van T3 te leggen, waardoor de versterking wordt beïnvloed. Tijdens het lopen van de motor wordt door r3 de drievertrafo kortgesloten om het afstemmen geruisloos te laten verlopen.

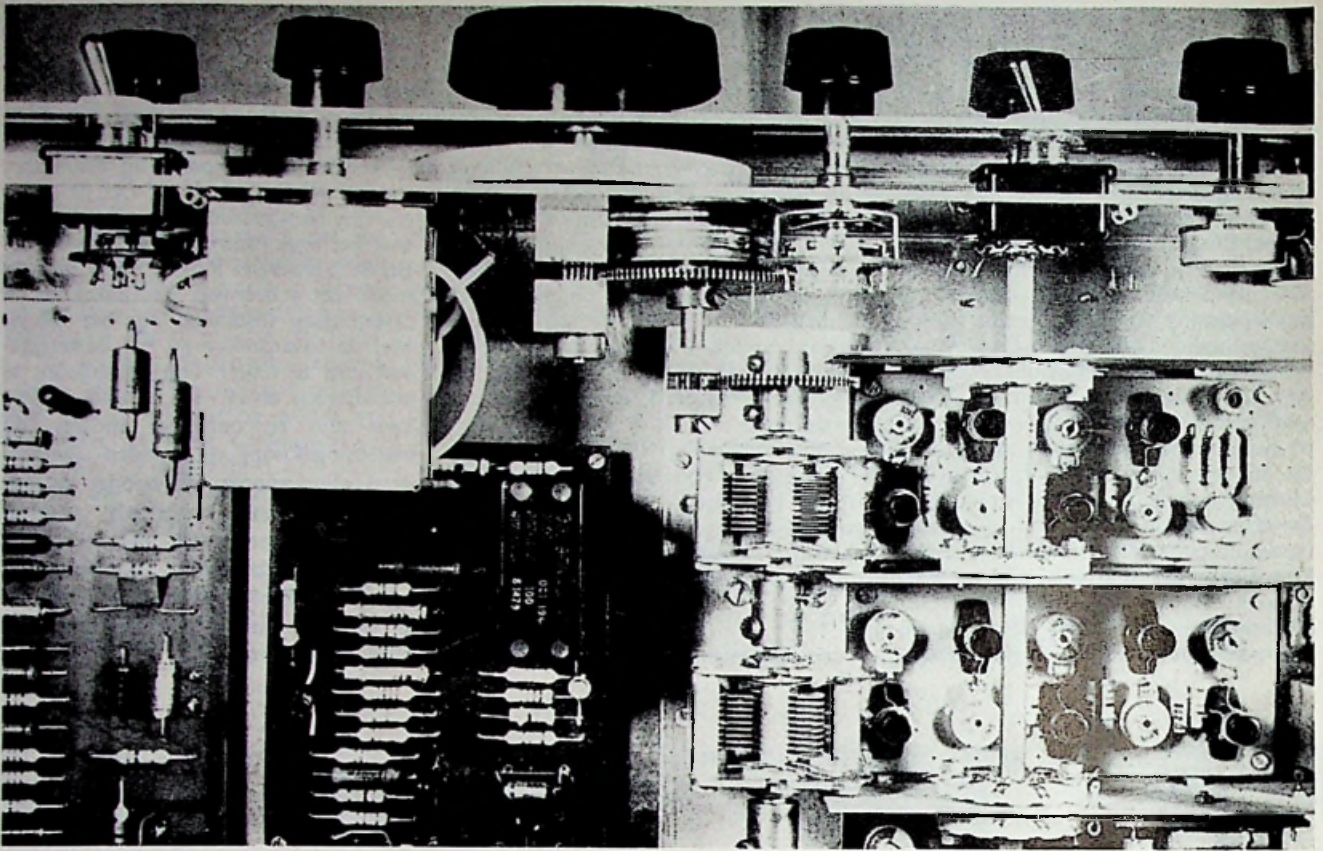
der voor de service-technici, is het van belang te weten hoe een radio- of TV-ontvanger is gebouwd en of alles gemakkelijk bereikbaar is of niet. Onze oosterburen hebben daar een mooi onvertaalbaar woord voor: „Servicefreundlichkeit”. Vooral bij draagbare toestellen moet de helft van de tijd - en van het geduld - worden besteed aan het ontkasten en weer inbouwen. Bij de „Transola Royal” moet men in totaal zes schroeven losdraaien en de afstemknop losnemen om het deksel met de luidspreker en het batterijvak eraf te halen. Om onderdelen te verwisselen moet men aan de andere kant zijn en daarvoor moeten de bedieningsknoppen worden verwijderd (alle knoppen zijn zonder schroeven, klemmend bevestigd), waarna het chassis eenvoudig vrij te maken is. De noodzakelijke verbindingen met het deksel waarin de luidspreker en de batterijen zitten, zijn met een plug uitgevoerd.

**BOUW**

Voor de detailhandel en in het bijzon-







## GETRANSISTORISEERDE KORTEGOLFONTVANGER VOOR DE AMATEURBANDEN

door PAOQH

Zoals reeds in een vorige aflevering is opgemerkt, is de kortegolfontvanger een dubbelsuper, waarin 30 transistoren zijn toegepast.

In de eerste mengtrap wordt de frequentie van het ontvangen signaal omgezet in een middenfrequentie van 3840 kHz; in de tweede mengtrap wordt dit eerste MF-signaal vervolgens omgevormd in een signaal met lagere middenfrequentie van 455 kHz. Daarna vindt detectie plaats en wordt de laagfrequente component verder versterkt om tenslotte te worden toegevoerd aan de luidspreker.

In deze aflevering komt de HF-versterker en de eerste mengtrap van de ontvanger ter sprake, waarvan zoveel informatie is te verstrekken, dat het gerechtvaardigd is dit deel apart te behandelen.

De ontvanger is primair ontworpen voor de ontvangst van kortegolf-ama-

teurstations, welke uitzenden in de 80, 40, 20, 15, 10 en 2-meterband.

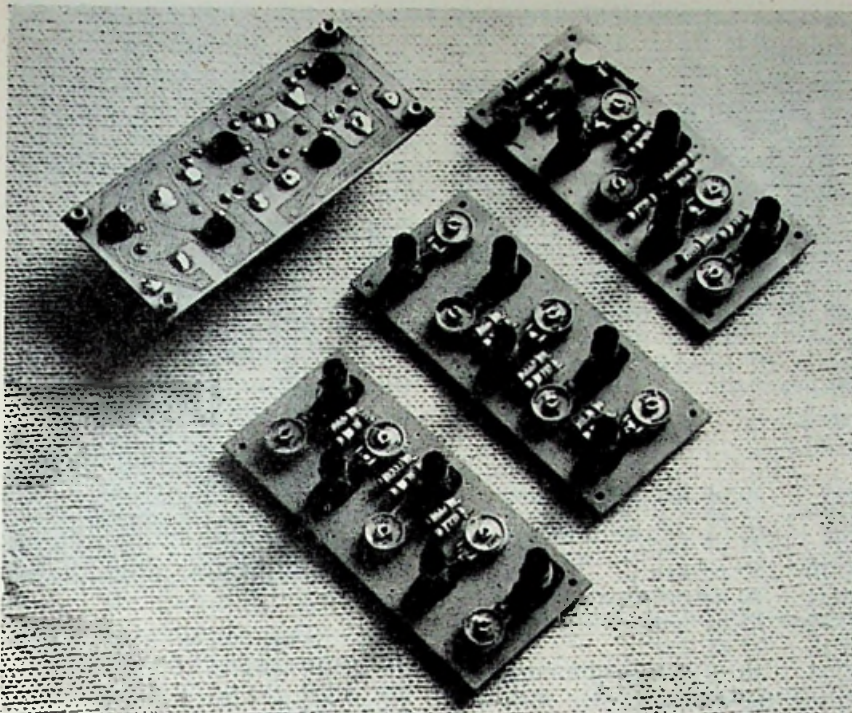
Voor ontvangst van 2 meterstations is aan de ontvanger een extra converter toegevoegd, die reeds uitgebreid is besproken in het julinummer van ~~RF~~ 1966. De uitgang van de converter wordt d.m.v. een schakelaar verbonden met de ingang van de kortegolfontvanger.

In de converter wordt het 144 MHz signaal omgezet naar een signaal in de 10 m band, zodat men twee meterstations kan ontvangen door de kortegolfontvanger af te stemmen in het gebied tussen 28 en 30 MHz. In tabel 1 is weergegeven, welke frequentiebanden de ontvanger bestrijkt. We zien dat de amateurbanden ruimschoots binnen de frequentiegebieden

Tabel 1

Band	frequentie-gebied	amateurband	ijkfrequenties
1.	3,5 MHz- 5,5 MHz	80 m ( 3,5 MHz- 3,8 MHz)	5 MHz
2.	6,5 MHz-10,5 MHz	40 m ( 7,00 MHz- 7,10 MHz)	10 MHz
3.	14,0 MHz-15,0 MHz	20 m ( 14,0 MHz- 14,35 MHz)	15 MHz
4.	20,3 MHz-22,3 MHz	15 m ( 21,0 MHz- 21,45 MHz)	—
5.	28,0 MHz-30,0 MHz	10 m ( 28,0 MHz- 29,7 MHz)	30 MHz
6.	28,0 MHz-30,0 MHz	2 m (144,0 MHz-146,0 MHz)	—





Afb. 1. HF- en mixerprints, welke ook zichtbaar zijn op blz. 368 tussen de schakelsecties van de golfbereikschakelaar.

van de ontvanger vallen. In band 3 kan men zelfs de omroepstations ontvangen, die in de 40-meterband uitzenden.

Het omschakelen naar de verschillende frequentiegebieden geschiedt met een 5-deks-5-standen schakelaar, die de diverse zelfinducties en koppelspoelen van de LC-kringen omschakelt. Lineariteit van de schaal, bandspreiding en gelijkloop van de kringen wordt verkregen door in serie en parallel met de afstemcondensator of afstemspoel een vaste capaciteit op te nemen. Aan deze combinatie is dikwijls nog een capaciteit parallel geschakeld om de afstemming in de band te brengen.

Met de paralleltrimmers maken we de gelijkloop aan de hoge kant van de frequentieband in orde; de paddingcondensatoren zorgen voor een gelijkloop aan de lage kant. Automatisch is er dan in het midden een punt te vinden, waar eveneens de verschilfrequentie precies 3840 kHz is.

De keuze van 3840 kHz als eerste middenfrequentie houdt verband met de beschikbare kristallen voor het kristalfilter. Onder normale omstandigheden zou men bepaald een andere middenfrequentie hebben gekozen, omdat 3840 wel erg dichtbij de bovenste grens van de 80 meterband ligt. Om deze reden is daarom een effectief zuigfilter aan de ingang van de ontvanger noodzakelijk. Want het is duidelijk dat wanneer men in de 80

meterband afstemt, gemakkelijk signalen uit het gebied rondom 3840 kHz door de HF-versterker en mengtrap naar de MF-versterker kunnen stralen en aldus hinderlijke storing (interferentie-tonen) zou kunnen veroorzaken.

Er zullen diverse amateurs zijn, die geen prijs stellen op de aanwezigheid van een kristalfilter in de ontvanger vanwege het feit, dat de vervaardiging van een dergelijk filter niet zo eenvoudig is en nogal tijdrovend is.

Welnu, dit filter kan men zonder ingrijpende wijzigingen inderdaad achterwege laten. Bij de bespreking van de middenfrequent-versterker zal deze modificatie in de schakeling worden behandeld. We adviseren wel de eerste middenfrequentie tussen de 3200 en 4200 kHz te kiezen, daar de dimensionering van de afstemkringen op deze middenfrequentie gebaseerd is. De diverse afbeeldingen van de HF-versterker en mengtrap die nog



Afb. 2. HF-versterker (componentenzijde)

gepubliceerd worden, geven een goede indruk van de opbouw van dit deel van de ontvanger.

We zien, dat de afstemspoelen, trimmers, paddingcondensatoren e.d. zijn ondergebracht op drie prints, welke tussen de schakelsecties van de golfbereikschakelaar worden gemonteerd. De lay-out van de prints is dusdanig dat de verbindingen met de schakelsectie zo kort mogelijk kunnen worden gehouden.

De HF-voorversterker en de mengtrap (transistoren, instelweerstand en ontkoppelcondensatoren) zijn op twee afzonderlijke kleine prints ondergebracht.

### BESCHRIJVING van HOOGFREQUENT DEEL en MENGTRAP

In figuur 1 is het schema van de HF-versterker en de mengtrap weergegeven. De HF-versterker wordt gevormd door TS1 met bijbehorende componenten.

Zoals we al ter sprake brachten is in de antenneleiding naar de ingangskring van de ontvanger een zuigkring opgenomen, die voorkomt, dat signalen uit het gebied van 3840 kHz de ingang van de ontvanger kunnen bereiken. Deze signalen kunnen via de HF-versterker en mengtrap gemakkelijk doorstralen, zeker als men in de buurt van 3840 kHz gaat afstemmen. De antenne-afstemming van de HF-versterker wordt gevormd door de kringen L2N met parallelcapaciteiten. Voor de diverse banden worden deze kringen en bijbehorende koppelspoelen met de secties A, B en C van de frequentiebereikschakelaar omgeschakeld. Om de HF-transistor TS1, die in gemeenschappelijke emitterschakeling staat, aan te passen aan de antennekring is de basis met een tap op de antenne-afstemspoel verbonden.

De HF-transistor wordt aan de emitterzijde gevoed uit een AVC-spanning, welke afkomstig is van de detectorprint. Wanneer er geen signaal optreedt, is de voedingsspanning + AVC in het schema gelijk aan 9 volt. Naarmate het ontvangen signaal sterker is, daalt deze spanning met gevolg, dat TS1 minder sturing krijgt. Bij een geringere sturing daalt de stroomversterking en bij zeer sterke signalen komt de transistor zelf afgeknepen te staan. In dat geval is de voedingsspanning tot een lage waarde gedaald. Door meeregeling van  $V_{CE}$  wordt vervorming van het HF-signaal voorkomen en daardoor kruismodulatie vermeden.

De spoelen L4N vormen met de parallelcapaciteiten de ingangsfstem-



ming van de mengtrap. Ook deze afstemming wordt per frequentieband gewijzigd. Een te sterke demping van de kring door TS1 wordt ook hier voorkomen door de collector van de transistor met een tap op de spoel te verbinden. Bij een te sterke demping daalt de Q-factor van de kring en hiermee samenhangend de selectiviteit. Een redelijke selectiviteit is een vereiste voor de onderdrukking van spiegelfrequenties.

In de schakeling is TS2 de mengtransistor. Deze transistor is zodanig ingesteld, dat een optimale menging van ingangssignaal en oscillatorsignaal wordt verkregen. Vanwege de spreiding in de transistoren kan het wellicht nuttig zijn nog even te experimenteren met R4 voor het verkrijgen van een optimaal mengresultaat. Dit doen we uiteraard als de gehele ontvanger gereed is en de afstemmingen reeds in orde zijn. Als indicatiemiddel

### Onderdelenlijst bij figuur 1

#### Condensatoren

- C0 250 pF ker.
- C1 1 pF twee draden een slag in elkaar gedraaid
- C2 30 pF ker. schijftrimmer
- C3 15 pF ker.
- C4 5 pF ker.
- C5 20 nF polyester
- C6 5 nF polyester of keramisch

- C7 30 pF ker. schijftrimmer
- C8 15 pF ker.
- C9 22 pF ker.
- C10 250 pF ker.
- C11 20 nF polyester
- C12 15 pF ker.
- C13 15 pF ker.
- C15 30 pF ker. schijftrimmer
- C18 3,9 nF ker.
- C19 100 pF ker.
- C20 20 nF polyester

Weerstanden 0,3 watt 5 %, tenzij anders vermeld

- R1 27 kΩ
- R2 6800 Ω
- R3 680 Ω

- R4 56 kΩ - 0,1 W
- R5 10 kΩ - 0,1 W
- R6 1500 Ω - 0,1 W
- R7 68 kΩ
- R8 15 kΩ
- R9 680 Ω

#### Zelfinducties:

- L2N, L4N, L7N zie figuur 2, draad Cul 0,4
- L3, L8 ca 100 wdg Cul 0.1 op ferrietkraal of ferrietstaafje
- C<sub>v1</sub>, C<sub>v2</sub>, C<sub>v3</sub> variabele condensatoren 7-75 pF
- L5 = 2 × 14 wdg 0.4 Cul gewikkeld op Philips T-kern
- Koppelspoel 6 wdg Cul 0,4, gewikkeld over het koude eind van L5
- Zuigkring L0 = 10 wdg, L1 = 30 wdg, gewikkeld op Philips T-kern: L0 is gewikkeld over het koude eind van L1

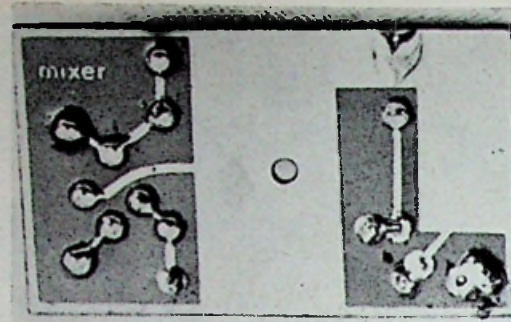
Niet monteren in een spoelbusje, daar dit te veel demping geeft.

#### Transistoren:

- TS1 = AF121, AF125, AF106, AF139
- TS2 = AF121, AF125, AF106, AF139
- TS3 = OC171, AF114, AF115, AF124, AF125

#### Frequentiebereikschakelaar

- Fabriektype Mayr type A325
- 5 losse keramische dekken 5 standen,
- 2 moedercontacten
- 1 draaigestel met profielas
- 1 eindstrip met aardveer
- 20 prespaanringen M2,6 × 1 voor montage van de schakelaar



Afb. 3. HF-versterker en mengtrap (bedradingszijde).

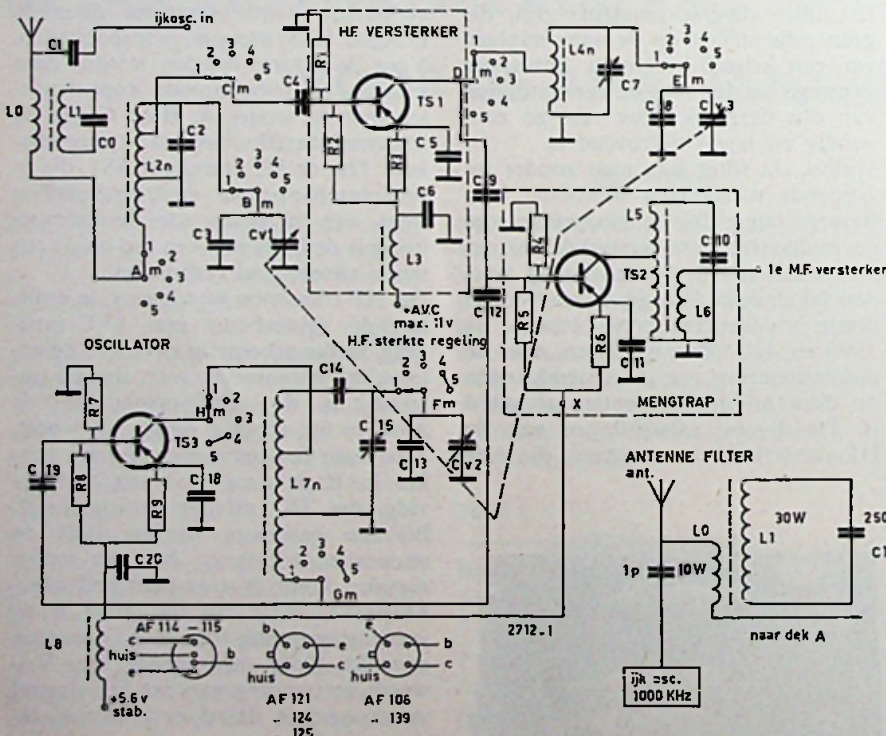
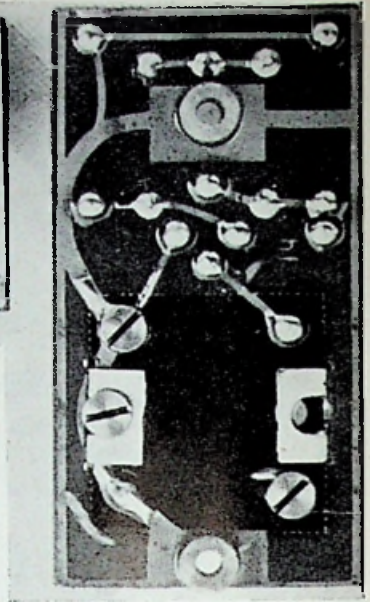


Fig. 1. HF-versterker en eerste mengtrap. IJkoscillator 100 kHz i.p.v. 1000 kHz.



kan in de ontvanger de S-meter worden gebruikt.

Zowel het ingangssignaal als het oscillatorsignaal worden geïnjecteerd op de basis van TS2. Daar menging wordt verkregen op de kromme ingangskarakteristiek van TS2 is er hier sprake van multiplicatieve menging. Bij multiplicatieve menging ontstaan er een groot aantal mengprodukten, waarvan ons alleen de verschilfrequentie van 3840 kHz interesseert. Deze frequentie wordt daarom in de collectorleiding van het samengestelde signaal afgezonderd d.m.v. L5/C10.

Met de koppelspoel L6 wordt de 3840 kHz-component afgenomen en naar de eerste middenfrequentversterker gevoerd. We merken bij deze kring nog op, dat ook hier om een te grote demping te vermijden de collector van de mengtransistor met een tap op de spoel is verbonden. De mengtransistor wordt niet geregeld door de AVC om meetrekken van de oscillator te voorkomen. De mengtrap wordt gevoed uit een extra gestabiliseerde voedingspanning van 5,6 volt.

Het oscillatordeel van de mengtrap wordt gevormd door TS3, links onder in het schema. De oscillatorschakeling is te herleiden tot de klassieke driepuntsoscillator, die in het algemeen voor ontvanger-doeleinden een

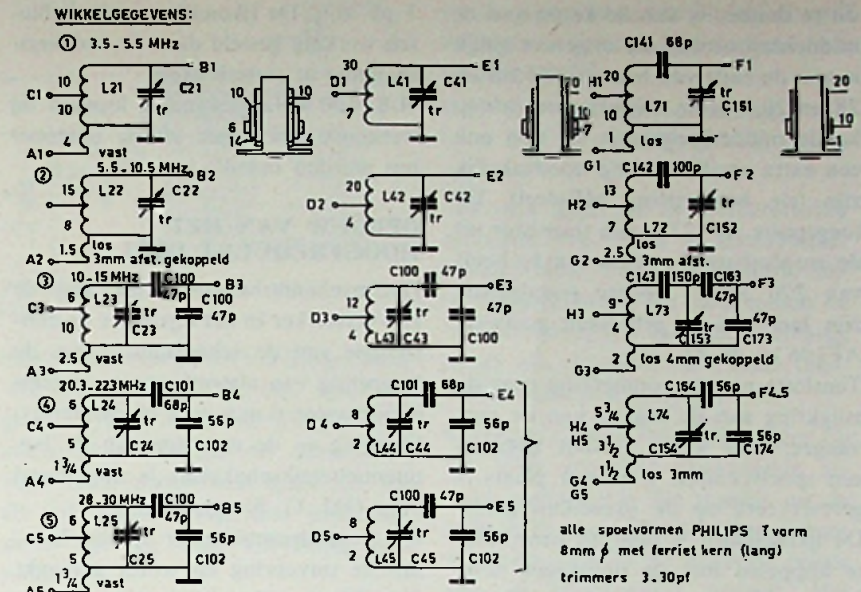


Fig. 2. Spoelgegevens van de HF-versterker en eerste mengtrap.

voldoende frequentiestabiliteit heeft, zelfs voor ontvangst van EZB-signalen.

PA0QHB heeft wel enige last van drift, maar deze drift is waarschijnlijk afkomstig van het verlopen van de keramische condensatoren in de oscillatorkringen tengevolge van verandering in de omgevingstemperatuur. Deze variaties zijn te corrigeren door passende condensatoren te gebruiken. De oscillator zal in dit opzicht verder worden geëvalueerd.

Ook in de oscillatorschakeling worden de kringen voor de verschillende frequentiebanden omgeschakeld met drie 5-standen-secties t.w. de secties F, G en H.

De driepuntsoscillator wordt gevoed uit de gestabiliseerde 5,6 V voedingspanning. De HF-smoorspoel L8, gewikkeld op een dun ferrietstaafje, zorgt ervoor dat de oscillator, hoogfrequent gezien, van de andere delen van de ontvanger wordt geïsoleerd. Om dezelfde reden is de HF-smoorspoel L3 in de AVC-leiding opgenomen om HF-koppeling via de AVC met andere delen te voorkomen.

Met de in de afstemkringen aanwezige vaste condensatoren is getracht de schaal te lineariseren. Op de banden 1 en 2 was dit met de beschikbare draaicondensator zeer moeilijk. Niettemin is een bevredigend compromis gevonden en bevindt zich bijv. de 80 meter band in een gedeelte van de afstemming, dat vrij veel band-spreiding heeft.

Over de oscillatorkringen valt nog op te merken, dat voor de banden 4 en 5 dezelfde LC-kring wordt gebruikt. Voor de 15-meter-band ligt de oscillatorfrequentie boven de signaalfrequentie; voor de 10 meter-band is de oscillatorfrequentie lager dan de signaalfrequentie. Het is duidelijk, dat

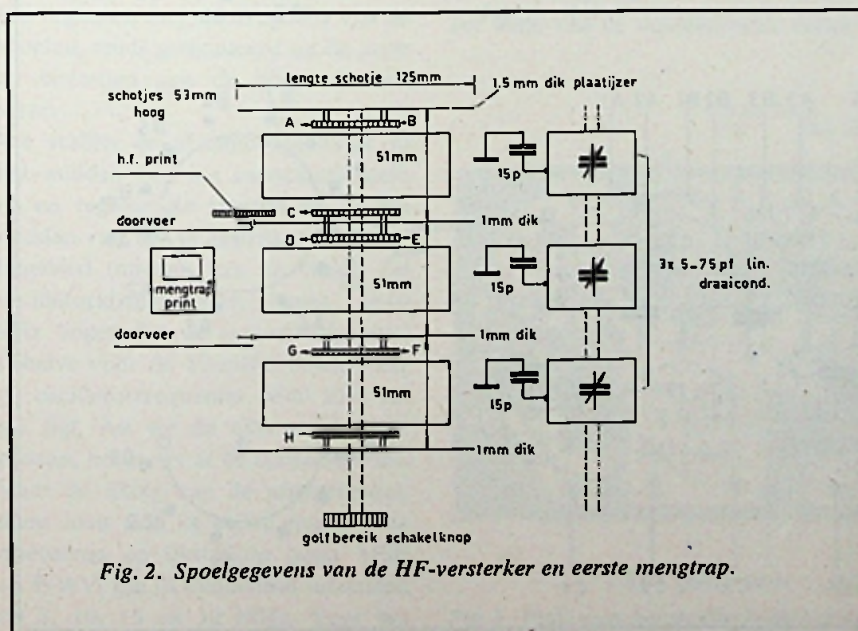


Fig. 2. Spoelgegevens van de HF-versterker en eerste mengtrap.



dit te danken is aan de keuze van de middenfrequentie, die ongeveer gelijk is aan de helft van het verschil tussen 28 en 20,3 MHz. Bij een sterk afwijkende middenfrequentie zal dan ook een extra oscillatorkring noodzakelijk zijn (zie beschrijving MF-deel). De toegepaste AF121 is een transistor uit de surplushandel, welke een  $f_T$  heeft van 270 MHz. Andere transistoren zijn hier ook te gebruiken zoals de AF106 en de AF125.

Tenslotte nog een opmerking over de zuigkring aan de ingang van de ontvanger; deze kring bevindt zich op een spoelvormpje, waarvoor plaats is gereserveerd op de ijkoscillatorprint. De ijkoscillator is daarom eenvoudig te koppelen met de ontvanger door een condensator van 1 pF te verbinden tussen de uitgang van de oscillator en de bovenkant van L0 in figuur 1. Deze 1 pF is in het schema van de ijkoscillator (RE, nov. 1966, blz 1067) aangegeven met C8 en aldaar abusievelijk opgegeven als een condensator van 10 pF. Dit moet dus

1 pF zijn. De ijkoscillator wordt buiten werking gesteld door de voedingspanning te onderbreken.

N.B. 100 kHz iksignalen kunnen bij werkende ontvanger uit de antennebus worden benut!

### OPBOUW VAN HET HOOGFREQUENT DEEL

De mechanische realisering van de HF-versterker in het bijzonder de constructie van de schaal aandrijving, de koppeling van afstemknop en afstemcondensator d.m.v. een tandwieloverbrenging en de montage van de frequentiebereikschakelaar is uitgevoerd door OM. G. Sluimer NL581.

De 5-standenschakelaar is een keramische uitvoering en wordt gemaakt door Mayr onder de typering A3. Er is geen complete schakelaar besteld maar losse delen t.w. 5 losse dekken met twee moedercontacten, voorts een los draaigestel, een eindstrip en 20 prespaan isolaties voor montage tegen de afschersmschotjes.

De draaicondensatoren zijn als enkel-

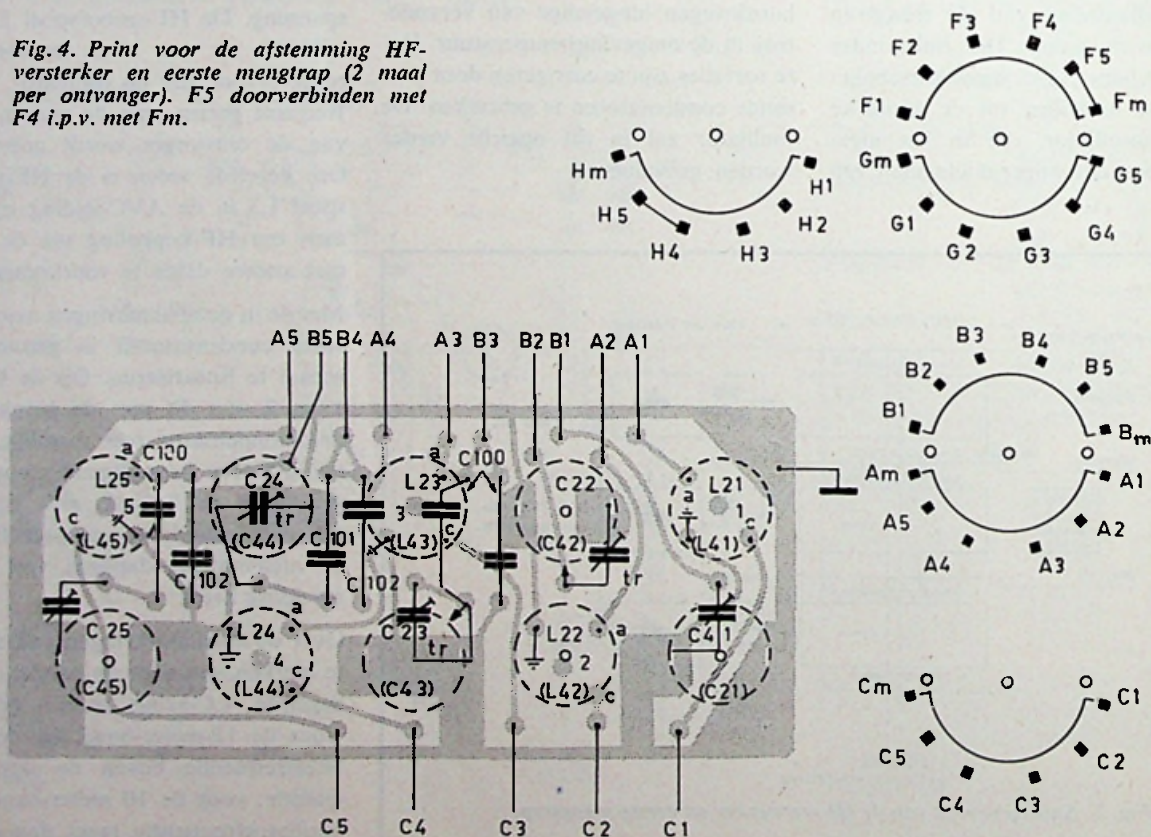
voudige condensatoren aangekocht en later met verbindingstukken aan elkaar gekoppeld. Men kan uiteraard ook meteen drievoudige afstemcondensator aankopen. Dit geldt evenzo voor de bereikschakelaar, die ongetwijfeld wel compleet te koop is, maar waarschijnlijk niet met de juiste afstand tussen de dekken. Overigens is dit laatste niet beslist noodzakelijk.

De print-lay-out is dusdanig, dat de verbindingen tussen de spoelen en schakelsegmenten zo kort mogelijk kunnen worden gehouden.

De afstemspoelen zijn gewikkeld op T-vormige spoelvormen, welke door Philips in de handel worden gebracht. T-stuk iets inkorten en spoelvormen met velpon op de print vastplakken. Er zijn spoelvormen in de handel met korte en met lange kernen. Voor de ontvanger hebben we spoelvormen met een lange kern nodig.

PA0QHB heeft de spoelen gewikkeld met litzedraad. Voor de kortegolfontvanger kan men zonder enig bezwaar ook normaal geëmailleerd koperdraad

Fig. 4. Print voor de afstemming HF-versterker en eerste mengtrap (2 maal per ontvanger). F5 doorverbinden met F4 i.p.v. met Fm.





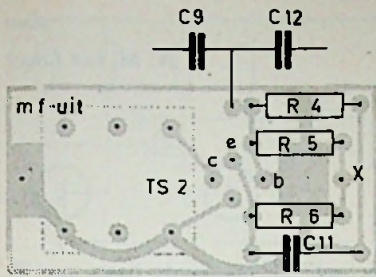


Fig. 5a. Print voor de mengtrap (TS2).

gebruiken. De vijf prints voor het HF-deel kunnen voor amateurdoeleinden als één printplaat worden geleverd voor f 8,50. De printplaat wordt franco toegezonden na storting of overschrijving van het bedrag op postrekening 18294 t.n.v. J. H. Jansen te Zoetermeer of door het zenden van een postwissel. Belgische lezers uitsluitend overmaken per internationale postwissel of per giro. De vijf prints kunnen met een figuurzaag gemakkelijk van elkaar worden gescheiden. Mocht men moeilijkheden hebben met de levering van de onderdelen, dan kan men zich te allen tijde wenden tot de administratie van *RF*, die gaarne de vereiste gegevens zal verstrekken.

### AFREGELING van HOOGFREQUENT VERSTERKER en MENGTRAP

Als de ontvanger gereed is hebben we ter beschikking een 100 kHz ijkoscillator en een S-meter.

We beginnen met de afregeling van de spoelen, reeds gemonteerd op de print en bevestigd aan de afstemcondensator.

We stellen de afstemcondensator in het midden van het capaciteitsbereik in en regelen de spoelen af in het midden van het te bestrijken frequentiegebied (midden van de band). De oscillatorafstemmingen liggen 3840 kHz hoger dan de signaalfrequentie, behalve voor de 10-meter-band, waar de oscillatorfrequentie 3840 kHz lager ligt. Als we dit allemaal hebben gedaan, horen we al de eerste stations. Voor de ijking van de afstemschaal, dient men zich in eerste instantie te oriënteren op ijkstations zoals MSF en WWV, die ijkfrequenties uitzenden op 5, 10, 15 en 30 MHz. Voor het

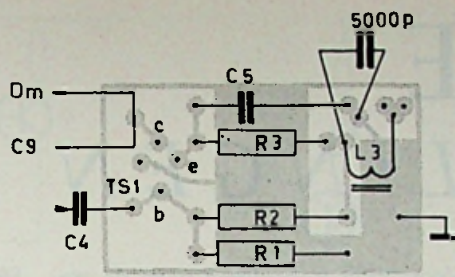


Fig. 5b. Print voor de HF-versterker (TS1).

tijdschema van MSF raadplege men *RF* november 1966, blz. 1067 figuur 3. Het 30 MHz ijksignaal is alleen te horen als de „condities” voor de 10-meter-band goed zijn en dit zal waarschijnlijk niet meer het geval zijn als deze aflevering verschijnt.

De onderverdeling van de schaal maken we in orde met de 100 kHz ijkoscillator, die op veelvoud van 0,1 MHz een ijksignaal geeft.

Als de schaal met behulp van de ijkstations en de 100 kHz ijkoscillator is uitgezet, kunnen de antennekring en de ingangskring van de mengtrap op maximale responsie worden afge-regeld, waarbij we weer gebruik maken van de ijkoscillator en de S-meter. Er hierbij wel voor zorgen, dat de S-meter niet voluit wordt gestuurd. Aan het eind van de logaritmische S-schaal zijn kleine verschillen in responsie moeilijk waar te nemen. Zo nodig het ijksignaal verzwakken met de HF-sterkteregeling.

Ter wille van de duidelijkheid, zullen

we de gang van zaken bij het afregelen even illustreren aan de hand van een voorbeeld.

Stel, dat we de afstemming van band I (3,5-5,5 MHz) in orde willen maken.

Allereerst gaan we de oscillatorkring afregelen. We stellen de afstemwijzer in op 5 MHz (afstemcondensator bijna uitgedraaid) en we verstemmen de oscillatorkring met de trimmer zolang, totdat een ijkstation op 5 MHz (bijv. MSF) wordt waargenomen.

Vervolgens wordt de afstemwijzer op 3,5 MHz ingesteld (ingedraaide afstemcondensator). We regelen nu de kern in de spoel af totdat het ijkpunt 3,5 MHz zich op de gewenste plaats van de afstemschaal bevindt. Het 3,5 MHz ijkpunt wordt afgeleid uit het ijkpunt 5 MHz. 3,5 MHz ligt 15 maal 100 kHz lager dan 5 MHz.

De afregeling met trimmer en kern vervolgens zolang herhalen, totdat de beide ijkpunten zich inderdaad op de gewenste punten van de schaal bevinden. Tenslotte kunnen we de antennekring en de ingangskring van de mengtrap in orde maken. Gemakshalve kiezen we ook hier de twee genoemde ijkpunten van 3,5 en 5,0 MHz.

Met de trimmers regelen we de kringen af op 5,0 MHz; met de spoelkernen maken we de afstemmingen correct op 3,5 MHz. Voor de andere banden wordt de afregelprocedure op dezelfde wijze uitgevoerd.

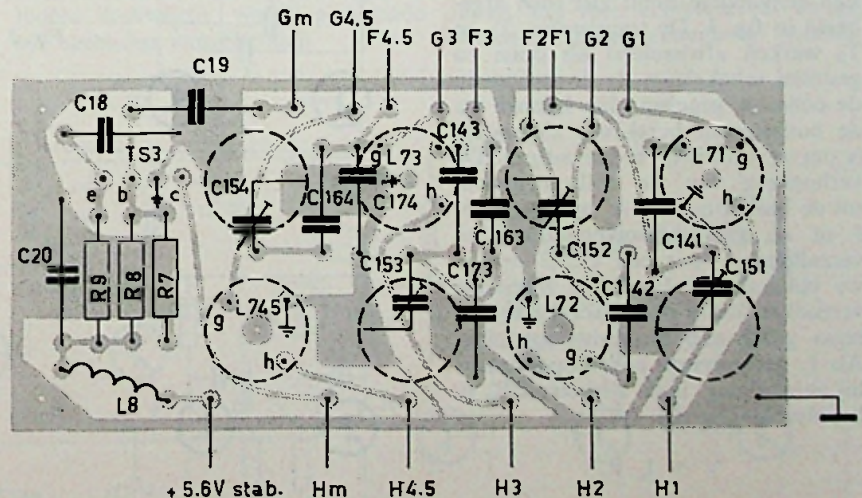


Fig. 5. Print voor het oscillator-deel (1 maal per ontvanger).



# SIRENE SCHAKELINGEN

door  
W. M. van Loock

Een elektronische sirene is niet alleen nuttig als beveiliging of waarschuwing, maar is ook een leerzame schakeling.

Bij een sirene verandert de geluidsfrekventie periodiek. We zullen in het kort de werking van een oscillator met veranderlijke frekwentie beschrijven en ook twee uitgewerkte voorbeelden. De opzet is dat iedereen, met goedkope transistoren, de sireneschakeling naar zijn smaak in elkaar kan knutselen.

Vele schakelingen gebruiken gasbuisjes. Deze vragen echter een hoge spanning. Wil men de schakeling met halfgeleiders op lage spanning uitvoeren dan moet men een hoogspanningsgenerator bouwen wat gecompliceerd is.

Een typische alarmschakeling of een geluid dat de aandacht trekt, bestaat uit een oscillator waarvan de frekwentie periodiek verandert, bijvoorbeeld tussen 800 en 1000 Hz.

We beschrijven eerst een schakeling die afwisselend twee discrete tonen geeft. De toonhoogte en de duur zijn eenvoudig te regelen. Uit de beschrijving van deze „tweetonen“-generator volgt dan de methode om een gelijkmatig stijgen en dalen van de frekwentie te verkrijgen.

Een sirene bestaat meestal uit twee astabiele multivibratoren, een snelle multi die de toonhoogte geeft, en een trage multi die de toonhoogte van de snelle multi periodiek verandert.

Een eenvoudige multi ziet men afgebeeld in fig. 1. De transistoren  $T_1$  en  $T_2$  werken afwisselend als open en gesloten schakelaars. Is de stroom in de collector gegeven, dan kunnen we de basisstroom berekenen die nodig is om de transistor te verzadigen. De verhouding van de collectorstroom tot de basisstroom voor verzadiging is  $\beta$  of de gelijkstroomversterking bij verzadiging. Voor een OC72 nemen we bijvoorbeeld 10. Is de transistor verzadigd dan is de collectorspanning bijna gelijk aan de emitterspanning. Als  $I_c$  de gewenste collectorstroom is bij verzadiging, is de weerstand  $R_c$  te bepalen uit (fig. 1);

$$V = I_c R_c$$

waarin  $V$  de voedingsspanning is.

Voor NPN transistoren moet de positieve zijde van de voeding aan de collector liggen terwijl bij een PNP de negatieve zijde. De basisweerstand  $R_b$  wordt bepaald door

$$R_c \times \beta = R_b$$

De basisspanning is bij verzadiging ook praktisch gelijk aan de emitterspanning.

Wensen we van de multi een symmetrische rechthoeksspanning van frekwentie  $f$  dan moet:

$$f \cong \frac{1}{1,4 R_b C}$$

Onderstel even dat  $T_1$  verzadigd is (fig. 1) dan is  $T_2$  open met de collector op de voedingsspanning  $V$ , die in ons geval negatief is. De basis van  $T_2$  is positief. Langs de basisweerstand  $R_b$  van  $T_2$  wordt echter de capaciteit  $C$  verder op het negatief voedingspotentiaal opgeladen zodat, na een zekere tijd, afhankelijk van  $R_b \times C$  de basis van  $T_2$  negatief wordt.  $T_2$  begint dan te geleiden en de collector kan een stroom voeren die over de weerstand  $R_c$  een spanningsval geeft. Het potentiaal van de collector stijgt van de negatieve spanning  $V$  tot nul. Deze plotse spanningsprong „gaat door de

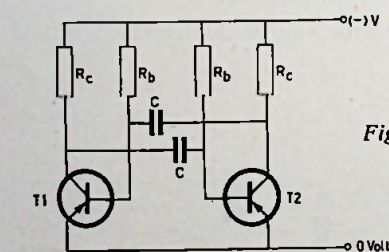


Fig. 1

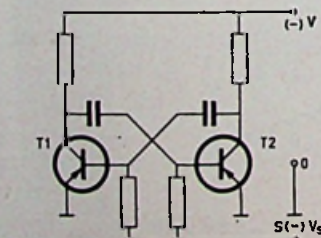


Fig. 4

capaciteit” en maakt de basis van  $T_1$  positief, waardoor deze transistor geopend wordt, en de cyclus kan herbeginnen. Een en ander wordt duidelijk in figuur 2. Men ziet er het schematische verloop van de collectorspanning  $V_c$  van transistor  $T_1$ , het verloop van de basisspanning  $V_b$  van  $T_1$  en van de basisspanning  $V_b$  van  $T_2$ . De drie spanningen worden in functie van de tijd gegeven met verwaarlozing van de kleine spanningsvallen die er nog bestaan bij een verzadigde transistor. Bij  $V_b$ ,  $T_1$  en  $V_b$ ,  $T_2$  zien we op de figuur de exponentiële van de serieschakeling  $R_b$  en  $C$ . Deze exponentiële lopen steeds van  $+V$  naar  $-V$  maar ze worden afgesneden bij de nuldoorgang waarbij de transistor geleidend wordt.

Figuur 3 stelt het verloop voor van  $V_b$ ,  $T_1$  dus van de basisspanning (fig. 4). Deze spanning zullen we aanduiden met  $V_s$ .  $V_s$  moet natuurlijk negatief zijn, willen we de transistoren geleidend maken. Is  $V_s$  veel negatiever dan  $V$ , en noemen we deze spanning  $V_1$ , dan verloopt de exponentiële steiler en de nuldoorgang wordt vlugger bereikt (punt 1 op de t-as). Is  $V_s$  minder negatief,  $V_2$  op figuur 3 dan is de exponentiële trager en de nuldoorgang wordt later bereikt dan voor het ge-

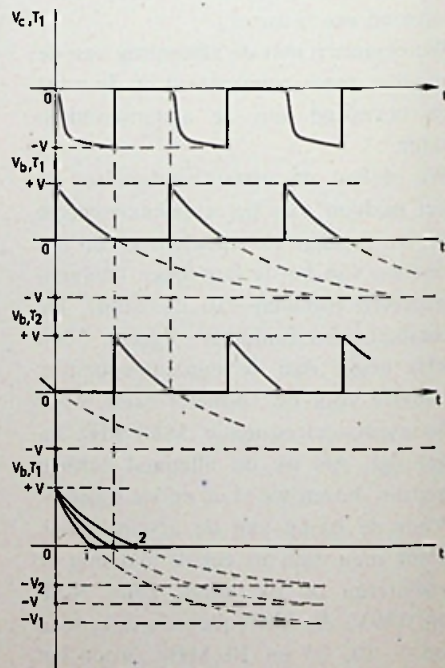


Fig. 2

Fig. 3



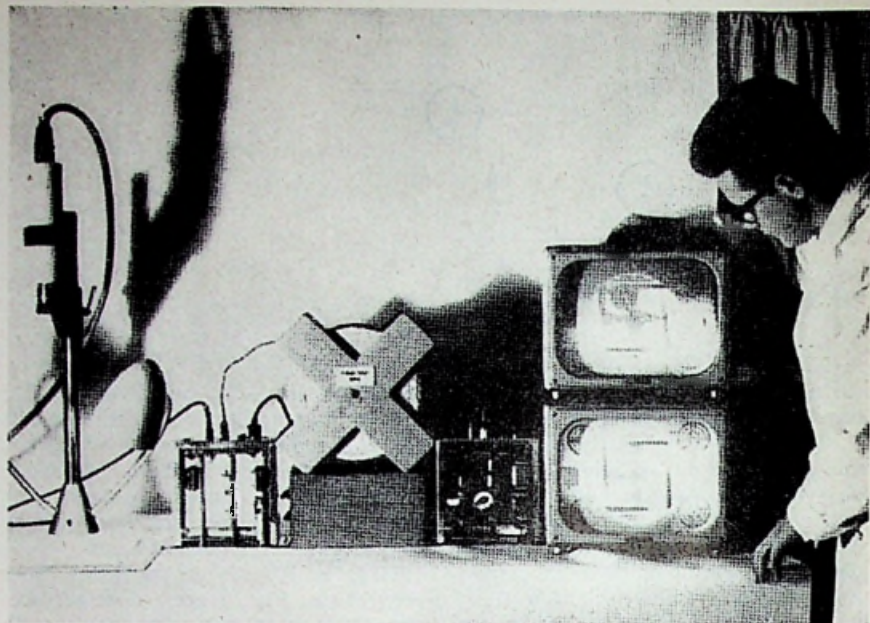




# KLEUREN- TELEVISIE

met

## normale zwart-wit beeldbuis



**SAMENVATTING:** In dit artikel wordt een systeem besproken, waarbij het eenvoudig is bestaande zwartwit-TV-ontvangers geschikt te maken voor redelijke kleuren-ontvangst volgens de superfixie-methode.

*Proefopstelling kleuren-TV volgens superfixie-methode. Van links naar rechts: kleurencamera met toetsplaat; voeding voor kleurencamera; vertragingsslijn; kastje met de bijbehorende componenten voor het maaswerk; rechtsboven: normale kleurenmonitor; rechtsonder: normale zwart-wit monitor met magnefluoriserend maaswerk.*

### PRINCIPE VAN HET SYSTEEM

De ontwikkeling van het systeem, om zwartwit-ontvangers geschikt te maken voor kleuren-ontvangst is geen gemakkelijke zaak geweest. Immers de voorwaarden voor een dergelijke ombouw zijn praktisch onoverkomelijk. Toch is men er in geslaagd om bij volledig intact laten van de zwartwit-ontvanger volgens de superfixie-methode de ontvanger geschikt te maken voor kleuren-TV.

Daartoe moest het systeem uitwendig worden aangebracht op elke normale TV-ontvanger.

Het systeem bestaat uit een speciaal chromatisch luminiserend maaswerk, dat direkt en zo strak mogelijk op het schermvlak van de beeldbuis wordt aangebracht de z.g. superfixie-methode).

Het systeem werkt onafhankelijk van

het oplichten van de beeldbuis en reageert uitsluitend op de plaatselijke „magnetische spotjes” welke ontstaan, wanneer de electronenstraal het scherm van de beeldbuis raakt (het bekende Glenn-effect laten wij hier achterwege).

Men is op deze werkwijze gekomen, omdat men niets aan de achrome „kleur” van het zwartwit-scherm heeft en het zwartwit-scherm dus moest vervangen door een kleurgevoelig scherm. In feite zou dus binnen de buis dit kleurscherm moeten worden aangebracht (mèt het kleurenras-ter) maar omdat men daarvoor de bestaande buis moet doorzagen, scherm aanbrengen en een nieuw electrodensysteem moet aanbrengen en daarna de buis weer luchtledig maken, is het (afgezien van de risico's) logisch dat men hier naar een uitwendig systeem zocht en inderdaad

is de magnetische spot van de electronenstraal het begin, wat onafhankelijk „iets” aan de buitenkant van de beeldbuis kan bedienen.

Het chromatisch luminiserend netwerk dat aldus vóór de beeldbuis wordt geplaatst vertoont overeenkomst met het maaswerk van een magnetisch geheugen in een computer, zij het dat alle „kralen” in dezelfde richting geplaatst zijn (zie de fig. 1 en 2).

De maasdraden worden synchroon met de beeldbuisstraal afgetast m.b.v. een impulschakeling (fig. 3) welke evenveel delen als maasdraden bevat, dus:  $625 + (4/3 \times 625) = 833 = 1458$  dioden en componenten. De ferrietmagneten van de „computer-schakeling” zijn echter vervangen door ringen van magnefluorescerend materiaal. Dit materiaal heeft de eigenschap op te lichten bij een bepaalde sterke



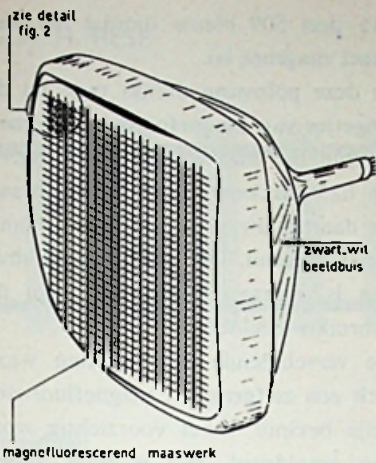


Fig. 1. Zo wordt het maaswerk voor de normale zwartwit-beeldbuis aangebracht.

magnetische impuls. Het wordt in de handel gebracht door de Harris & Lucklberry Ltd., Barkhouse, West-Wales, Engeland.

Voorts heeft dit nieuwe materiaal de eigenschap, dat het bij oplichting alle kleurstadia doorloopt, van infrarood tot ultraviolet, welke eigenschap reeds werd toegepast voor het infrarood gebied bij de ruimtevaart.

Tegelijk is het mogelijk, door superpositie van een hoogfrequente impuls in het magneetveld de lichtsterkte bij een bepaalde ingestelde kleur te verhogen of te verzwakken. De frequentie van deze impuls werd proefondervindelijk vastgesteld op ongeveer 385,68 kHz.

Deze manier van lichtsterkte is identiek te noemen met het verkregen hogere rendement bij stuur-pulsschakelingen d.m.v. silicon-gelijkrichtcellen, zoals werd toegepast bij de nieuwe ontwikkeling van elektrische auto's.

Deze overeenkomst is niet toevallig want dit nieuwe materiaal, dat „magnefluicon” wordt genoemd, is gewonnen uit een restprodukt van hoogovenslakken, waaruit de vereiste silicon was verwijderd.

## PRAKTISCHE SCHAKELING

Bij het „coloreren” van een zwartwit-TV-ontvanger heeft men in wezen

niets anders te doen, dan het magnefluorescerend maaswerk voor het scherm te plaatsen en via de impulschakelingen aan te sluiten op de raster- en lijn-uitgang van de ontvanger. De maasstromen worden zodanig ingesteld, dat de kleurtemperatuur van de magnefluor-ringen „wit” is. De Wehnelt-cylinder van de beeldbuis wordt losgemaakt van de raster-uitgang en daartussen komt de pulsschakeling, waarbij de puls-amplitude door het beeldsignaal wordt beïnvloed. De beeldinformatie wordt via een drie-diodencircuit verkregen, dat tevens de rasteronderdrukking uitsleutelt. De puls-frequentie bedraagt 385,68 kHz doch mag slechts 20 % in absolute waarde variëren. In fig. 3 is de impulschakeling gegeven voor de aftasting van de maasstromen. De waarde R en C en dus de RC-tijd is voor elke tak verschillend en neemt af volgens Euler:

$$RC = e^{-j\varphi + (2n-1)} \quad (1)$$

waarin  $\varphi$  de fasehoek is van de takstroom t.o.v. de voorflank van de lijn-onderdrukkingsimpuls aan het begin van de voorgaande lijn, wisselend van raster tot raster.

n is een geheel getal, hier het ranggetal van de betreffende tak. In fig. 4

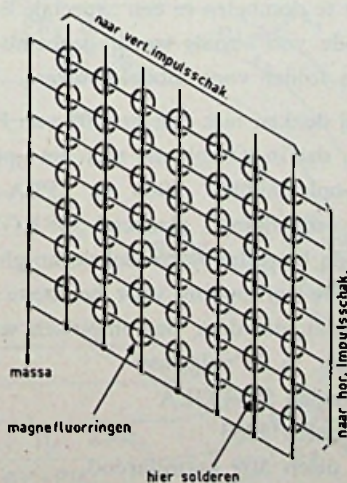


Fig. 2. Detail van het magnefluorescerende maaswerk.

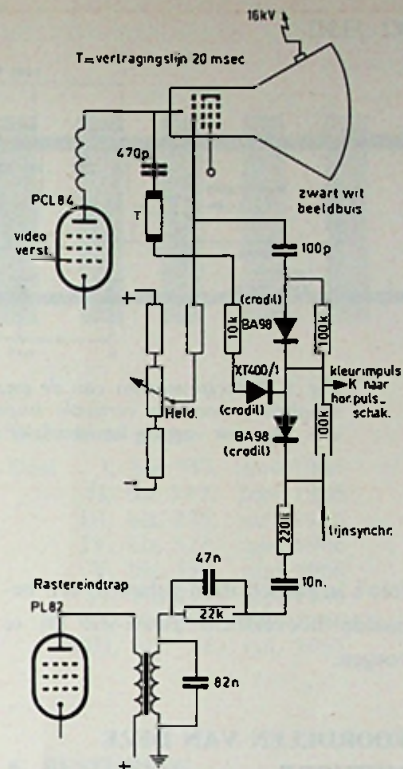


Fig. 4. Principeschema wijziging van de schakeling voor de beeldbuis.

is de sleutel-schakeling en kleurimpuls-selectie voorgesteld. De vertragslijn dient steeds één raster te vertragen: de delay is dus 20 msec. De kleur-informatie van de TV-zender wordt normaal naar een schakeling gevoerd, waar ze wordt omgezet in een, onafhankelijk van de informatie, positieve of negatieve gelijkspanning (kleur-discriminator).

Zodra nu het (zwak-oplichtende) magnefluor-ringetje wordt getroffen door de sterke (pulserende) magnetische electronenstraal zal dit ringetje oplichten in de kleur, afhankelijk van de kleurimpuls, die het ringetje op dat moment ontvangt. Daar de pulssterkte afhankelijk is van de beeldinformatie, wordt het duidelijk dat de kleursterkte zodanig is, als het beeld een zwarting zou krijgen.

Het is dus niet strikt noodzakelijk meer, dat de beeldbuis zélf licht geeft. Het kan echter geen kwaad om evenals dat bij reproducties van kleuren-



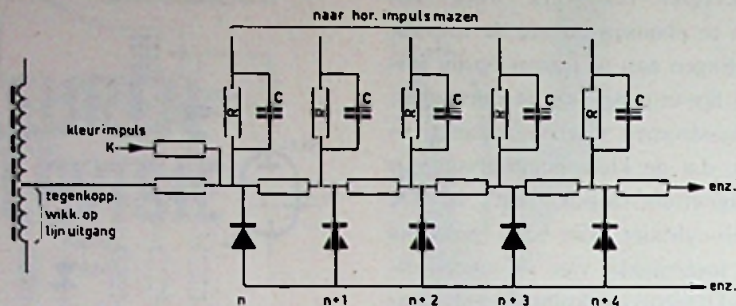


Fig. 3. Principeschema van de impulsverdeler voor de impuls-mazen. De schakeling voor de verticale impulsverdeler is identiek voor bepaling van waarden van de onderdelen: zie formule 1.

7½ deel 509 blauw (omdat het niet exact magenta is).

In deze polossing drenkt men nu de ringetjes van magnefoonband en men vlechte het maaswerk volgens fig. 2 op 625 stukken blank montagedraad en daarop dwars 833 stukken blank montagedraad. De lengte van de draden is uiteraard afhankelijk van de gebruikte beeldbuis.

De verschillende knooppunten waar zich een zelfgemaakt magnefluor-ringetje bevindt, moet voorzichtig worden gesoldeerd. Het is beter alleen dit zelfbouwen toe te passen, wanneer men een beeldbuis van 59 cm heeft, met een 43 cm beeldbuis wordt het nogal priegelwerk.

Voor de elektronische schakelingen raadplege men de bij dit artikel gegeven schema's waarin de nodige gegevens zijn weergegeven.

Indien men niet over een verdragingslijn beschikt, is deze óók nog zelf (weliswaar provisorisch) te maken. Uitstekende resultaten werden nl. bereikt door een grote glazen asbak te vullen met kwarts-silicaat (drogist) vermengd met 12,4 % NaCO<sub>3</sub> (zout). De asbak-wanden, welke zich als een prisma gedragen, worden aangestoten door een schelp van een hoofdtelefoon en aan een andere wand met de andere schelp van de hoofdtelefoon afgenomen. Het is wel zaak er op te letten, dat de hoofdtelefoons zich in één as bevinden en dat de wanden van de asbak goed vlak zijn. De afregeling op 20 msec precies kan op 2 manieren geschieden:

1. absorptie van waterdruppels door het zout;
2. afsluiting van de asbak, doch de hoeveelheid van het kwarts/zoutmengsel te bepalen op 20 msec ± 0,1 msec.

In het volgende nummer van ons blad, hopen wij verder hierop in te gaan.

Lit.: „Sonder-mitteilungen” van „Zwar und Tsiemermann” 1966 - Heft. 3.

foto's in tijdschriften gebeurd) een bepaalde hoeveelheid zwart-wit bij te voegen.

### VOORDELEN VAN DEZE METHODE

1. Géén aantasting van het normale videospectrum, dus geen stoortraan;
2. Géén noodzaak voor regeneratie van een hulpdraaggolf, dus géén „cross-colour”, géén fasefouten, géén moiré op de achrome ontvangers;
3. Géén omschakeling en fase-identificatie zoals bij het lastige en materiaal-consumerende PAL-systeem;
4. Aan te brengen op elke zwartwitontvanger, zodoende volledig compatibel, terwijl aan alle CCIR-voorwaarden blijft voldaan;
5. Ongevoeligheid 100 % voor ruis en andere storingen.

### DIT SYSTEEM GESCHIKT VOOR ZELFBOUWERS?

Na alle problemen voor zelfbouwers, die al met moeilijkheden zitten bij het bouwen van stereo-decoders, converters voor het tweede net, antenne-versterkers voor Kleef en Wezel en nu dan ook nog met de dreigende moeilijkheden bij het ombouwen van

zwart-wit tot kleuren, kunnen we eindelijk zeggen „ja”.

Zelfbouwers zouden kunnen proberen dit maaswerk en de overige schakelingen (waarin praktisch geen kringen te pas komen) zélf te vervaardigen.

Hier volgt dan een korte beschrijving. De magnefluorescerende ringetjes kunnen worden gemaakt door van normaal langspeelband kleine ringetjes te knippen, waardoor immers kleine magnetische ringetjes ontstaan. Het materiaal is vanzelfsprekend allerm minst fluorescerend en dient nu te worden gedrenkt in een oplossing van magnefluicon... maar dát hebben we niet. Wat óók prima werkt is (we hebben immers al een magnetische laklaag op de band) dit materiaal onder te dompelen in een „speciale lichtende verf” zoals wordt genoemd in een folder voor model-bouwers.

Wij denken hier aan nr. 509 van Fal-ler, dat in combinatie met het „plastic-oplosmiddel” 5084 en „PLA-color-verdunning”, glanzend 5083 GLA in de betreffende handel verkrijgbaar is. De verhouding voor het beste resultaat, dat door ons empirisch werd getest, is de volgende:

- 80 delen 5084 GLA
- 5 delen 5083
- 5 delen 509 karmijnrood,
- 6 delen 509 geel (één deel meer, omdat het niet exact cyaan is) en



# modelspoorwegen

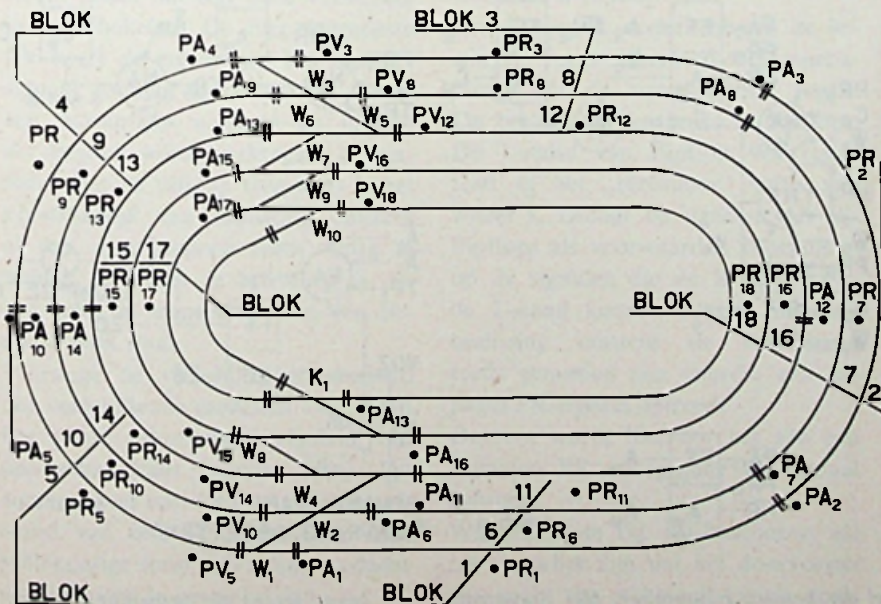
## Inleiding:

In de acht artikelen, die tot nu toe in deze serie zijn verschenen is een beschrijving gegeven van een methode tot het automatiseren van modelspoorwegen, waarbij gebruik wordt gemaakt van logische schakelingen.

Daartoe werden eerst logische schakelingen in het algemeen beknopt besproken. Daarna is de behandelde methode in de praktijk gebracht voor het automatiseren van een eenvoudige modelbaan. Gedragen door de daarbij opgedane kennis en ervaring gaan we nu in de loopspas verder met meer verfijnde technieken.

Als object voor deze drang tot besturen is een uitgebreider emplacement gekozen, waarvan in fig. 60 een afbeelding in min of meer gestyleerde vorm. Een oprechte modelbouwer gruwelt wellicht bij het aanschouwen van deze akelig netjes gerangschikte ovals. Men bedenke echter dat deze baan werd opgezet als automatiseringsobject en niet als modelspoorbaan pur sang. Bovendien werd op deze manier een zo groot mogelijke lengte rails op een vrij klein oppervlak bijeengebracht.

Er is geen enkel beltsel dat een andere rangschikking tegenhoudt; de toegepaste principes kunnen op vele soorten banen worden losgelaten. Hoewel het aanbeveling verdient bij de opzet van het emplacement rekening te houden met blokverdeling en dat soort zaken.



## Wat vooraf ging.

Deel	I, blz. 947,	nov. 1965
	II, blz. 147,	febr. 1966
	III, blz. 225,	mrt. 1966
	IV, blz. 323,	apr. 1966
	V, blz. 533,	juni 1966
	VI, blz. 799,	sept. 1966
	VII, blz. 904,	oct. 1966
	VIII, blz. 46,	jan. 1967

## 6. BESTURING VOOR SYSTEEM II.

### A. ALGEMEEN

Allereerst een kort résumé van de automatiseringsmethode. De opzet is de treinloop zodanig te regelen, dat een willekeurige trein een willekeurige route kan afleggen, zonder daarbij in conflict te komen met zijn concurrenten.

Het eerste streven wordt verwezenlijkt door de treinen niet te identificeren, zodat niet bekend is welke trein zich waar bevindt. Het tweede beginsel wordt nagekomen door op de plaatsen waar meer logische beslissingen tegelijk mogelijk zijn een asynchroon signaal toe te voegen, zodat moeilijk te voorspellen is, welke uitkomst zal worden verkregen.

De beveiliging tegen rampen wordt bereikt door onderlinge blokkering van signalen die tot moeilijkheden zouden kunnen leiden. Teneinde in staat te zijn verstandige beslissingen omtrent de treinloop te nemen, dient

Fig. 60. Dit is het emplacement, waarop het beschreven besturingssysteem wordt toegepast. De treinen bewegen zich hierop tegen de wijzers van de klok in.



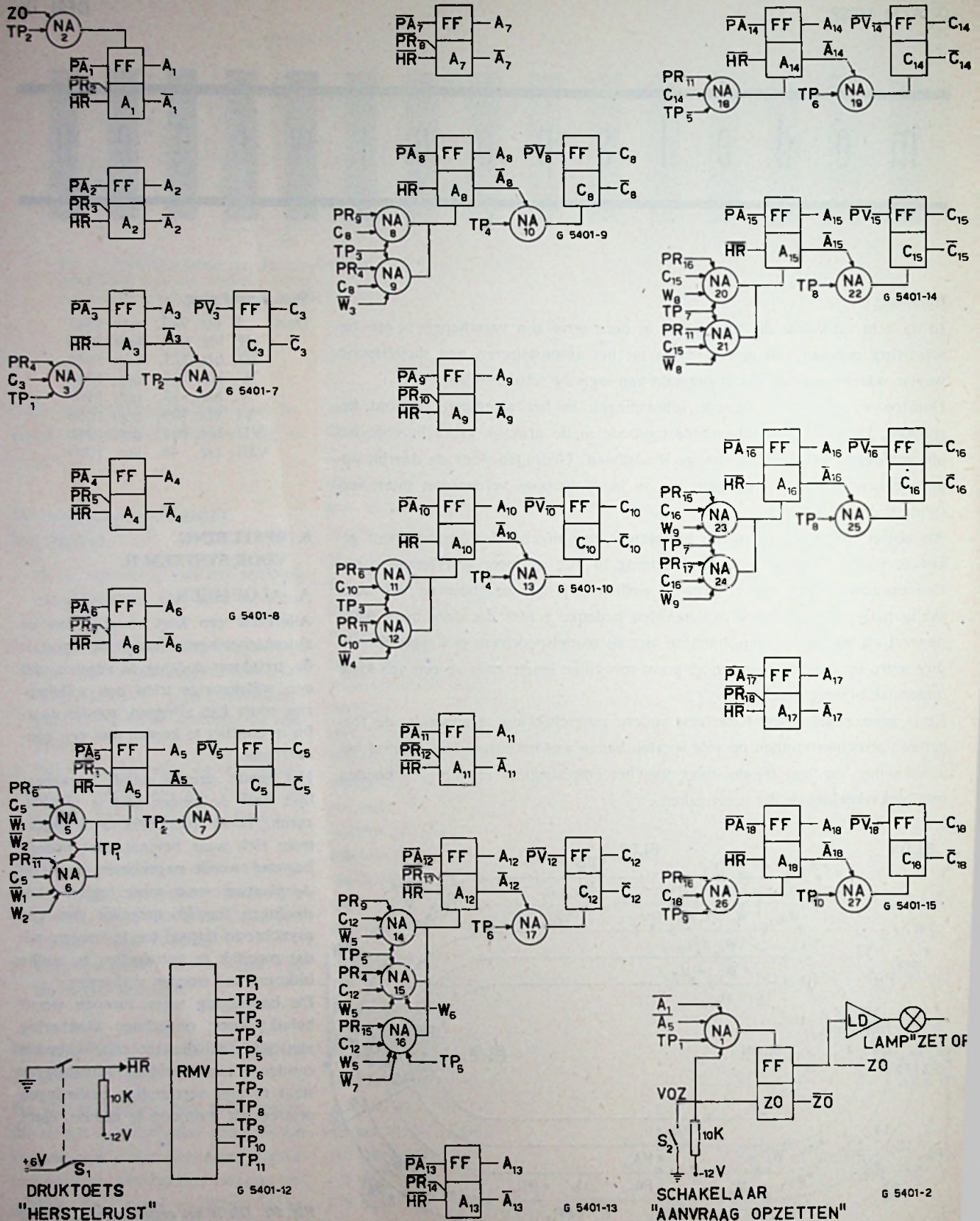


Fig. 62. Logica-schema van het eerste deel der besturingsautomaat. Het „registratie-deel” bevat tevens de bedieningsorganen.



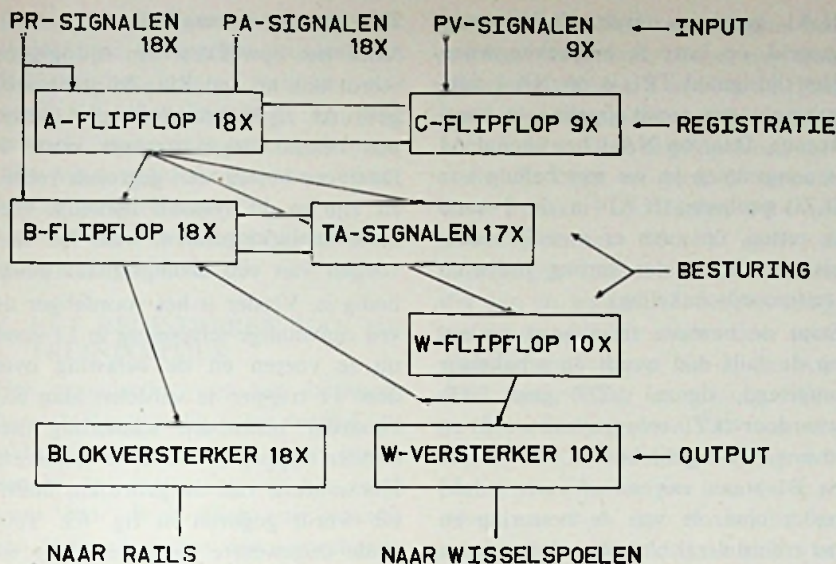


Fig. 61. Het besturingsapparaat is opgebouwd uit de op dit blokschema aangegeven delen. De getallen in de blokken geven aan hoeveel circuits van elk soort er zijn.

de besturing te weten, waar de treinen zich bevinden. Hiertoe dient een A-flipflop, waarin de aanwezigheid van een trein in een blok wordt geregistreerd. Deze A-flipflop wordt zoveel mogelijk bediend door signalen die de lok veroorzaakt door zijn voeten te vegen op een schakelrails. Aan de ingang van ieder blok treffen we dan ook zo'n stukje rails aan, waarvan een signaal  $\overline{PAX}$  wordt afgeleid. Tevens moet bekend zijn of een aanwezige trein rijdt dan wel stilstaat. Dit is te constateren aan een B-flipflop, waarvan een uitgangssignaal wordt benut om een Blok-Versterker in te schakelen. De hier toegepaste BV heeft de eigenschap het flipflop-signaal zodanig te vervormen dat er een natuurlijke aanloop en uitloop der treinen wordt verkregen. In verband met de uitloop (remweg) is het noodzakelijk een beslissing omtrent al dan niet remmen reeds vroeg te nemen, daar het de bedoeling is dat een trein in stoptoestand in één bepaald blok staat.

Vanwege de verschillen in snelheid der verschillende modellen loks wordt het juiste remmoment afgeleid van een schakelrails (signaal  $\overline{PRx}$ ). Dit signaal moet optreden op zodanige afstand van een blokuitgang dat elke willekeurige trein kan stoppen zonder de blokgrens te overschrijden.

Het signaal  $\overline{PRx}$  probeert altijd zonder meer de ff.Bx terug te stellen op 0 waardoor zou moeten worden geremd.

Nu wordt het verder aan de besturing overgelaten te bepalen of dit terecht of ten onrechte is geschied. Zijn de voorwaarden tot doorrijden reeds of nog aanwezig tijdens  $\overline{PRx}$  dan wordt ff.Bx geen 0 en bemerken we niets. Indien er belemmeringen zijn, stopt de trein en vervolgt zijn weg eerst nadat de baan vrij is gekomen, daartoe in staat gesteld door het weer „1” worden van de betreffende B-flipflop.

Een belangrijk onderdeel van de besturing vormt uiteraard het mechanisme dat de wisselstanden regelt. Dit bestaat uit een reeks W-flipflops. De 1-stand van flipflop Wx resulteert in het „rechtdoor” staan van wissel x. Omdat de signalen der W-flipflops als voorwaarden voorkomen op de signalen die de B-flipflops in de 1-stand kunnen zetten, moet de beslissing omtrent de wisselstand reeds genomen zijn voordat een bepaald PR-signaal optreedt.

Daarom wordt hiervoor het aan een bepaalde PR voorgegane PA-signaal gebruikt.

Wanneer men fig. 60 beschouwt zal het duidelijk zijn dat het doorvoeren van recht toe recht aan logica, zoals

bij systeem I toegepast, ons een aardig eind op weg helpt in de richting van het armenhuis. Het aantal mogelijkheden is dermate groot, dat een meer geraffineerde methode van voorwaardestelling noodzakelijk is.

Neem bijvoorbeeld blok 12. Een trein kan van hieruit vertrekken naar blok 13, blok 15, blok 9 en blok 4. Het aantal signalen dat hierbij een rol speelt is maar liefst 19. Met deze 19 signalen zijn 10 combinaties mogelijk die in staat zijn ff.B12 in de 1-stand te zetten. Een en ander ten koste van 10 NANDs met tezamen 53 ingangsdioden.

Het toepassen van een andere methode van conditie-stelling resulteert in 4 NANDs met totaal 23 dioden, zodat wel van een besparing kan worden gesproken.

Meer over deze tactiek bij de bespreking der TA-signalen.

#### B. DE BAAN (fig. 60):

Het emplacement bestaat uit 5, min of meer parallel lopende, ovalen. Er zijn 12 wissels, 2 kruiswissels en 1 kruising aangebracht om deze ovalen te verbinden.

Wegens het één-richtingsverkeer behoeven alleen de wissels aan de inrijzijde besturing. De bestuurde wissels zijn genummerd van 1 tot en met 10, waarbij geldt dat kruiswissels worden gezien als 4 wissels, waarvan 2 bestuurde. Dit zijn de combinaties W2/W4 en W3/W6.

De baan is verdeeld in 18 blokken, zodat 18 PA- en 18 PR-schakelrails zijn ingevoerd. Een blok van waaruit een trein kan vertrekken naar meer dan één ander blok beschikt bovendien over een PV-schakelrails.

Het betreft hier de blokken 3, 5, 8, 10, 12, 14, 15, 16 en 18. De blokken zijn van elkaar geïsoleerd en alweer vanwege het één-richting rijden behoeft dit slechts voor één geleider te worden doorgevoerd. De andere kant ligt vast aan 0 volt.

Het stukje rails tussen W10 en K1 is geen zelfstandig blok, doch is aan de BV18 geknoopt, met dien verstande, dat op dit stuk niet meer kan worden geremd. Alle wissels zijn van de blokken geïsoleerd en doorverbon-



den met elkaar en met de rijspanning, hetgeen ook het geval is met de tussenstukjes in het wisselgebied.

### C. BLOKSCHHEMA:

In fig. 61 is aangegeven welke groepen flipflops en signalen voorkomen in de besturing. In de blokjes de aantallen gelijknamige circuits. De behandeling van de logica splitsen we in vier delen. Eerstens nemen we de bedieningsorganen en de klok onder de loupe. Daarna volgen de A- en C-flipflops, vervolgens de B-flipflops en TA-signalen en ten slotte de W-flipflops.

### D. BEDIENINGSORGANEN EN KLOK (fig. 62):

#### Druktoets Herstel Rusttoestand:

Van de met S1 aangeduide druktoets wordt een stel contacten gebruikt om het signaal  $\overline{HR}$  te vervaardigen. Met dit signaal worden alle A-flipflops op 0 gezet. Tevens wordt  $\overline{HR}$  aangesloten op een aantal B-flipflops, waardoor een soort kettingreactie ontstaat, die eindigt met het in de 1-stand staan van alle B-flipflops. Het tweede paar contacten is verbonden met de Klok teneinde deze in de pas te helpen na het inschakelen van het voedingsapparaat.

#### Schakelaar: „Aanvraag opzetten”

Dit orgaan is nodig om het in de baan brengen van treinen ordelijk te doen verlopen. Het van de schakelaar afgeleide signaal VOZ wordt toegevoerd aan NA-1.

VOZ is AAN indien de schakelaar in zijn actie-stand staat; zijn nu ook  $\overline{A1}$  en  $\overline{A5}$  AAN, dan wordt op tijdstip TP1 NA-1 actief en drukt ff.ZO naar de 1-stand.

Dit feit wordt gesignaleerd door het oplichten van het lampje „ZET OP”, dat naast de betreffende schakelaar is gemonteerd. Indien we alleen een trein in de baan brengen nadat het lampje is gaan branden, zijn we er zeker van dat de toestand op het emplacement dit toelaat. Immers blok 1 en blok 5 zijn vrij ( $\overline{A1} = \overline{A5} = \text{AAN}$ ).

Tengevolge van  $\text{ff.ZO} = 1$  wordt

ff.A1 gezet en tevens ff.B1 teruggesteld, op later te bespreken wijze. Het tijdsignaal TP1 is op NA-1 aangebracht om rondkoppeling te voorkomen. Daar op NA-1 het signaal  $\overline{A1}$  is aangesloten en we met behulp van ff.ZO proberen ff.A1 in de 1-stand te zetten, ontstaan er moeilijkheden, als we dit zonder timing proberen (zelfmoordschakeling).

Staat de bewuste trein goed en wel op de rails dan wordt de schakelaar omgelegd, signaal VOZ gaat UIT, waardoor ff.ZO teruggesteld wordt en tevens NA-1 geblokkeerd. De ff.'s A1 en B1 staan van nu af weer geheel onder controle van de besturing en het treinstel zal blok 1 verlaten zodra zich de gelegenheid voordoet.

#### De tijdspuls-generator of klok:

Voor het opwekken van tijdsignalen wordt ook nu een Ring-Multivibrator gebruikt, zij het dat deze uit 11 trappen bestaat, tegen vroeger maar 4. Daarvoor bestaat een gegronde reden. Er zijn in dit systeem namelijk veel meer kritische punten, waar het toevoegen van een timingsignaal hoognodig is. Verder is het voordeliger de vrij eenvoudige schakeling in 11-voud uit te voeren en de belasting over deze 11 trappen te verdelen, dan een zwaarder belastbare schakeling met minder trappen in elkaar te spijkeren. Het schema van de gebruikte multivibrator wordt gegeven in fig. 63. Teneinde ongewenste toestanden, die na het inschakelen mochten zijn ont-

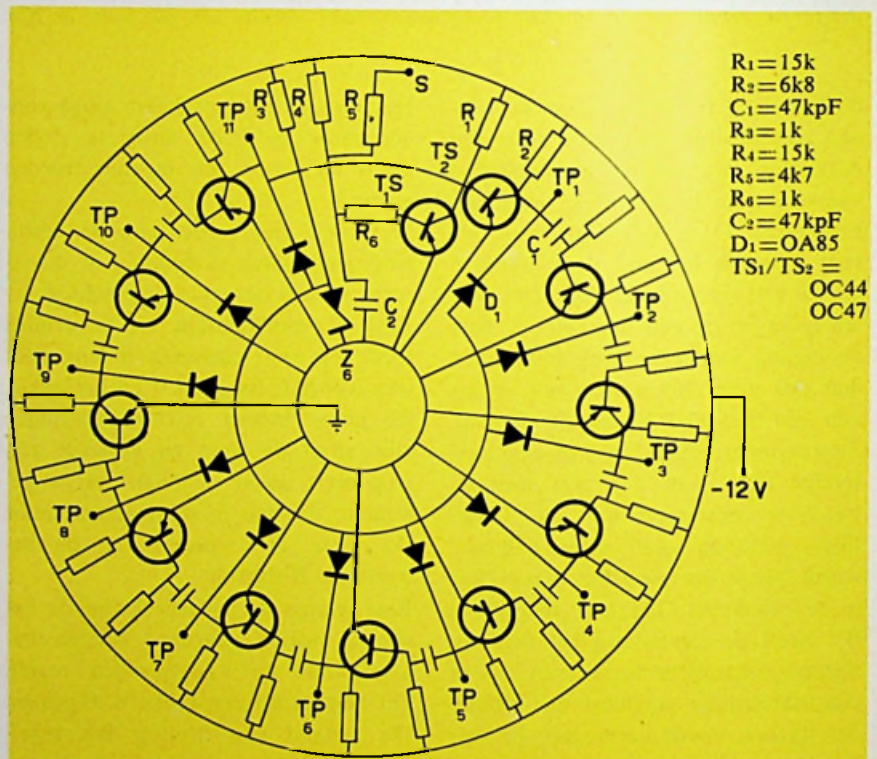


Fig. 63A. Schema van de gebruikte ring-multivibrator alias de „klok”. De schakeling bestaat uit elf identieke trappen. De uitgangssignalen hiervan heten respectievelijk TP1, TP2, TP3, enz. tot en met TP11. De werking is gelijk aan die van de eerder beschreven RMV (RE nov.-'66). Om een meer betrouwbare start te verkrijgen is een extra sync.trap toegevoegd. Deze wordt gevormd door TS1, R4, R5, R6 en C2. Op de S-ingang is normaal +6 volt aanwezig, afkomstig van de toets HR (fig. 62). TS1 heeft daardoor een positieve spanning op de basis en geleidt niet, m.a.w. heeft geen invloed op de multivibrator. Wordt toets HR gedrukt dan vervalt deze +6 volt, TS1 schakelt open en de basis van TS2 komt hard aan aarde te liggen. Eventueel in omloop zijnde pulsen, worden zodoende naar aarde afgevoerd. Bij het loslaten van de toets „HR” wordt TS1 weer dichtgezet en de schakeling vangt aan met het produceren van zijn pulsen. Om contactdreun van de toets op te vangen zijn R5 en C2 aanwezig, deze vormen een integrerend netwerk. Met behulp van R3 en een zenerdiode Z6 wordt een hulpspanning van -6 volt gemaakt. Deze -6 volt wordt gebruikt om de collectoren van alle 11 trappen via een diode af te vangen. De uitgangssignalen zijn daarom ook: 0 volt of -6 volt. Voor de logica is -6 volt even zo goed AAN als -12 volt, zodat daarmee geen problemen ontstaan.



staan, te beëindigen, wordt de klok geblokkeerd tijdens het drukken van HR. Bij het loslaten van de toets wordt de schakeling weer op gang gebracht, maar deze keer op fatsoenlijke wijze, zodat de tijdpulsen elkaar behoorlijk opvolgen.

De werking van het gebruikte circuit is aangegeven bij fig. 63.

### E. HET REGISTREREN VAN DE TREINPOSITIES:

Het organiseren van een betrouwbare treinregistratie vergt binnen dit systeem uiteraard veel meer logica dan bij het eerste ontwerp het geval was. Voor de blokken van waaruit een treinstel slechts één vertrek-mogelijkheid heeft, levert dit geen enkel probleem op.

De bij deze blokken behorende A-flipflops worden gezet met behulp van de bekende PA-signalen en teruggesteld door de PR-signalen uit eerstvolgende blokken. De overige A-flipflops worden ook in de 1-stand gezet met behulp van PA-signalen, maar het terugstellen levert enige problemen op.

Hier rijst namelijk de vraag: „Waarheen is de trein vertrokken?” Ten einde een groot aantal moeilijkheden te omzeilen beschikt elk van deze „probleem-blokken” over een extra flipflop, de C-flipflop (Controle). Een C-flipflop krijgt, terwille van de eenvoud, als index het nummer mee van het blok waar hij bij hoort.

Zodra een trein uit een dergelijk blok vertrekt, wordt met behulp van een PV-signaal de bijbehorende C-flipflop een „1” gemaakt. Als uitdrukkelijke eis geldt hierbij, dat een stilstaande trein de PV-schakelrails nog niet mag hebben beroerd.

Aan de hand van enige voorbeelden uit fig. 62 zullen de combinaties van A- en C-flipflops worden besproken.

### FF.A3 en FF.C3:

Wanneer een treinstel blok 3 binnendoemt, wordt ff.A3 in de 1-stand gezet door signaal  $\overline{PA3}$ . Deze trein kan vanuit blok 3 natuurlijk slechts doorrijden naar blok 4. Toch kan signaal PR4 niet zonder meer worden gebruikt om ff.A3 terug te stellen.

Het signaal PR4 kan immers ook worden veroorzaakt door een trein afkomstig uit blok 8 of blok 12. Hier komt de functie van ff.C3 om de hoek kijken. Deze flipflop wordt „1” zodra de trein uit blok 3 vertrekt, door signaal  $\overline{PV3}$ . Indien PR4 optreedt wanneer  $C3 = 1$  moet de onderhavige trein uit blok 3 afkomstig zijn en mag ff.A3 worden teruggesteld op „0”. We vinden deze voorwaarden daarom op NA-3, die voor deze terugstelling zorgdraagt. PR4 wordt verkregen door  $\overline{PR4}$  aan een inverter toe te voeren (IN-1, fig. 64). Men kan zich afvragen hoe we er zo zeker van zijn dat de zojuist besproken trein inderdaad uit blok 3 afkomstig was.

De oplossing is eenvoudig. De besturing is zodanig geregeld, dat geen noodsituaties kunnen ontstaan. Zijn er zowel in blok 3 als blok 8 treinen aanwezig, dan kan er slechts één doorgaan naar blok 4.

De C-flipflops vertellen daarom zeer duidelijk waar welke trein is. Bij de behandeling der B-flipflops komen we hierop terug.

Zodra  $ff.A3 = 0$  heeft ff.C3 zijn werk gedaan en mag naar „0” terugkeren. Hiervoor zorgt NA-4, die actief wordt wanneer A3 is AAN en TP2 is AAN.

Om rondkoppeling te voorkomen wordt ff.A3 op TP1 en ff.C3 op TP2 geschakeld. Zodoende zijn we er zeker van dat ff.A3 al hoog en breed „0” is, voor ff.C3 teruggezet wordt.

### FF.A5 en FF.C5:

Vanuit blok 5 zijn er drie vertrek-mogelijkheden.

a. *Naar blok 1:* In dit geval is signaal  $\overline{PR1}$  voldoende om ff.A5 terug te stellen;  $\overline{PR1}$  kan toch uitsluitend worden veroorzaakt door een trein afkomstig uit blok 5.

b. *Naar blok 5:* Wanneer signaal PR6 optreedt, terwijl  $C5 = 1$  én  $W1 = 0$  én  $W2 = 0$ , dan moet deze PR6 afkomstig zijn van een trein uit blok 5. De flipflop A5 wordt nu „0” door NA-5.

Op NA-5 ook weer een tijdsignaal als extra voorwaarde om moeilijkheden te voorkomen.

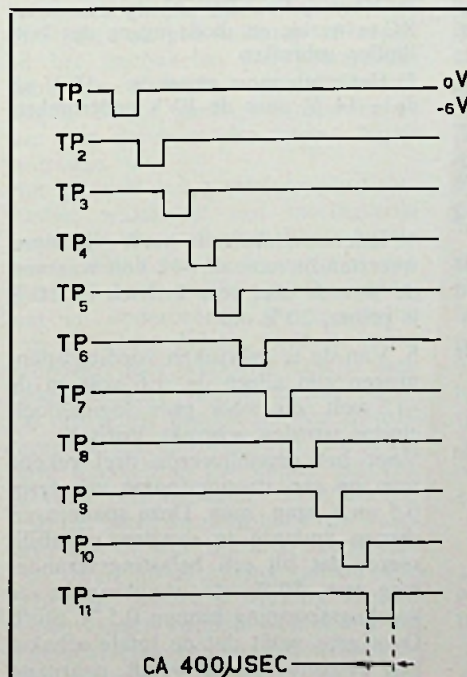


Fig. 63B. Gestyleerde weergave van de 11 uitgangssignalen van de „klok”.

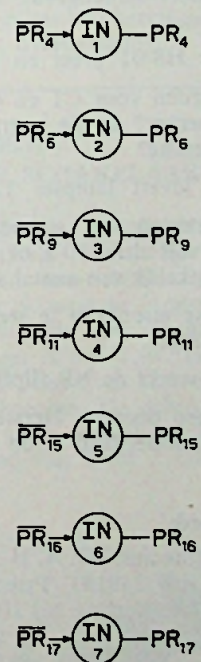


Fig. 64.



c. Naar blok 11: Mocht dit het geval zijn dan stelt NA-6 de flipflop A5 terug, wanneer  $PR1 = C5 = \overline{W1} = W2 = AAN$ .

Deze voorwaarden-stelling houdt in, dat een trein is vertrokken uit blok 5, want  $ff.C5 = 1$ , dat de route voor deze trein leidt naar blok 11, daar  $W1 = 0$  d.w.z. afbuigen en  $W2 = 1$  d.w.z. rechtdoor.

De trein kan ergo uitsluitend in blok 11 terecht komen. Uiteraard geldt voor TP1 dezelfde redenering als eerder uiteengezet.

Is  $ff.A5$  om een van deze redenen „0” geworden dan neemt  $ff.C5$  een tijd puls later deze „0” over.

### OVERIGE A- en C-FLIPFLOPS:

De behandeling van de overige A- en C-flipflops zou mutatis mutandis ge-

lijk verlopen. We zullen U deze langdradige zaak echter besparen onder de aanname dat de aandachtige lezer hier zelf wel uit zal komen, wanneer de toegepaste methode bekend is.

Samenvattend kunnen we stellen:

Het terugzetten van een bij blok X behorende A-flipflop wordt afhankelijk gesteld van de stand van  $ff.Cx$ , die aangeeft dat er inderdaad een trein uit blok X is vertrokken, gecombineerd met de standen der W-flipflops die de route voor DEZE trein bepalen. Het benodigde signaal  $PRx$  wordt verkregen door  $\overline{PRx}$  aan een inverter toe te voeren.

Een tijd puls na het „0” worden van  $ff.Ax$  wordt  $ff.Cx$  er uit gemikt zodat een schone lei gereed ligt voor een volgende trein, die blok X wil binnendrijven.

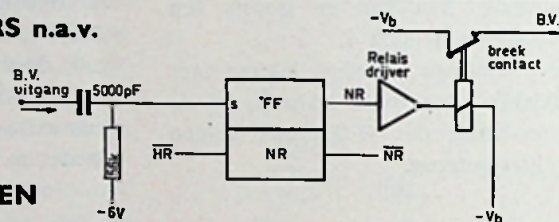
Wordt vervolgd

### VRAGEN van LEZERS n.a.v.

#### ELECTRONISCHE

#### BESTURING van

#### MODELSPOORWEGEN



De vragen kwamen over het algemeen, kort samengevat, op het volgende neer:

1. Prijs HS-01 print en leverancier?
2. Waarden voor C1 en C2 in blokversterker? Is de potmeter handbediening?
3. Wie levert lampjes 12 V/50 mA?
4. Weerstand van signaalsrails naar -12 volt altijd 10 k of verschilt dit afhankelijk van aantal schakelrails?
5. Welke eisen zijn te stellen aan de voeding?
6. Hoe werkt de NR-flipflop?
7. Komen door de Herstel-Toets alle B-ff's inderdaad in de 1-stand?

#### Antwoord:

1. Leverancier: G. A. H. Hesp, Den Haag. Giro 239181. Prijs: f 5,00 per stuk. 20 % korting bij 10 stuks.
2. C1 = 100  $\mu F$ , C2 = 5 à 10  $\mu F$ . Potmeter: 1000  $\Omega$  draadgewonden.
3. Deze lampjes zijn nauwelijks te krijgen, gebruik liever 6 V/50 mA met 120  $\Omega$  in serie.

1) Voor iedere BV-uitgang een apart RC-netwerkje en diode-ingang der NR-flipflop gebruiken.

2) Het relais moet zowel de -18 V als de -14 V naar de BV's onderbreken.

4. Iedere schakelrails heeft zijn eigen weerstandje naar de -12 volt waarvan de waarde niet zeer kritisch is; 10 k is prima, 20 k ook.

5. Van de te gebruiken voedingsspanningen zijn alleen de +6 volt en de -12 volt, die voor pure logica-doelinden worden gebruikt, kritisch.

Voor het gepubliceerde deel rekene men op een stroomafname van resp. 0,5 en 1 amp. max. Deze spanningen dienen zodanig te worden gestabiliseerd, dat bij een belastingsverandering van 50 % de afwijking in de voedingsspanning binnen 0,5 V blijft. Overigens geldt dat de totale schakeling betrouwbaarder wordt, naarmate men de voeding stabiel maakt. In de standaard-schakeling zelf worden 10 % componenten gebruikt, zodat men bij belangrijke afwijkingen in de voeding én een enkele der gebruikte

schakelingen in moeilijkheden kan komen wegens het samenvallen van allerlei toleranties. Zwakke broeders in de circuits verraden zich meestal snel door ze te testen met afwijkende spanningen. Bijv. enerzijds +5 en -13 volt en anderzijds +7 en -11 volt. Een soort marginal check, bij volle belasting van de eenheid uiteraard.

6. De NR-flipflop was oorspronkelijk bedoeld om de BV's te beschermen in geval van kortsluiting door het verkeerd plaatsen van een lok op de rails e.d.

In de praktijk bleek de ingebouwde beveiliging in de vorm van R10 zo goed te voldoen dat NR eigenlijk overbodig is.

Inmiddels is echter een bijfunctie van NR min of meer hoofdfunctie geworden. Ontstaat ergens een gevaarlijke situatie dan wordt NR gezet en onderbreekt de rijspanning waardoor het treinverkeer stil valt. De rommel kan dan rustig worden opgeruimd, zonder dat we last hebben van rondkrioelende treinen.

Een noodsituatie ontstaat bijna altijd wanneer een trein uit de rails loopt, om welke reden dan ook. In de meeste gevallen treedt dan tevens een, zij het kortstondige, sluiting op.

Deze manifesteert zich in een spanningssprong van -12 volt naar 0 volt op de emitter van TS3 in de blokversterker.

Door de NR-flipflop via een differentiërend RC-netwerkje te koppelen met alle uitgangen der BV's wordt NR = 1 indien ergens sluiting optreedt (zie bijgaande tekening). Het is natuurlijk mogelijk allerlei andere Set-signalen aan te brengen, maar dit is zeer afhankelijk van de vorm van het emplacement en de uiteindelijke besturing.

7. Onze complimenten voor uw speurzinn. Inderdaad kunnen niet alle B-ff's naar de 1-stand worden gezet door HR op B2.

Slechts met behulp van HR op B6 en B2 komen we rond, zonder dat de stand der W-flipflops belangrijk is. Indien B6 AAN is kan B5 worden gezet door SB5.2 indien  $ff.W2 = 0$ . Is  $W2 = 1$  dan werkt SB5.1.

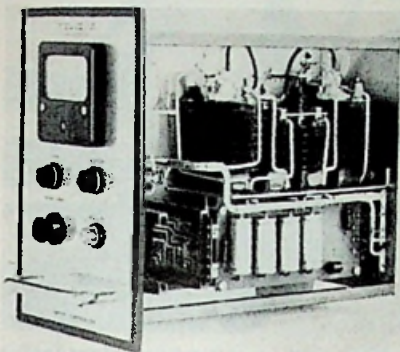
B10 wordt gezet via SB10.1 of SB10.2, zodat ook hier W2 onbelangrijk is. Na B10 kunnen uiteraard B9, B8 en B7 inkomen.

Voor B8 is W4 niet van belang daar SB8.1 of SB8.2 kunnen werken.

Overigens gaat dit natuurlijk alleen fout in het exceptionele geval dat bij het inschakelen der voeding alle B-ff's in de 0-stand terecht komen, iets dat bij onze installatie nog nimmer is voorgekomen.



**REMEJA  
ELEKTRONISCHE  
TOERENREGELAAR GMR66**



Om tegemoet te komen aan de vraag naar een compacte toerenregeling, welke bij constant koppel een nauwkeurige regeling van het toerental biedt, werd de GMR166 ontworpen. Deze geeft de mogelijkheid, een aandrijving te verkrijgen, welke aan de hoogste eisen voldoet.

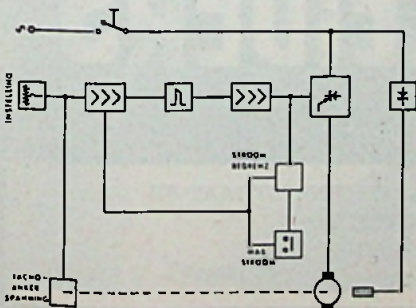
Daar de GMR166 tevens is voorzien van de benodigde beveiligingen en ingebouwde veldvoeding is het niet nodig supplementaire apparatuur aan te schaffen en heeft men slechts één unit nodig, die op eenvoudige wijze overal is onder te brengen.

Door middel van een getransistoriseerde impuls-stuureenheid wordt een brug-schakeling met 2 thyristoren zodanig gestuurd, dat elk gewenst toerental binnen het regelbereik instelbaar is. Dit toerental kan d.m.v. hand- of servobediening continu binnen het regelbereik worden gevarieerd.

Door vergelijking van tachogenerator- of ankerspanning wordt dit toerental bij constant koppel, op kleiner dan 1% bij tachoregeling of kleiner dan 4% bij ankerregeling constant gehouden.

Een ingebouwde stroombegrenzing zorgt ervoor dat de stroom nooit boven een vast ingestelde waarde kan stijgen. Hierdoor is het mogelijk om de motor met een van te voren ingesteld toerental direct in te schakelen. Het toerental kan zowel in bedrijf als bij stilstand ingesteld worden, binnen een regelbereik-verhouding van 1 : 20.

Het ingebouwde max. stroomrelais bedient 2 omschakelcontacten, welke bij overschrijding van de ingestelde waarde aanspreken. Met behulp van deze con-



tacten kan men een signalering en/of schakelinrichting bedienen.

Door middel van een fijnregelknop kan men het ingestelde toerental bovendien nog 10% variëren. Dit kan nodig zijn bij samenwerking van verschillende regelaars in een proces of machine. De ingebouwde veldspanning voorziet de motor van de benodigde veldspanning. Tegen optredende spanningspieken zijn de gelijkrichters door een sperdiode en een RC-filtercombinatie doelmatig beschermd.

**Technische gegevens:**

Aansluitspanning: 220 V, 50 Hz of 3 x 380 V, 50 Hz

Toelaatbare spanningsafwijking: max. ± 10%

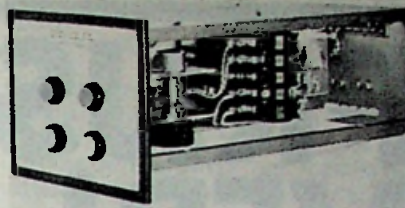
Afgegeven vermogen van 0,3 kW tot 25 kW als standaarduitvoering

Hogere vermogens op aanvraag leverbaar.

Regelbereik 1 : 20

Ankerspanning 180 V

Veldspanning 200 V



Nauwkeurigheid bij tachogeneratorregeling beter dan 1%

Nauwkeurigheid bij ankerregeling beter dan 4%

Volledig getransistoriseerd met silicium halfgeleiders

Instelbare stroombegrenzing

Instelbare max. stroombeveiliging voor overbelasting

Ingebouwde veldstroom-voorziening

Constante stroomregeling mogelijk d.m.v. plug-in-unit

Regeling via 2e regel-orgaan mogelijk d.m.v. plug-in-unit.

**DEUROPENER MET  
GEMODULEERD LICHT**

Het openen van een garagedeur door elektromagnetische golven is reeds sedert lang bekend. De firma Metafa AG, Sierre - V.S., Zwitserland heeft onder de benaming „Metamat” een systeem ontworpen op basis van gemoduleerd licht. Dit systeem vermijdt dat de garagedeuren door elektromagnetische stoorimpulsen zouden worden geopend. De zender bezit de afmetingen van een zaklamp en zendt bij het inschakelen een gebundelde lichtstraal door de voorruit van de wagen. Onder gunstige omstandigheden kan de reikwijdte ongev. 20 m bedragen.

Het gebruik van gemoduleerde lichtstralen waarborgt een storingsvrije werking. Voor de lichtbron in de zender draait een schijf, voorzien van gleuven, die het licht periodiek doorlaat en onderbreekt. De frequentie van de lichtmodulatie wordt constant gehouden door een elektronische snelheidsstabilisatie van de motor.

De ontvanger bestaat uit een transistorversterker, gevolgd door een selectieve schakeltrap die slechts gevoelig is voor een bepaalde modulatiefrequentie. Licht van om het even welke aard kan de werking dus niet storen. Ook direct op de fotocel vallend zonlicht blijft zonder uitwerking. Zender en ontvanger kunnen naar keuze op 5 verschillende frequenties worden ingesteld tussen 1 en 4 kHz. Door een geschikte keuze van de frequentie vermijdt men het ongewenste openen door burens, die eventueel hetzelfde systeem zouden gebruiken. De voeding van de zender bestaat uit 3 klei-

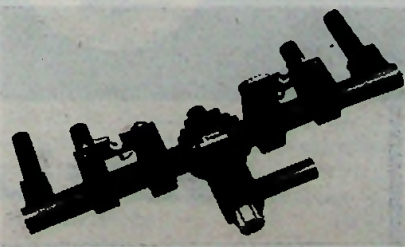
ne batterijen die volstaan voor ongeveer een half jaar. De fotocel wordt tegen de gevel of een pijler van de garage opgesteld. De openingshoek bedraagt 65°. In de waterdicht gebouwde ontvanger bevindt zich eveneens een contactsleutel-schakelaar zodat men steeds de deur kan openen zonder van de zender gebruik te moeten maken.

Tegen de zoldering van de garage is de toestelkast gemonteerd waarin zich het elektromagnetische deel van de Metamat-installatie bevindt. Een speciaal thermorelais beschermt de 220 V motor tegen overbelasting. W.B.

**SOLID STATE  
COAXIALE SCHAKELAAR**

Door Microwave Associates is een nieuwe coaxiale enkelpolige diode-omschakelaar ontwikkeld. De isolatie van deze schakelaar is groter dan 60 dB, terwijl de staande golfverhouding hoger is dan 1,07. De insertion loss is beter dan 0,5 dB over 20 % bandbreedte. De schakelaar is ontworpen voor gebruik in het frequentiegebied van 1 tot 2 GHz.

G.M.





# PRIJS - VERLAGING

VAN

10

TOT

65

PROCENT

*voor nagenoeg alle*



**HALFGELEIDERS**

***inelco***

INELCO HOLLAND N.V. A. J. ERNSTSTRAAT 801  
AMSTERDAM-Z. TEL. 0 20-42.17.22.  
INELCO S.A. 20-24, RUE DE L'HOPITAL  
BRUSSEL-1. TEL. 02-11.22.20.





### COMPUTER STUURT PATROONSNIJMACHINE

Regelmatig bereiken ons berichten over nieuwe gebieden, waarin de computer is doorgedrongen.

Onlangs is door IBM een systeem ontwikkeld, waarbij een patroonsnijmachine rechtstreeks door een computer wordt gestuurd.

Bij dit systeem worden de contouren van een basispatroon door de beweegbare arm van een elektronische tekentafel afgetast.

De gemeten afstanden, hoeken en bochten worden als numerieke gegevens in ponskaarten vastgelegd. Deze ponskaarten worden vervolgens aan de computer toegevoerd.

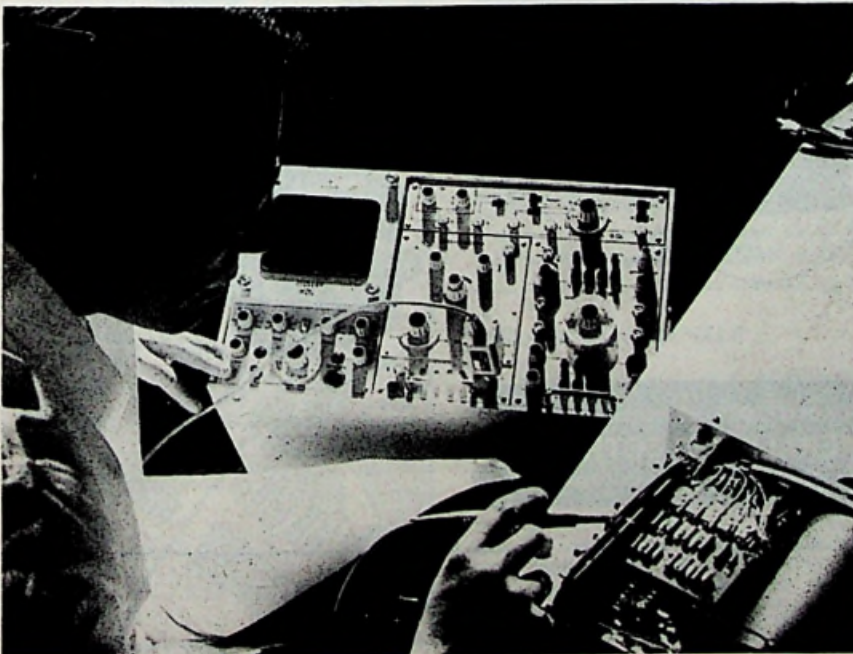
Op een andere tafel vindt het knippen van het patroon plaats. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een omgebouwde automatische tekenmachine, zoals o.a. door ingenieurbureaus wordt gebruikt, en waarbij de digitale plotter met een speciale kop is uitgerust, die zowel kan snijden als tekenen of schrijven.

Onder besturing van de IBM 1130 computer, die met vergrotingsregels is geprogrammeerd, beweegt deze snijkop zich over de stof, die in alle gewenste maten wordt geknipt. De verhoudingen van het origineel blijven hierbij volkomen gehandhaafd.

Het is ook mogelijk de computer zodanig te programmeren dat bepaalde variaties binnen een maat kunnen worden verwezenlijkt.

Het belangrijkste voordeel van deze nieuwe methode ligt in de enorme werkbesparing, aangezien tijdrovende routinewerkzaamheden als het tekenen en knippen van patronen nu op efficiënte wijze door een computer worden overgenomen.

Afwijkingen tussen kledingstukken van dezelfde maat zullen bij gebruikmaking van deze techniek tot het verleden gaan behoren.



### JOHN FLUKE SHORT FORM CATALOGUS 1966/67

Onlangs verscheen de short form catalogus 1966/67 van John Fluke. Daarbij viel onder meer op, dat de introductie (in 1965) van solid state differentiële voltmeters in 1966 is voortgezet met enkele geheel nieuwe typen, waarvan de volgende vermeldenswaard zijn:

1. model 895A DC-differentiële voltmeter; nauwkeurigheid 0,0025 %, oneindige ingangsimpedantie in „differential mode” van 0-1100 V DC.
2. Model 931A. Een true RMS differentiële voltmeter met een nauwkeurigheid van 0,05 % in het bereik van 0-1100 V DC. Topfactor 10 : 1 op  $\frac{1}{3}$  F.S. 30 : 1; frequentiebereik 10 Hz-1 MHz.
3. Model 845A nuldetector/voltmeter; een uniek instrument, hetgeen mogelijk blijkt uit de volgende eigenschappen:
  - a. bereik 1 V-1000 V,
  - b. ingangsimpedantie 10 M $\Omega$  bij 1 V-100 mV en 100 M $\Omega$  bij 300 mV en hoger,
  - c. recorder-uitgang 0-1 V,
  - d. bestand tegen overbelasting.

Een zeer logische en reeds lang verwachte ontwikkeling was verder het verschijnen van de precisie-spanningsdelers, modellen 720A en 750A. Het model 750A is een nauwkeurige „Kelvin Varley divider” met een lineariteit van 0,1 ppm en een 0,1 ppm temperatuur-coëfficiënt.

Model 720A is een referentiedeler, speciaal gemaakt voor het ijken van precisie-voltmeters, calibrators etc. Dit laatste model gecombineerd met model 332A en 845A vormt een ppm DC calibratie-systeem, type no. 7100. Dit is slechts een eerste model van een reeks van calibratie-systemen waarvoor wij in de naaste toekomst aandacht hopen te vragen.

Voor uitvoerige informatie kan men zich wenden tot de firma C. N. Rood, Rijswijk, Brussel-4. G.M.

### 100 MHz OSCILLOSCOOP

Door Siemens is een nieuwe oscilloscoop voor laboratoriumgebruik ontwikkeld. Dit instrument, de Oscillar M214, heeft een bandbreedte van 0 tot 100 MHz. Het is uitgerust met een nieuwe kathodestraalbuis, waarbij bij een versnellingsspanning van 30 kV nog een lineaire uitsturing van 8 cm in de Y-richting mogelijk is.

Met toepassing van de Y-tweekanaal insteekeenheid bedraagt de afbuigcoëfficiënt 20 mV/cm, eveneens bij 0 tot 100 MHz. G.M.



# RADIALL

## TRIAXIALE CONNECTORS

met afmetingen van BNC-connectors voor triaxiale kabels met 2 geïsoleerde mantels

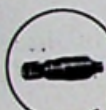


## COAXIALE H.F. VERDELERS

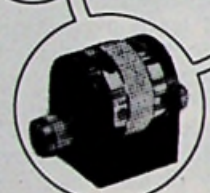
- 50 ohm miniatuur  
- 3, 4, 5, en 6 richtingen  
- frequentie 0 - 4000 MHz



## COAXIALE VERZWAKKERS



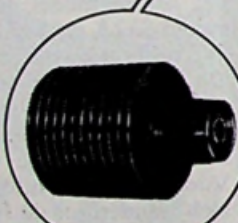
- subminiatuur  
- subcllic en subvis typen  
- 50 ohm 3, 6, 10 en 20 dB  
- frequentie 0 - 5000 MHz



miniatur connectors RIM  
- 50 ohm 3, 6, 10 en 20 dB  
- frequentie 0 - 6000 MHz

- draaibare verzwakker  
- 6 vaste verzwakkers  
- 50 ohm, frequentie 0 - 4000 MHz

## COAXIALE BELASTINGEN



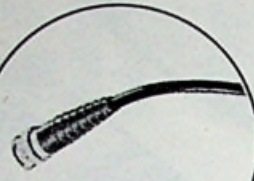
- 10 Watt - 50 ohm  
- connectors serie N  
- frequentie 0 - 10.000 MHz



miniatur typen RIM  
- 50 ohm 0,5 Watt  
- frequentie 0 - 11000 MHz



- 4 Watt - 50 ohm  
- connectors serie N  
- frequentie 0 - 10.000 MHz



- type BNC omperst op coaxiale kabels Ø 5 mm.



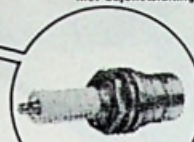
Miniatuur serie RIM  
- te gebruiken tot 18000 MHz.  
- voor semi-vaste kabels Ø 0,141 inch  
- verwisselbaar met US typen (BRM - NPM - OSM)

## COAXIALE CONNECTORS

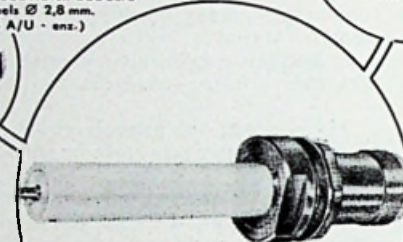
Subminiatur serie SUBVIS en SUBCLIC  
- voor coaxiale kabels Ø 2,8 mm.  
(KX3 - RG 188 A/U - enz.)



- HOOGSPANNING serie THT 20 B met bajonetsluiting. Proefspanning 20 KV.

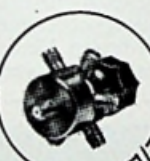


HOOGSPANNING serie THT 30 B met bajonetsluiting. Proefspanning 30 KV.

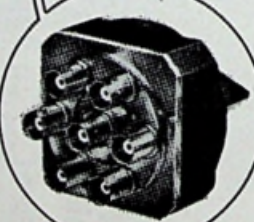


HOOGSPANNING serie THT-80 proefspanning 80 KV.

subminiatur 50 ohms  
- 1 ingang 3 of 6 uitgangen  
- frequentie 0 - 11000 MHz



## COAXIALE OMSCHAKELAARS



model BNC of TNC  
- hand bediening of elektrische bediening  
- 1 ingang 3 of 6 uitgangen  
- frequentie 0 - 8000 MHz



N.V. ALGEMEENE MAATSCHAPPIJ VOOR ELECTRICITEIT C.G.E.  
**COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE**

KONINGINNEGRACHT 64 - TEL 60 88 10 - TELEX 31045 - POSTBUS 1860 - 5-GRAVENHAGE

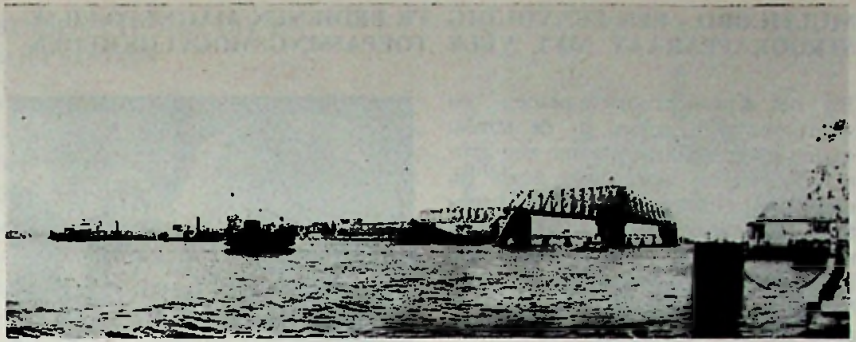


## Tussen Amsterdam en Zaanland rijden auto's onder de schepen door

Voor de Nederlandse handel is het verkeer op de waterwegen op zijn minst even belangrijk als het van jaar tot jaar aangroeiende autoverkeer. Daarom bouwde men reeds 25 jaar geleden in Rotterdam de Maastunnel, die één van de modernste in Europa is. Na de Maastunnel volgde een grote spoorweg- en autotunnel te Velsen. Na drie en een half jaar werken is nummer 3 van de grote tunnels klaar gekomen; het betreft de Coen-tunnel. Hij werd genoemd naar de Hollandse pionier Jan Pieterszoon Coen, die in 1619 op Java de stad Batavia bouwde. De autotunnel is 1283 m lang en bestaat uit twee tunnelschachten met elk twee rijvakken. Het diepste punt van de gebetonneerde rijvakken ligt 22 m onder het wateroppervlak en er blijft 13 m diepte over voor de scheepvaart.

Men heeft voor een regelbare verlichting en luchtverversing gezorgd van de tunnelschachten die 9,25 m breed en 5 m hoog zijn. De plafonds zijn voorzien van geluiddempend materiaal.

De elektronische controle-installatie is de eerste in zijn soort. Telefunken leverde hiervoor 60 radarsonden, die boven de rechte rijvakken om de 50 m werden geplaatst en die op verschillende rijnsnelheden zijn afgestemd. Zij geven elektrische impulsen af als de snelheid van de verkeerstroom onder een bepaalde waarde daalt, d.w.z. als er zich een verkeersopstopping begint te vormen. Elke sonde levert informatie omtrent het verkeer via een achtaderige kabel die naar de controlekamer leidt. Hier worden de sonden op bepaalde tijdstippen onderzocht,

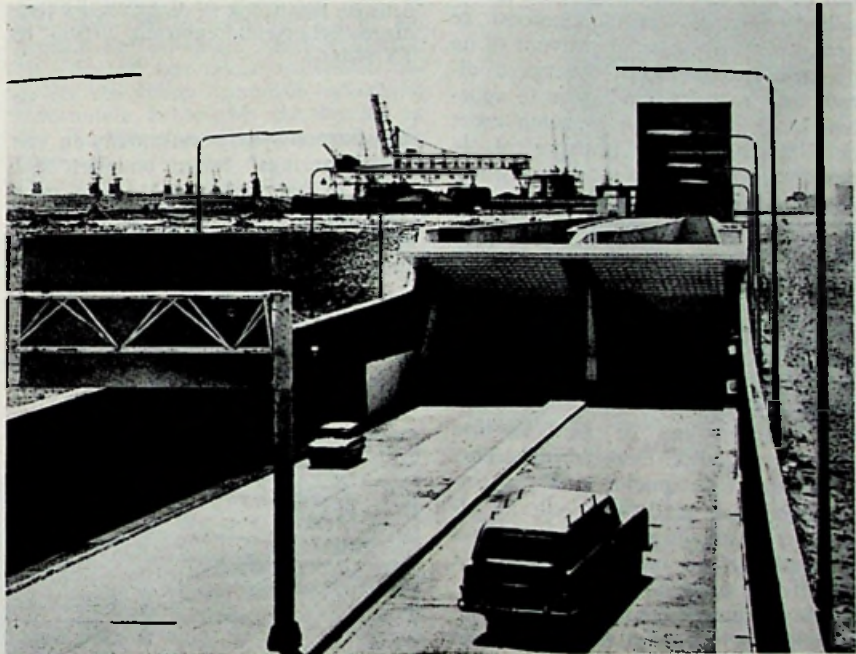


*Het is bijna niet te geloven: maar onder al dit water rijden auto's, beschermd evenals de schepen er boven, door radar!*

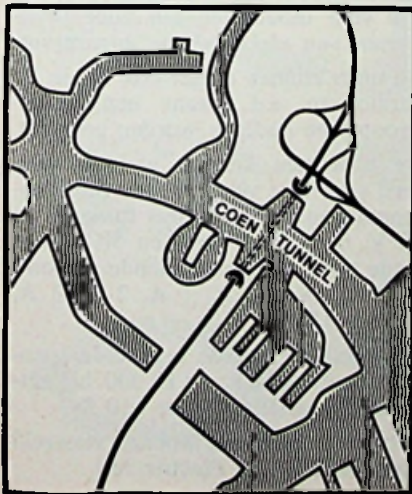
om na te gaan of ze alle een commando-impuls ontvangen hebben, hetgeen automatisch door middel van lampen in de controlekamer wordt gesignaleerd. Uit deze informatie wordt opgemaakt waar zich op het betreffende rijvak een hindernis bevindt. In dit geval wordt automatisch een televisie-camera ingeschakeld, zodat het

controleerend personeel de hindernis kan zien en onmiddellijk het nodige inhaal- of inrijverbod kan inschakelen.

Dit snelle radarsysteem maakt snel ingrijpen mogelijk, daarmee vermijdend dat zich een te groot aantal voertuigen met draaiende motor in de tunnel zou bevinden. W.B.



*Ongeveer in het midden aan de linker wand ziet men nog juist een van de vele radarapparaten, die het verkeer in de tunnel beschermen!*



### NIEUWS VAN KIENZLE

De Kienzle printers met BCD-ingang, type D-4, kunnen vanaf heden met 16 decaden, in plaats van max. 14 decaden, worden geleverd. Dit geldt zowel voor de tafel-uitvoering met of zonder wagen, als voor de rek-uitvoering. Doordat één van de printwielletjes rechts en één links van de reeds bestaande printwielletjes wordt ingebouwd, wordt het max. aantal decaden bij toepassing van speciale inrichtingen zoals tijd- en datumdruk, numerateur etc. slechts één hoger dan

vermeld. Dit ten gevolge van het feit dat bij toepassing van deze inrichtingen geen plaats is voor de inbouw van een extra printwielletje links.

Indien gewenst kunnen eveneens de typen D11-G en D14-G in de toekomst van 16 printwielletjes worden voorzien, waarbij hetzelfde voorbehoud geldt bij de toepassingen van tijd- en datumdruk, numerateur etc.

Het zal bekend zijn, dat de Kienzle-printers op vrijwel alle digitale apparaten kunnen worden aangesloten. Imp.: Heynen, Gennep/Hasselt.



## MULTICORD – EEN EENVOUDIG TE BEDIENEN MAGNETO-FILM-STROOKAPPARAAT MET VELE TOEPASSINGSMOGELIJKHEDEN

Bij het lipsynchrooi opnemen- en weergeven van geluid in de studio spelen magneetfilmapparaten een grote rol. Hierbij wordt niet zoals bij magnefoons ongeperforeerd magnetisch band, maar geperforeerde magnetische film als geluidsdrager gebruikt. Voor synchronisatie met de beeldfilm zorgt de transportrol, welke door een synchroonmotor wordt aangedreven, waarvan de tanden in de perforatiegaten van de magnetische film grijpen.

Gewoonlijk wordt deze transportrol via een transmissie star met de synchroonmotor gekoppeld en dubbel benut: De ene kant van de rol trekt de film van de wikkelspoel, de andere kant trekt hem via een mechanisch „filter” dat uit pendelrollen en toonrollen (rollen met vliegwielmassa's) bestaat, langs de magneetkoppen. Deze methode maakt het niet mogelijk om de film net zo gemakkelijk als de geluidsband in een magnefoon te „rangeren”, d.w.z. om hem vóór of na de geluidsofname- of weergave direct met hoge snelheid door te spoelen. Voor het snel-doorspoelen moet de film eerst van de transportrol, de pendel- en toonrollen worden afgenomen.

Bij het nieuwe magnetofilmbandapparaat *Multicord* van *Siemens* is deze handeling overbodig, omdat in het aandrijfmecanisme een nieuwe methode van geleiding en transport van de film wordt gebruikt; deze zorgt tegelijkertijd voor een buitengewoon korte snellooptijd.

Het inleggen van de film is hier uiterst gemakkelijk. Deze wordt slechts tussen de beide spoelen met spanrollen tegen twee tandrollen gedrukt; alle andere handelingen voert het apparaat zelf uit na het drukken op de betreffende toetsen.

Reeds bij het drukken op een voorselectietoets voor het kiezen van de gewenste synchronisatiemethode – het synchroonlopen met het stads- of het *Rotosyn*-net, van een piloot- of referentiefrequentie – brengt een hulpmotor een toonrol zowel rechts als links van de magneetkopdragers op het juiste toerental en in de juiste draairichting.

Na het drukken op een andere toets is het apparaat voor gebruik gereed. Door een servomotor gestuurd, trekken twee rollen in een verende dubbele pendelrol-opstelling de film een weinig strak. Vervolgens verbinden twee magneetkoppelingen de tot nu toe vrijlopende tandrollen via een transmissie met de hoofdaandrijf



Het inleggen van de geperforeerde magnetische filmstrook in de *Multicord* voor magnetische geluidregistratie in film- en TV-studio's.

(draaistroomsynchroon)motor, en vier „omslingerings” rollen bewegen zich zover in het vlak van de drie magneetkoppen voor wisselen, opnemen en aflezen, dat de film er lichtgolvend langs loopt.

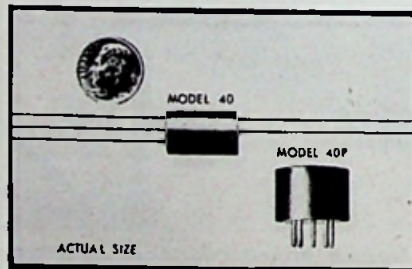
Bij drukken op de opneem- of weergeef-toets komt de motor voor de

aandrijving op gang; de hulpaandrijving voor de toonrollen schakelt uit. Tegelijk wordt de film door twee rubberrollen tegen de beide toonrollen en tegen een voor de rechter toonrol aanwezige remrol gedrukt, waarbij deze hier een kleine lus vormt en de veer van de dubbele pendelopstelling achter de linker toonrol zich een weinig spant. Daar de omtreksnelheid van de toonrollen reeds overeenkomt met de snelheid van de film, kan men direct met het opnemen of het weergeven beginnen, zonder dat „injakken” van het geluid hoorbaar is.

Voor het snel-omspoelen ontkoppelen de tandrollen automatisch en wordt de afremming evenals de spanning van de film automatisch opgeheven; de film wordt nog slechts door een motor aan de as van de linker of rechter spoel getrokken. Hij kan nu zeer snel tot aan een gewenste, op de film-lengteteller te onderscheiden plaats, getransporteerd („gerangeerd”), of geheel door- of teruggespoeld worden. Alle handelingen van het *Multicord* apparaat kunnen ook op afstand bediend worden, b.v. vanaf een verlicht druktoetsentableau dat in een mengpaneel kan worden ingebouwd en tevens een op afstand bedienbare film-lengteteller bevat. Het *Multicord* apparaat bevat nieuwe geluidsofneemen en weergeefversterkers in de *Sitral* bouwmethode (Silizium-Transistor-Leiter-plattentechniek (zie ~~RE~~ febr. 1966). B.H.

Bron: Siemens Presse Information, Nr. 6.235-M.

## SOLID STATE TRILLER



Solid State Electronics Corp. heeft twee nieuwe uitvoeringen trillers ontwikkeld, te weten de modellen 40 en 40P. Deze trillers zijn uitgevoerd met een silicium transistor en schakelen lineair spanningen van enige millivolts tot  $\pm 15$  V binnen een frequentiebereik van gelijkstroom tot 50 kHz.

Het model 40 is een moduul, welke zonder meer in de bedrading van het schakelcircuit kan worden opgenomen, terwijl het model 40P bedoeld is als plug-in moduul. G.M.

## GESTABILISEERDE VOEDINGSAPPARATEN

De Engelse fabriek Standard Telephones and Cables Ltd. heeft een serie van 18 gestabiliseerde voedingsapparaten van speciale constructie ontwikkeld, welke in principe bestemd zijn voor inbouw en dus voor *fabrikanten van elektronische apparatuur*.

De units kunnen echter ook in elk laboratorium e.d., waar een gelijkstroombron nodig is, worden gebruikt.

De apparaten kunnen worden geleverd voor drie verschillende uitgangsspanningen t.w. instelbaar tussen 0 en 16 V, 0 en 30 V en 0 en 50 V, alsmede voor zes verschillende stroomsterkten t.w. 0,5 A, 1 A, 2 A, 3 A, 5 A en 10 A.

De stabiliteit van de ingestelde spanning bedraagt b.v. 1 : 10.000 bij netspanningsvariaties + en -10 %.

Uitvoerige gegevens worden verstrekt door de Standard Electric Mij.



## NIEUWE CONSTRUCTIE VAN HF-BUIZEN UIT METAAL EN KERAMIEK VOOR INDUSTRIËLE DOELEINDEN

Wordt een elektronenbuis voor groot vermogen als zendbuis gebruikt, dan is de gemiddelde belasting tamelijk constant en bovendien is zo'n buis gewoonlijk mechanisch goed beschermd. Geheel andere voorwaarden gelden voor thermionische buizen die voor industriële doeleinden worden gebruikt. De belasting bij hoge frequenties is dan meestal zeer variabel, terwijl deze buizen ook vaak aan ruwe behandeling worden blootgesteld. Ook wat de voedingspanningen betreft kan men in een industrie niet zo gemakkelijk dezelfde voorwaarden verwezenlijken als voor de meeste zenders het geval is. In een industrie zijn nl. schommelingen in de netspanning veelal niet te voorkomen. Sedert enige tijd worden enkele geheel nieuwe typen trioden voor grote vermogens gefabriceerd die speciaal voor industrieel gebruik werden ontworpen.

Deze nieuwe vermogenstrioden zijn wel zeer verschillend van de „klassieke” zendbuizen zoals men die reeds gedurende vele decennia heeft leren kennen. De omhulling van de nieuwe buizen bestaat uit ringvormige coaxiaal geplaatste metalen aansluitcontacten die door conisch verlopende keramische ringen van elkaar worden geïsoleerd.

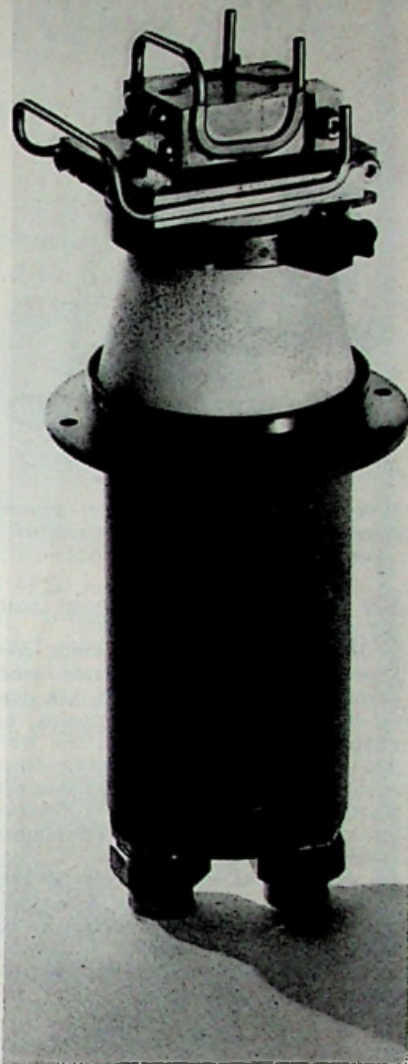
Deze constructie van de gehele buis combineert een zeer goede mechanische stabiliteit met de lage zelfinducties die een vereiste zijn voor het gebruik van de buizen bij hoge frequenties. Het keramische materiaal geeft uiterst lage diëlektrische verliezen waardoor de warmte-ontwikkeling gering blijft, zelfs bij hoge frequenties.

Keramische isolatie voor buizen werd tot nu toe slechts toegepast voor communicatiedoelstellingen vanwege de relatief hoge kosten verbonden aan de toepassing van dergelijke hoogwaardige materialen. Keramische isolatie biedt echter ook grote voordelen voor het gebruik in industriële hoogfrequentbuizen.

Niet alleen wordt de constructie mecha-

nisch veel sterker en blijven de diëlektrische verliezen zeer laag, maar bovendien is de smelttemperatuur veel hoger waardoor de buizen bij een hogere temperatuur kunnen worden gefabriceerd. Hierdoor is de ontgassing aanmerkelijk beter terwijl tevens een beter vacuum kan worden bereikt. Nog een belangrijk voordeel is dat veel kleinere toleranties kunnen worden aangehouden voor de inwendige elektrodenconfiguratie bij het gebruik van keramisch isolatiemateriaal. En alhoewel keramische materialen ongeveer een zelfde maximaal toelaatbare temperatuur hebben als glas kunnen ze een tijdelijke oververhitting veel beter doorstaan.

De roosters van deze nieuwe serie industriële hoogfrequentbuizen worden gemaakt van het zogenaamde K-materiaal, dat bijvoorbeeld ook in de buizen TBL-W-H7/8000, 7/9000, 6/14 en 12/38 tot zulke opmerkelijk goede resultaten heeft geleid. Zelfs met een neerslag van thorium op het rooster blijft dit zijn functie goed vervullen. Dit K-materiaal geeft het rooster bovendien een ruw oppervlak



Vermogenstriode YD1212

waardoor warmtestraling wordt bevorderd terwijl het een goed warmtegeleidingsvermogen bezit. Een dergelijk rooster kan continu met  $25 \text{ W/cm}^2$  worden belast, zonder een hogere thermische emissie dan  $1 \mu\text{A/cm}^2$  te geven, zelfs met een thoriumlaag op het oppervlak.

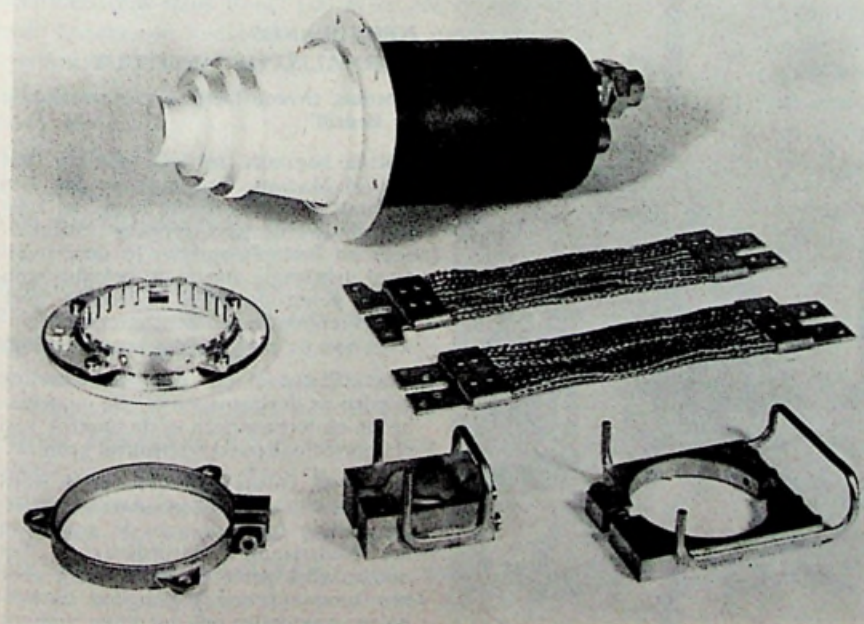
### ELEKTRODEN-CONSTRUCTIES

Voor het ontwerp van de inwendige elektrodenconfiguratie kan men twee verschillende constructies kiezen.

1. Een constructie zoals gebruikt in de zendbuizen TBL 6/4000 en TBL 7/8000 waarbij de katode bestaat uit twee spiraalvormige draden die parallel geschakeld zijn.

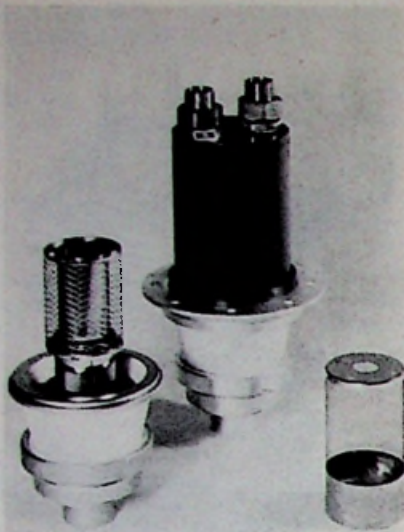
Deze constructie is gedurende vele jaren reeds toegepast en staat bekend om zijn sterkte, betrouwbaarheid en levensduur.

Past men een dergelijke katode toe tezamen met coaxiale aansluitcontacten dan verkrijgt men een nog veel sterker constructie.



Vermogenstriode YD1212 met diverse accessoires





Vermogenstriode YD1192 met gemonteerde „maas“-kathode en afzonderlijk rooster

Het rooster wordt in dit geval zoals dat gebruikt in de TBL 7/8000.

2. Hoewel de hiervoor genoemde constructie van boven aangeduide zendbuizen grote kwaliteiten heeft, kan deze in buizen voor grote vermogens bij relatief lage anodespanningen niet worden gebruikt. Hier is een enkele lange spiraalvormige katode beter op zijn plaats. Ook een lange katode opgebouwd uit vele, dünnere draden zou kunnen worden gebruikt.

De mechanische sterkte van zulke lange katoden is bepaald slecht te noemen terwijl ook vormveranderingen gemakkelijk kunnen ontstaan.

Dergelijke constructies zijn dus niet geschikt voor deze buizen.

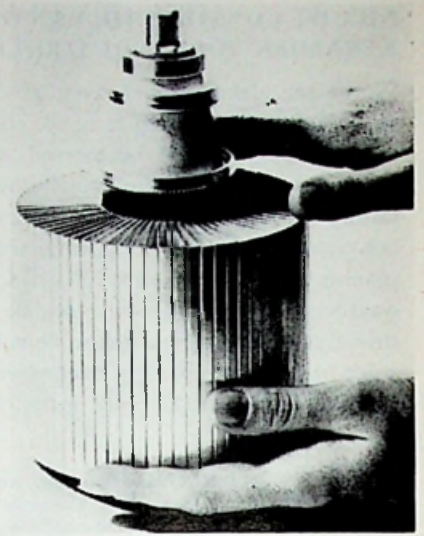
Een oplossing voor het probleem werd gevonden door de katode voor buizen van vijftien tot enige honderden kW uit te voeren als maaskatode. Dit geeft een sterke constructie die weinig aan vormveranderingen onderhevig is, een grote emissie geeft, een lage zelfinductie heeft en de buis een grote steilheid verleent.

Een maaskatode heeft kleine afmetingen waardoor de buitenafmetingen van deze serie buizen uiterst klein kon worden gehouden. De anode en het rooster zijn zeer kort en de afstand tussen katode en rooster is klein. Het gebruik van K-materiaal voor het rooster maakt het mogelijk de specifieke belasting (per  $\text{cm}^2$ ) van rooster en anode hoger te maken dan in andere buizen mogelijk was. Voor de anode van de buizen voor 30 kW en hoger werd een speciaal integraal systeem voor waterkoeling ontworpen met een zeer laag waterverbruik van ongeveer 0,5 liter water per minuut per kW anodedissipatie.

Schakelproeven met maaskatoden hebben aangetoond dat met vormveranderingen geen rekening behoeft te worden gehouden.

Samenvattend zijn de voordelen van de nieuwe serie metaalkeramische buizen, vergeleken met andere typen:

1. een hoger nuttig rendement (75 %),
2. sterkere constructie,
3. uiterst kleine afmetingen,
4. waterkoeling met hoog rendement,
5. geschikt voor hogere frequenties,
6. grotere veiligheidsmarge,
7. constant lage roosterstroom en stuurvermogen,
8. geen extra koeling nodig onder 4 MHz,
9. relatief lage anodespanning,
10. geen vernieuwing van rooster of katode.



HF-vermogenstriode YD1160

#### PROGRAMMA

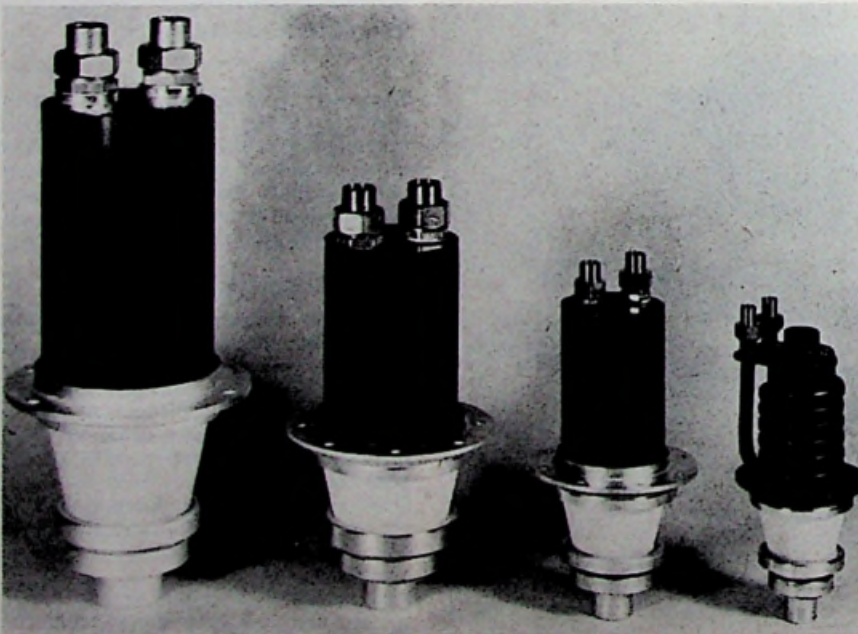
Hieronder zijn enige voorlopige algemene gegevens opgenomen van metaal-keramische HF-buizen uit het huidige Philips programma. Uitgebreide gegevens zijn op aanvraag verkrijgbaar.

YD1150 Luchtgekoelde HF-vermogenstriode voor frequenties tot 250 MHz.

$W_{a1} = \text{max. } 2,5 \text{ kW}$ ;  $U_{a1} = \text{max. } 7 \text{ kV}$ ;  $V_f = 6,3 \text{ V}$ ;  $I_f = 33 \text{ A}$ .

YD1151 Idem als YD1150 maar watergekoeld met afzonderlijke koel-eenheden. G.M.

Lit: Elonco Bulletin.



Van links naar recht: YD1212, YD1202, YD1182, YD1172

#### NEDERLANDS NORMALISATIE-INSTITUUT

##### Opening tweede leergang „Normalisatie en Bedrijf“

Het is nog niet zo lang geleden, dat ir. J. M. Madsen, directeur van het Nederlands Normalisatie-instituut, te Rijswijk de tweede NNI-leergang „Normalisatie en Bedrijf“ opende. In deze tweemaal driedaagse cursus op beleidsniveau gaven zeven docenten onderricht over de achtergronden en de algemene beginselen van de normalisatie in een bedrijf.

Door discussie en gedachtenwisseling worden de deelnemers met alle mogelijkheden en toepassingen in de praktijk van het normalisatiewerk vertrouwd gemaakt.

De eerste cursus van deze aard werd gehouden in april '66 door de grote belangstelling hiervoor van de zijde van het Nederlandse bedrijfsleven is het noodzakelijk gebleken de leergang voor een nieuwe groep gegadigden te herhalen, waaronder ook tot grote vreugde van het N.N.I. een Belgische deelnemer.



**NEDERLANDSE  
BEELDBUIZENFABRIEK**

**N.B.F.**

Dorpsstraat 41-43  
Telefoon (0 2979) 30 93

MIJDRECHT

**Beeldbuis-vernieuwing betekent een  
nieuwe beeldbuis voor halve prijs met  
dubbele garantie.**

BRUTO PRIJZEN:

AW43-80 f 75,—	AW53-80 f 110,—
AW43-88 f 75,—	AW53-88 f 110,—
MW43-69 f 75,—	AW59-90 f 110,—
MW53-20 f 110,—	MW61-80 f 165,—
MW53-80 f 110,—	A59-12W f 165,—

**Zéér hoge handelskorting (tot 40%).**

Levering franco, oude buis franco inzenden.

Leverancier van radarbuizen voor de  
Rijksluchtvaartdienst (Schiphol).

*Inkoop van defecte beeldbuizen (90° en 110°)*

**ELEKTRONEN-BUIZEN**

(Westduits fabrikaat)  
UITERMATE VOORDELIG  
UITSTEKENDE KWAL.

Vraagt prijslijst  
of bel ons voor  
nadere inlichtingen

Depot voor Den Haag e.o.:

**Fa. Wébé - Acacialaan 4 - Rijswijk -  
Tel. (0 70) 98 96 67**

**H. J. QUAKKELSTEYN**

Westhavenplaats 28, Vlaardingen, telefoon 010-34.45.23

Collins ontvanger type TCS12, Freq. 1,5 MHz tot  
12 MHz in 3 bereiken, voeding 12 volt en 250 volt  
DC. In zeer goede staat. Nu slechts . . . . . f 87,50

**ONTVANGER R209** Freq. 1-20 MHz AM en FM  
gem. Ingebouwd luidsprekertje, prima werkend,  
voeding 12 volt DC. . . . . f 135,—

Frequentiemeter BC221, met boek en kristal, in  
staat van nieuw . . . . . f 150,—

**AVO MEETZENDER**, freq. 50 kHz-80 MHz, com-  
pleet met toebehoren en reservebuizen . . . . . f 110,—

**AVO BUIZENTESTER**, schuin model, compleet  
met boek, in zeer goede staat . . . . . f 225,—

Meggers, Evershed en Vignoles, 1000 volt,  
200 Mohm, compleet in lederen tas . . . . . f 125,—

**NSF ZEND-ONTV.** type SVR174. Freq. 116-  
156 MHz met 10 vaste kristalkanalen, zonder  
voedingsunit en kristallen, in zeer goede staat . . . . . f 50,—

**PINCH ELECTRO**, RC generator, freq. 100 Hz-  
1 MHz, in zeer goede staat, voeding 220 volt . . . . . f 175,—

**SIEMENS BLADSCHRIJVER** met aangebouwde  
perforator, 220 volt, in zeer goede staat . . . . . f 165,—

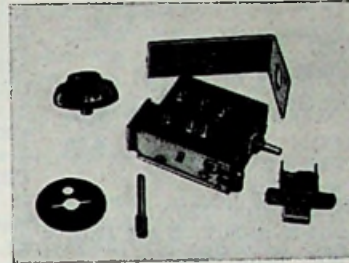
**LORENZ BANDSCHRIJVER** met perforator,  
220 volt, in zeer goede staat, nu slechts . . . . . f 97,50

VERZENDING ONDER REMBOURS

**2e PRIJSVERLAGING**

**Schwaiger UHF-Tuners  
NIEUW NIEUW**

Nu met 1 transistor AF139 en 1 tran-  
sistor AF239 versterking voorheen 13 dB  
thans 24 dB. Ruisarm.



Voorheen f 47,50 netto, thans f 42,50  
netto, klein formaat 85 x 85 mm, geheel  
compleet met beveiligingsbeugel, met  
VHF|UHF schakelaar met afdekplaatje,  
met originele fijnregelingknop en cijfer-  
venster, met schema.



**SCHWAIGER** snelinbouw converter-tu-  
ner, geheel bedraad, zonder VHF|UHF  
schakelaar, verder geheel als boven,  
voorheen f 49,50 netto, thans f 44,50  
netto.

**1 jaar garantie**

Eigen technische dienst.

Levering uitsluitend aan detailhandel en  
de bekende grossiers.

**A  
B  
F**

**IMPORT**

(alleenimporteur voor Nederland)

**Van Eeghenstraat 59 - 60  
Amsterdam**

**Tel. 0 20-76.10.44 (2 lijnen)**





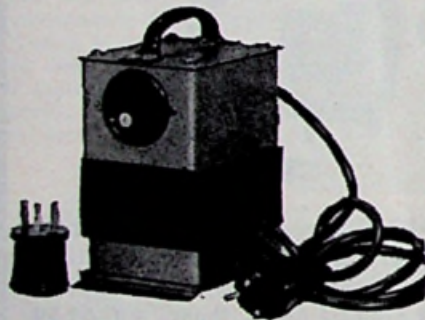
# Kwarts Kristallen

## FREQ-KC

van 3640 kHz tot 8625 kHz, f 2,50 per stuk.

Vraagt  
Kristallen-  
lijst

- 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,  
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's** . . . . . f 8,50
- Balanstraf0** - voor 2 x EL84 sec  
5 Ω voor 15 watt HiFi.
- TRAF0 LÖWE**, prim. 220 V,  
sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 V, 5 A f 17,50
- TRAF0 LÖWE**, 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 - sec. 12 V  
10 A . . . . . f 18,-  
24 V, 1 A . . . . . f 7,50
- TRAF0** voor transistor voe-  
dingsapparaat, prim. 220 V;  
sec. 1 x 6 V en 12 V, met aftak-  
king op 6 V, 180 mA, afm.  
4 1/2 x 4 x 3 1/2 . . . . . f 4,50



- VERHUISTRAFO**, 500 W,  
127-220 V . . . . . f 14,-
- VERHUISTRAFO**, 400 W,  
220-110 V met snoer en stekers f 14,-
- TRAF0**, prim. 220 V; sec.  
4-6-8-10-12-16-18-24 V, 2 A . . . . . f 11,50
- CELTRAF0** 220 - prim. sec.  
6,3 V - 3 A - 300 V met aftak-  
king op 250 V 80 mA . . . . . f 9,50
- CELTRAF0** - 220 V - sec. -  
6,3 V - 3 A - 250 V met aftak-  
king op 300 V 100 mA . . . . . f 12,50
- CELTRAF0** - 220 V - sec. -  
6,3 V - 3 A 300 V - met aftak-  
king op 250 V 150 mA . . . . . f 15,50

- 110° afbuigspoel nieuw . . . . . f 13,50
- Am en FM print voor bui-  
zen, met schema . . . . . f 10,-
- SPECIALE STEREO-VOE-  
DING** 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,-
- SMOORSPOEL** 6 Ω v. laagsp. f 2,50
- CEL B30C**, 2 A . . . . . f 4,50
- 3 stuks voor . . . . . f 11,50
- CEL B30-C**, 1,5 A . . . . . f 3,50
- 3 stuks voor . . . . . f 8,50
- CEL E30-C**, 500 mA . . . . . f 0,50
- 10 stuks voor . . . . . f 4,-
- Siemens ELCO**, 1000 μF, 20 V f 1,50
- VLAKCEL**, B250C100 . . . . . f 3,50
- Siemens vlakcel E250-C300**  
per stuk . . . . . f 2,-  
per doos van 30 stuks . . . . . f 40,-
- Siemens vlakcel E250-C180**  
per stuk . . . . . f 1,50  
per doos van 30 stuks . . . . . f 33,-
- Siemens vlak-brugcel B40-  
C2,2 A** op koelplaat gemon-  
teerd 3,5 A . . . . . f 5,50
- Siemens BRUGCEL**  
B25 - C 7 1/2 A . . . . . f 7,50

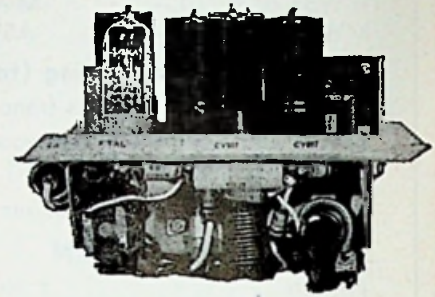
### TRANSISTOREN

- AD103 . . . . . f 4,50
- AD103 per stel, gepaard . . . . . f 9,-
- AC151 . . . . . f 1,75
- AC152 . . . . . f 1,75
- AC152 per stel, gepaard . . . . . f 3,50
- AC128 . . . . . f 2,20
- AC162 . . . . . f 2,10
- AF49 . . . . . f 1,50
- TF65 . . . . . f 1,95
- TF77 per stel, gepaard . . . . . f 4,-
- AF139 . . . . . f 5,-
- Regeldiode OA200 silicium . . . . . f 0,95
- OA81 . . . . . f 0,75
- OA79 . . . . . f 0,75
- OA79 per stel, gepaard . . . . . f 1,30
- Diode OA161 . . . . . f 0,95

### TELEVISIE

- UHF-tuner**, NSF, met inge-  
bouwde fijnregeling, buizen  
PC88 en PC86, voor 220 Ω en  
Coaxaansluiting . . . . . f 24,-
- DUMP TELRELAIS**, spanning  
4-12 V . . . . . f 2,-
- Relais 12-24 V**  
Maak/breekcontacten, 10 A . . . . . f 2,50
- SILICIUM TV-DIODE** E250 -  
C500-mA, klein formaat . . . . . f 2,-
- LUIDSPREKER NYLON-  
DOEK**, kleur goudbruin aan  
twee kanten te gebruiken.  
142 cm x 100 cm . . . . . f 10,-

- 70 cm x 100 cm . . . . . f 5,-
- GESTUURDE SILICON-DIO-  
DEN**, merk Transiltron TCR,  
3 A, 40 V max. . . . . f 6,-
- TCR505, 5 A, 40 V max. met  
aansluitschema . . . . . f 9,-



Kristal gestuurd Zendertje  
met schema eventueel voor  
afstandsbesturing . . . . . f 7,50



VELDTELE-  
FOON f 5,-

- OUD TYPE, TELEFOON-  
CENTRALE** . . . . . f 45,-

### BASF - RECORDERBAND - POLYESTER

- 13 cm - 365 meter . . . . . f 6,-
- 15 cm - 550 meter . . . . . f 9,-
- 18 cm - 720 meter . . . . . f 12,-

### Huistelefoon-toestellen met inductor. Wéér leverbaar f 12,50

### ROTERENDE OMVORMER

- Input 24 V, 4 A; sec. 300 V,  
175 mA; 150 V, 50 mA, met  
aangebouwde ontstoring . . . . . f 5,-

- Roterende omvormer**  
Input 24 V - 9,2 A. Output  
625 V - 225 mA . . . . . f 5,-

- TUNERKNOP** . . . . . f 1,25
- 6B8, nieuw, 10 stuks voor . . . . . f 2,50

- PROJECTIELAMP**, nieuw,  
General Electric, 200 W, 24 V,  
6,6 A . . . . . f 5,-

# RADIO „STER”

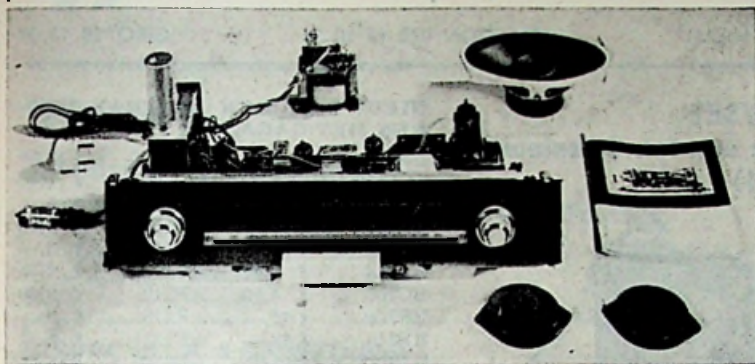
D. LEEUWERINK

Postgiro 1417 van de Algemene Bank Nederland N.V. (ten name van D. Leeuwerink)

HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG  
KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57



## ZE ZIJN ER WEER!



Transistor **BABY-BANDRECORDER**, Duits fabrikaat werkend op 4 staafbatterijen. Compleet speelklaar inclusief microfoon, dubbele oorschelp, 3 inch spoelen en proefbandje. Afm. 22 x 16 x 6 cm f 39,50, 2 stuks voor f 70,—.

**INBOUWRADIO** speelklaar Duits fabrikaat, LG, MG, KG en FM, 7 buizen, ovale concertluidspreker, 2 stat. hoogtoonluidspreker en schema. Afmeting afstemschaal 460 x 85 mm f 130,—. 2 stuks voor f 250,—.

Bovengenoemd toestel in gepolitoerd salonmeubel met 2 schuifdeuren afm. 100 x 38 cm hoog 70 cm. Op grond van fiscale overwegingen tegen ongelooflijk lage prijs f 248,—.



Uit NATO depot MKIII WS19 **KORTEGOLFONTVANGER**, bereik 2-8 MHz in twee bereiken voor ontvangst amateurs, scheepvaart en telefoongesprekken via radio-Scheveningen. (Zenderspoelen niet verwijderd!) f 80,—.

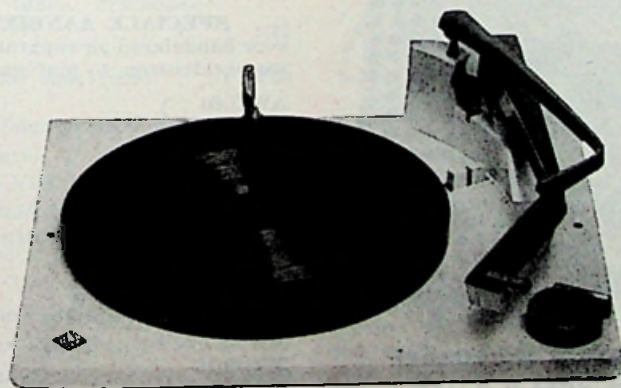


**EXPERIMENTEERCHASSIS** oorspronkelijk vervaardigd voor professioneel gebruik, 5 golfbereiken (inclusief FM), 11 toetsen, dubbele toonregeling, zware voeding in brugschakeling aansluiting stereotrap, buizenbezetting ECC85, ECH81, EF89, EBF89, EAA91, ECC83, EL84, EM84. Afstemschaal 600 x 150 mm. Spotprijs f 175,—.



Door bemiddeling van het Fachverband weer ontvangen enkele **INBOUWMEEBELTJES** voor radio en pick-up in neoklassieke stijl. Compleet met ingebouwde dipool-antenne en 2 luidsprekers f 245,—.

Afmetingen 75 x 40 cm, hoog 64 cm. (Massief handwerk).



Telefunken **PLATENWISSELAAR** op voet type TW506 stereo, vastgestelde prijs in Nederland f 138,—.

Bij Unipol slechts f 99,50 of 2 stuks voor f 190,—.

Alle prijzen zijn franco huis inclusief invoerrechten en verdere kosten. U kunt bestellen door overmaking op ons Kontr. 70307 van de Deutsche Bank te Bocholt, of per briefkaart (15 ct) waarna U bij ontvangst aan de bezorger betaalt.

# UNIPOL

Postfach, 4291 Suderwick üb. Bocholt,  
Deutsche Bundesrepublik.



# RADIO-SERVICE

REEDS 27 JAAR

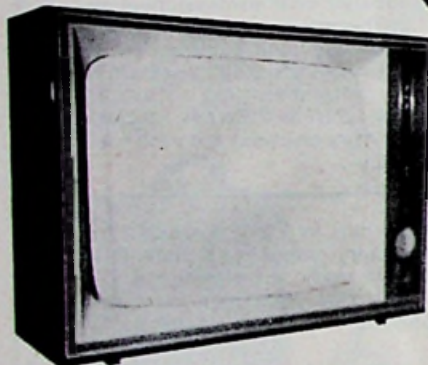
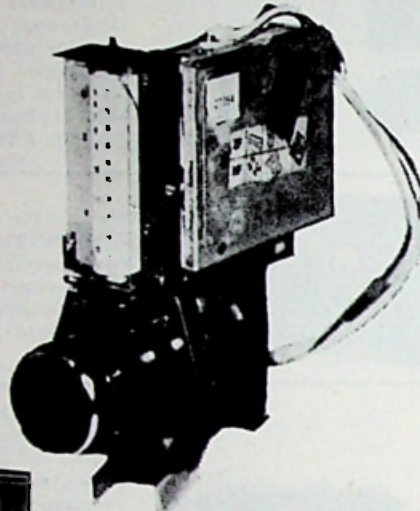
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

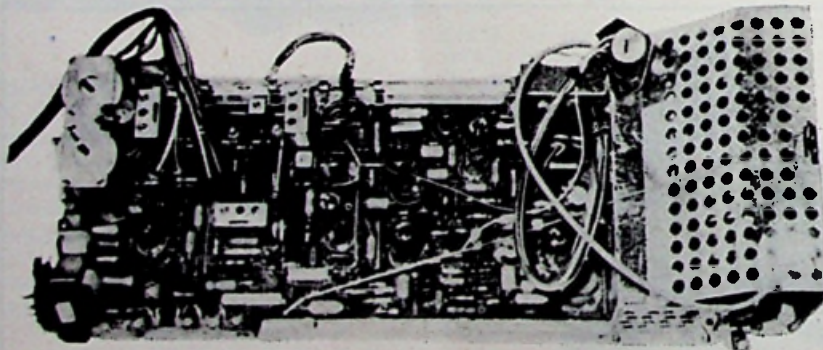
## TOPHIT 1967 TV-BOUWSET RADIO SERVICE TWENTHE BRENGT U: een fabrieksnieuwe (dus zonder FOUTEN)

**MONOKNOP TRANSIS-  
TOR-AFSTEMUNIT  
VHF EN UHF** met de  
mogelijkheid om 6 sta-  
tions van tevoren vast  
in te stellen, ook voor  
buitenlandse program-  
ma's, voor . . . . . f 32,50



Een asymmetrische **KAST**  
daarbij behorend voor 59 cm  
beeldbuis, dus passend bij de  
afstemunit, in 3 kleuren:  
donkergepolitoerd - notenmat  
- blank essenhout (dus kleur  
naar keuze). Deze kasten zijn  
met origineel masker, voor . . . f 27,50

Fabrieksnieuw **CHASSIS** voor  
deze tuner en kast met 9 bui-  
zen, 7 transistoren en 10 di-  
oden, voor een 59 cm of 65  
cm, 110 graden, beeldbuis  
met schema, voor . . . . . f 175,—



Een set **MONTAGE-ONDER-  
DELEN**, bestaande uit: 2 pot-  
meters - 4 knopjes - 2 chas-  
sissteunen - luidsprekerroos-  
ter - netschakelaar - zekering-  
houder - UHF + VHF-entree-  
plug en montagebrug, voor f 19,50  
Afbuigunit 110 graden hier-  
voor . . . . . f 12,50  
Luidspreker 3 W 5 Ω . . . . . f 8,—

### Een complete set zonder beeldbuis kost u f 275,—.

De onderdelen voor deze set zijn  
ook los verkrijgbaar.

Beeldbuis A59-12W met  
schoonheidsfout . . . . . f 55,—  
of een idem fabrieksnieuw  
met ½ jaar garantie, voor . . . f 110,—

### NIEUWE DIODEN EN TRANSISTO- REN MET GARANTIE

AA119	f 0,65	2AD140	f 13,50
2AA119	f 1,30	AD149	f 8,40
BA100	f 1,75	AF102	f 5,—
BA102	f 2,10	AF114	f 3,25
BA109	f 2,80	AF115	f 3,—
BA114	f 1,40	AF116	f 2,75
BC107	f 4,80	AF117	f 2,60
BF109	f 12,—	AF118	f 5,—
BF115	f 13,—	AF121	f 5,—
BY100	f 2,75	AF124	f 3,25
BY114	f 4,—	AF125	f 3,—
BZ100	f 2,60	AF126	f 2,75
OA70	f 0,55	AF127	f 2,60
OA72	f 0,80	AF178	f 6,—
OA73	f 0,70	AF179	f 6,—
OA79	f 0,65	AF180	f 7,—
2OA79	f 1,30	AF181	f 6,50
OA81	f 0,50	AF185	f 3,90
OA85	f 0,70	AF186/81	f 8,40
OA90	f 0,70	AF186/82	f 8,40
OA91	f 0,70	AU101	f 28,—
OA95	f 0,85	AU102	f 15,—
OA202	f 2,95	AU103	f 28,—
OA210	f 6,25	OC30	f 9,75
OA214	f 7,—	2OC30	f 19,50
OA211	f 7,—	OC44	f 3,90
OA5	f 1,—	OC45	f 3,50
AC107	f 3,90	OC57	f 5,20
AC125	f 1,95	OC58	f 5,20
AC126	f 2,35	OC59	f 5,20
AC127	f 3,75	OC60	f 5,20
AC127/128	f 7,60	OC71	f 2,60
AC127/132	f 6,30	OC72N	f 2,80
AC128	f 3,—	2OC72N	f 5,60
2AC128	f 6,30	OC74	f 3,90
AC130	f 7,30	2OC74	f 7,80
AC132	f 2,25	OC75	f 2,90
2AC132	f 4,50	OC76	f 3,—
AC172	f 3,80	OC79	f 4,20
AD139	f 5,60	OC169	f 4,85
2AD139	f 11,20	OC170	f 5,20
AD140	f 6,75	OC171	f 6,75

### SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren en reparateurs. Nieu-  
we beeldbuizen, ½ jaar garantie.

AW43-80	}	. . . . . f 70,—
AW43-88		
AW43-89		
AW53-80	. . . . . f 95,—	
AW47-91	. . . . . f 80,—	
AW53-88	. . . . . f 95,—	
AW59-90	. . . . . f 105,—	
AW59-91	. . . . . f 105,—	
A51-12 W = A59-11 W	. . . . . f 110,—	
A59-16 W	. . . . . f 120,—	
MW6-2	. . . . . f 35,—	
MW22-16	. . . . . f 45,—	
MW31-74	. . . . . f 50,—	
MW36-44	. . . . . f 60,—	
MW43-69	. . . . . f 70,—	
MW53-20	. . . . . f 105,—	
MW53-80	. . . . . f 105,—	
MW61-80	. . . . . f 230,—	

DEZE WORDEN OOK VERSTUURD  
GEEN oude buizen in te leveren!!



# „TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,  
TELEF.: 070 11 20 22  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309  
REEDS 27 JAAR

## TELEVISIE

**Zo juist weer ontvangen**

**BEELDBUIZEN, met kleine schoonheidsfoutjes**

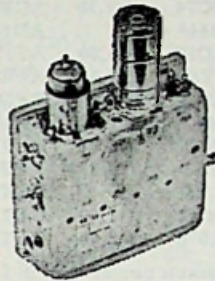
type A59-12W f 55,— - A65-11W f 65,— - AW59-90 f 55,— - AW59-91 f 55,—  
- A59-16W f 55,—

### SPECIALE AANBIEDING

Philips UHF-tuner met buizen PC86 en PC88.  
Gloednieuw, met aansluitschema,

**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. Prijs op aanvraag.



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 42,50

Knop UHF-tuner, bruinbakeliët . . . . . f 1,25

TV-automaat, met PC92 . . . f 3,50

NSF TV-afstemeenheid met aansluitschema UHF-tuner 2 x AF139 - VHF-tuner PCC88 + PCF80 met doorlopende afstemming UHF-VHF, 7 druktoetsen . . . . . f 72,50

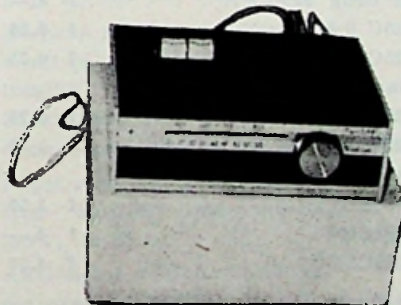
Preh VHF-kanaalkiezer (nieuw) met PCC88 en PCF80 met schema . . . . . f 12,50

Schaub-Lorenz TV afstandsbediening, met 5 meter kabel en octalplug.  
type FB58, met 2 potmeters f 2,75  
type FB59, met 3 potmeters f 3,75

Extra Speciaal. TV-chassis (bekend Duits merk) met 10 buizen, 6 UHF- en VHF-transistoren en 6 dioden, drukknopafstemeenheid met schema, met doorlopende afstemming . . . . . f 265,—

Onderzet-pootjes voor TV- of radiokast, 20 of 35 cm lang f 6,50 per set 4 stuks.

Transistor-converter 2e net kan. 21-69 2 x AF139 . . . . . f 62,50



### 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,—  
UHF, 12-elem. . . . . f 7,—  
UHF, 15-elem. + H-reflector f 10,—  
UHF, 22-elem. + H-reflector f 17,50  
Hoogspanningsvoet DY87 demontabel met aansluitkabel . f 1,95  
HSP-voet voor EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis . . . f 0,75  
Afbuigunit, 110°, Lorenz, type AS110-1, nieuw . . . . . f 11,—



### UHF-breedbandantenne,

voor kanaal 21-60. Matig in afmeting, geweldig in versterking, 25 dB, 4 kruisdiolen, met draadrasster reflector, fotoscherp beeld. Verzending door geheel Nederland. Kosten koper. Zeer lage prijs. f 17,50

### TV-ANTENNES

Lopik, 3-elem. blank 10 mm buis . . . . . f 14,50  
Lopik, 3-elem., zwaar 12 mm buis, goud geël. . . . . f 17,50

### 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 0,15  
Antennemast 2, 3, 4 en 6 meter per meter . . . . . f 1,95  
Tuiklemmen, driewegs . . . f 0,85  
Linkkabel, 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  
Berliner voor linkkabel per 100 stuk . . . . . f 2,75  
Roka voor buiskabel p. 100 st. f 2,75

### Comb-antennes met filters

2-elem. VHF + 10 elem. UHF 300 Ω . . . . . f 29,50  
2-elem. VHF + 12-elem. UHF 300 Ω . . . . . f 35,—  
Voor idem 70 Ω . . . . . f 37,50  
FM-dipool . . . . . f 6,50  
FM, 2-elem. . . . . f 12,50  
FM, 3 elem. . . . . f 16,50  
TV-hsp kabel 15 kV, p.m. . . . f 0,15

### 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

### Görler FM-tuner met ECC85

met schema . . . . . f 8,50



# RADIO-SERVICE

REEDS 27 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

## HALFGELEIDERS

	Soort	Toepassing	Stuk prijs
AC184 AC185	PNP NTN	LF-versterker en complement. eindverst. (1 W)	1,25 1,45
AC173V, VI= SFT353	PNP	LF-versterker met hoge beta.	1,10
AD153 = SFT213	PNP	Vermogensversterker 3 amp.	4,—
SFT308	PNP	MF- en HF-versterker oscillator 2 MHz	1,30
AF195 SFT357	PNP	oscillator mengtransistor 100 MHz	1,95
AA131 = SFD112		detectie en A.V.C. diode	0,29
Koelvin		voor AC 184/185	0,09

**Nieuwe Siemens transistoren**  
 Set no. 1  
 voor 10 W balansversterker  
 2 x AD130 - 2 x AC151 -  
 1 x AC152 - 1 x BAY117 . . . f 9,50  
 Set no. 2  
 LF-versterker trafoloos  
 1 x AC152 - 1 x AC176 -  
 2 x AC151 . . . f 6,—  
 Set no. 3  
 LF-versterkerset  
 2 x AC121 - 2 x AC151 . . . f 5,—  
 Set no. 4  
 AM-ontvangerset  
 2 x AC121 - 2 x AC151 -  
 2 x AF126 - 2 x AAY22 . . . f 9,—  
 Set no. 5  
 Experimenteersset 1 x AC121 -  
 1 x AC151 - 1 x AC152 -  
 1 x AF126 - 1 x AD130 . . . f 8,—

### MESA TRANSISTOR

AF139 . . . . . f 2,95  
 AF239 . . . . . f 7,50

## TRANSISTOREN

BC108 . . . . . f 1,75  
 BC109 . . . . . f 1,95  
 OC74 . . . . . f 1,20  
 OC79 . . . . . f 1,20  
 AF117 . . . . . f 1,95  
 AC153 . . . . . f 1,20  
 AD136 . . . . . f 2,75  
 AD150 . . . . . f 3,50  
 AFY10 . . . . . f 9,75  
 Diode SFR251, 100 V, 1 A . . . f 1,40  
 10 W moduletor versterkerblok, met schema . . . . . f 49,50  
 Weerstanddraad, chroomnikkel 0,05 mm ± 520 Ω per meter, per klosje ± 50 gram . f 2,50

## Transistor koelelementen (aluminium)

Afm. 115 x 76 x 6 mm met gaten f 2,75  
 Afm. 115 x 200 x 2 mm met gaten . . . . . f 3,75

## Transistoren

2SA236 = AC121 f 1,20  
 AF127 f 1,50 AC151 f 1,20  
 2SB200 = AC152 f 1,40  
 OC74 f 1,50 AC176 f 2,—  
 2SB440 = AD130 f 3,25  
 AC107 f 1,50 AF126 f 2,—  
 AFY14 f 5,50 AF239 f 7,50  
 ALZ10 f 7,95 TF78/30 f 1,50  
 GT45 f 0,70 TF80/30 f 3,25  
 OC614 f 1,95 GFT21/30 f 1,—  
 AF181 f 2,95 GFT25/15 f 1,—  
 2N1305 = GFT32/8 f 1,—  
 OC44 f 1,50 GFT37/15 f 1,—  
 BC107b f 2,40 GFT45/6 f 1,—

Telefunken power AD138 I<sub>c</sub> 5 A f 3,75

## 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

## GELIJKRICHTCELLEN

1/2 brug 225-1,8 A . . . . . f 8,—  
 B25C 6 A . . . . . f 9,50  
 B25C 2 A . . . . . f 4,75  
 Staafcellen AEG  
 B250C75 . . . . . f 2,25  
 E250C50 . . . . . f 1,50  
 Vlakcellen, Semikron.  
 B250C75 . . . . . f 3,50  
 B250C100 . . . . . f 4,—  
 B250C125 . . . . . f 4,50

## Vlakcellen

B30C600 . . . . . f 2,75  
 B30C1000 . . . . . f 3,95  
 B30C1600 . . . . . f 4,50  
 B60C400 . . . . . f 2,75  
 B150C60 . . . . . f 1,25  
 B150C100 . . . . . f 1,25  
 B30C50 . . . . . f 0,75  
 B30C80 . . . . . f 0,75  
 B250C75 . . . . . f 2,50  
 B250C100 . . . . . f 2,75  
 Miniblokcel B300C80 . . . . . f 3,50  
 Meetcel 1 mA . . . . . f 1,25

## Siemens silicium brugcel

B40C2200 . . . . . f 4,95

## DIODEN, diverse

AAY22 . . . . . f 0,50  
 BA117 . . . . . f 0,50  
 BA103 . . . . . f 1,—  
 BA102 . . . . . f 1,—  
 BYY37 . . . . . f 2,25  
 BY100 . . . . . f 2,75  
 BY250 . . . . . f 2,25  
 CH63H = OA5 . . . . . f 0,50  
 OY35 . . . . . f 1,—  
 OY36 . . . . . f 1,—  
 OY2 . . . . . f 1,50  
 OY5061 . . . . . f 3,75  
 OY5062 . . . . . f 3,75  
 SD94A = 500 mA . . . . . f 1,95  
 SFD108 = OA81/85 . . . . . f 0,50  
 OA79 . . . . . f 0,75  
 OA90 . . . . . f 0,65

## TV-DIODEN

E250C500 . . . . . f 1,95  
 10 stuks . . . . . f 15,—  
 100 stuks . . . . . f 125,—

## ZENERDIODEN, diverse

SZ6 6 V  
 SZ7 7 V  
 SZ8 8 V  
 SZ10 10 V  
 OA126 12 V  
 OA126 14 V  
 OA126 18 V

per stuk f 2,25

BZY18  
 BZY19  
 BZY20  
 BZY21

per stuk f 2,95

Z1  
 Z3  
 Z4  
 Z5  
 Z6  
 Z7  
 Z8  
 Z10  
 Z12  
 Z15  
 Z18  
 Z22  
 Z27

per stuk f 3,75

ZL5  
 ZL6  
 ZL7  
 ZL8  
 ZL10  
 ZL12  
 ZL15  
 ZL18  
 ZL22  
 ZL27

per stuk f 5,75

## Foto-dioden

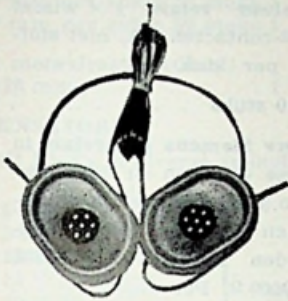
TP50 . . . . . f 3,50  
 TP51 . . . . . f 6,50



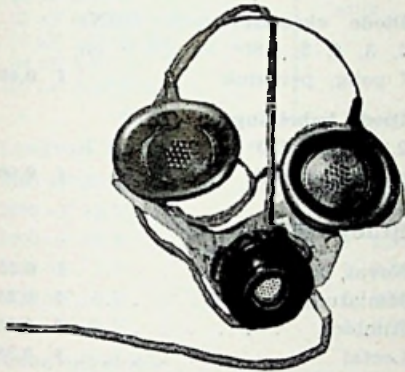
# „TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,  
TELEF.: 070 11 20 22  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309  
REEDS 27 JAAR

Nieuwe HOOFDTELEFOON  
met rubber oorschelpen 2000  $\Omega$  f 5,75



19-set hoofdtelefoon met mike  
dynamisch 50  $\Omega$  . . . . . f 6,50



## TRANSFORMATOREN

Wij leveren u alle Löwetrafo's,  
vraagt onze prijslijst hiervan.

**Voedingstrafo, prim.:**  
127/220 V; sec. 220 V, 75 mA,  
6,3 V, 2,5 A . . . . . f 7,50

**Transformatoren: prim.: 220 V;**  
sec. 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16  
en 24 V, 1,5 A . . . . . f 11,50

Idem sec. 6 - 8 - 10 - 12 - 14  
16 - 18 V, 5 A . . . . . f 15,—

Idem sec. 6 - 8 - 10 - 12 - 14  
16 - 18 - 24 V, 5 A . . . . . f 19,50

Idem sec. 6 - 8 - 10 - 12 - 14  
16-18 V, 10 A . . . . . f 32,50

Idem sec. 6 - 8 - 10 - 12 - 14  
16 - 18 - 24 V, 10 A . . . . . f 34,50

Idem sec. 0 - 30 - 35 - 40 V, 2 A f 12,50

Idem sec. 0 - 12 - 24 V, 1A . . . . . f 9,50

Trafo: prim. 110 - 210 - 215 -  
220 en 225 V; sec. 0-6 en 0-6 V -  
10 A . . . . . f 19,50

**CELTRAFO - 220 V - sec. -**  
6,3 V - 3 V - 250 V met aftak-  
king op 300 V 100 mA . . . . . f 12,50

**Verhuistrafo 127 - 220 volt**  
1000 watt . . . . . f 37,50  
Idem 600 watt . . . . . f 17,50

**Verhuistrafo**  
127-200 V, 100 W . . . . . f 4,50

EL95 uitgangstrafo 10 k op 5  $\Omega$   
per stuk . . . . . f 1,75

Philips drivertrafo OC30 op  
2 x OC16; 6:1 + 1 . . . . . f 2,50

C-core trafo 220 V, prim.;  
sec 35 V 600 mA . . . . . f 2,95

Philips balansuitgang C CORE  
ECLL800, secundair 5  $\Omega$ , 8 W . f 4,95

Siemens potkertrafo met  
luchtspleet, afm. 36 mm  $\varnothing$ ,  
dik 25 mm . . . . . f 2,75

idem, afm. 26 mm  $\varnothing$ , dik  
15 mm . . . . . f 1,75

**MOTOREN**

Siemens puls-aandrijfmotor  
220 V, 50 Hz, met rem . . . . . f 5,95

Siemens motor met vertraging,  
127 V 50 Hz . . . . . f 3,95

Dunklermotor, 6 V DC, afme-  
ting:

60 mm lang, 30 mm rond . . . f 1,95  
Schneider wiskopje . . . . . f 2,75

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

Siemens miniatuur-motor  
4 volt DC; 500 mA; met ver-  
traging 15 : 1. Afmeting

30 mm lang - dik 20 mm, as-  
dikte 2 mm, gewicht 30 gram f 6,95

Papst recorder (prof.) motor,  
type KLRM, 1350 toeren,  
220 V, 50 Hz . . . . . f 29,50

AEG-motor met constante toe-  
renregeling, 6 V DC . . . . . f 5,95

SEL-motor 80 V, 3 stuks in  
serie 220 V asdikte 4,5 mm,  
lang 20 mm, 3 stuks voor . . f 10,—

**METERS**

Philips buisvoltmeter  
GM6008 . . . . . f 450,—

Philips bouwdoos voor elec-  
trische toerenteller . . . . . f 30,—

Bijpassende gelijkte meter met  
270° schaal . . . . . f 56,—

Taylor meter, 115 x 105 mm,  
met meswijzer 0 - 660  $\mu$ A . . . f 13,50

0 - 933  $\mu$ A . . . . . f 12,50

DC ampère-meters, 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 wis-  
sel en gelijkspanning, wissel-  
en gelijkstroom weerstand-  
en capaciteitsmetingen. Nieuw  
in kist . . . . . f 350,—

Ampèremeter: 30-0-30 A,  
65/85 mm  $\varnothing$  . . . . . f 14,50

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

## Spuitsbussen

Kontakt 60 . . . . . f 6,—  
Kontakt 61 . . . . . f 5,—  
Spray 70 . . . . . f 4,50  
Spray 72 . . . . . f 7,50  
Spray 75 . . . . . f 3,90  
Politur 80 . . . . . f 3,—  
Spray 100 . . . . . f 3,—

**Klein model standenschakelaars.**  
1 moeder - 12 standen  
2 moeder - 5 standen  
3 moeder - 3 standen  
3 moeder - 4 standen, per stuk f 1,95

Netdraaischakelaar, dubbel-  
polig, aan/uit, as 4 mm . . . . . f 1,25

Kachelschakelaar, 4 toetsen,  
kan 10 A schakelen . . . . . f 1,95

7-aderig kabel, stukken van  
7 meter, per lengte . . . . . f 2,50



# RADIO-SERVICE

REEDS 27 JAAR

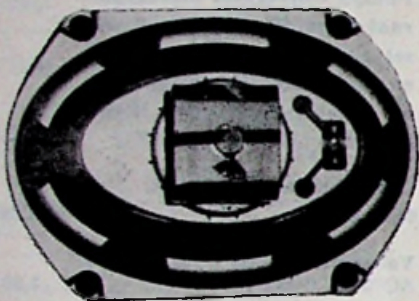
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

## LUIDSPREKERS

Lorenz condensator hoge tonen luidspreker, om zelf een condensatormicrofoon te maken.  
Type LSH518 LSH100, p. stuk f 1,—  
Siemens 70 mm Ø, 5 Ω transistor . . . . . f 3,95  
Isophon luidspreker  
15 × 21 cm, 4 W, 5 Ω . . . . . f 9,50



100 V luidsprekertrafo 6 W, 5 Ω . . . . . f 2,95

**Extra Speciaal Luidsprekers**  
10 W, 5 Ω, 25 cm Ø . . . . . f 14,50  
3 W, 8 Ω, 13 cm Ø . . . . . f 6,50  
3 W, 8 Ω, 13 cm Ø, dubbelconus . . . . . f 7,50

**Philips luidsprekers AD2400,**  
5 Ω, 3 W, afm. 105 × 105 . . . . . f 5,25

**Philips luidsprekers**  
AD2690 ovaal 6 W, 5 Ω . . . . . f 9,50  
AD1700 rond 3 W, 5 Ω . . . . . f 7,50

**Lorenz luidspreker LPF180**  
met de magneet in de conus  
3 W - 5 Ω . . . . . f 9,50

**Mini luidspreker, 57 mm Ø,**  
1,5 W - 5 Ω . . . . . f 3,50

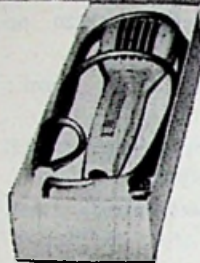
**Sennheiser dynamische recordermicrofoon, 200 Ω met schakelaar, snoer en plug . . . . . f 14,50**

**Sennheiser, dynamische mike,**  
type MD53, 200 Ω aanpassing,  
met schakelaar, snoer en plug, met technische gegevens f 17,50

**Muiderkring TV-documentatie**  
map no. I . . . . . f 15,50  
aanvulling hiervoor . . . . . f 11,80  
Map no. II . . . . . f 15,50

met o.a. Philips, Siemens, Grundig, Graetz etc. met de nieuwe én de oudere schema's.

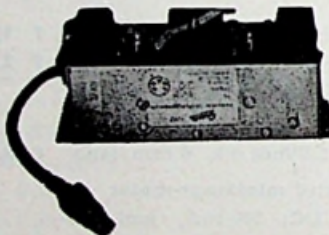
Graetz kristal-microfoon,  
nieuw in doos . . . . . f 9,50



**Label kristalmicrofoon met**  
snoer en plug . . . . . f 4,50

**Label dynamische microfoon**  
met snoer en plug, 2000 Ω . . . . . f 5,50

**AKG stereo dynamische microfoon D88,**  
met aanpassing hoogohmig en tafelstandaard,  
nieuw in doos . . . . . f 55,—



**Graetz transistor eindversterker.**  
Maakt van uw portable radio een volwaardige autoradio  
Voor accu-aansluiting 6 of 12 V,  
uitgangsvermogen 5 Ω, 5 W,  
met service-schema . . . . . f 35,—

**TU-box voor de amateur . . . . . f 7,50**

**Nieuwe Graetz radiokastjes**  
in 4 kleuren - geel - groen - bruin . . . . . f 2,95  
afmeting 25 cm breed - 14 cm hoog - 12 cm diep.

**Grundig radio-afstandbediening,**  
met 5 meter snoer + plug . . . . . f 2,75

**Saba radioafstandbediening:**  
met 3 drukschakelaars, 2 omschakelaars, 2 indicatielampjes, 7 meter 14-aderig kabel met 14-polige plug, nieuw in doos . . . . . f 6,50

**Philips triller-autoradio 7 pens**  
synchroon 6 en 12 V, type 7948 f 5,—

**Miniatuur relais 1 × wissel**  
2500 Ω-contacten 2 A, met stofkap, per stuk . . . . . f 0,75  
per 10 stuks . . . . . f 5,—

**Nieuwe Siemens kamrelais**  
in diverse waarden en uitvoeringen o.a. 2 × wissel, 4 × wissel en diverse weerstandwaarden bijv.: 700-1250-2500 5600-9000 Ω. Per stuk . . . . . f 4,50

**Amphenol coax plug 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

## 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  
Kwikdamp gelijkrichter 816,  
2,5 V, 2 A, 5 kV, 500 mA . . . . . f 4,50

**ZENDBUIS 815 . . . . . f 7,50**

**Soldeerbouten, prima kwaliteit met 1/2 jaar garantie.**

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,—



# „TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,  
TELEF.: 070 11 20 22  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309  
REEDS 27 JAAR

## MONTAGEBOUTJES + MOERTJES

3 x 5 mm per zakje 50 stuks f 0,75  
3 x 15 mm per zakje 50 stuks f 0,75  
3 x 10 mm per zakje 50 stuks f 0,75

Allum. metaalraaster (Goud).  
220 + 130 mm . . . . . f 0,50

## CONDENSATOREN

### Laagvolt Elco's in diverse spanningen

1 µF 6-12-30 V  
2 µF 3-12 V  
3 µF 35 V  
4 µF 12 V  
5 µF 30-70 V  
6 µF 3 V  
10 µF 3-15 V - 100 V  
20 µF 3-70 V  
25 µF 6-15-30 V  
50 µF 3-15-35 V  
64 µF 3 V  
100 µF 4-6-15-25 V

Deze  
kosten  
f 0,35  
per  
stuk

### Laagvolt ELCO's

2500 µF 35 V . . . . . f 3,10  
2000 µF 15 V . . . . . f 2,—  
1000 µF 35 V . . . . . f 1,95  
400 µF 3 V . . . . . f 0,50  
400 µF 10 V . . . . . f 0,50  
300 µF 25 V . . . . . f 0,75

### Langvolt-elco's

8 µF 15 V  
10 µF 100 V  
16 µF 10 V  
16 µF 35 V  
32 µF 160 V  
80 µF 15 V  
250 µF 18 V  
360 µF 12 V

à f 0,35  
per stuk

### Bipolaire Elco's f 0,50 per stuk

3 µF 15 V            10 µF 10 V  
6 µF 35 V            20 µF 15 V  
5 µF 15 V            160 µF 6 V

### Siemens Elco's 385 V.

25 µF koker . . . . . f 1,—  
40 µF koker . . . . . f 1,—  
50 µF moer . . . . . f 1,25  
32 µF moer . . . . . f 1,25

Hoogvolt Elco, 16 + 32 + 50 µF,  
385 V, met moer . . . . . f 2,25

Hoogvolt Elco, 8 + 2 x 50 µF,  
385 V, met moer . . . . . f 2,25

2 x 100 µF lip  
200 + 100 µF lip  
2 x 50 + 200 µF lip  
2 x 16 + 200 µF lip  
200 + 50 + 25 µF lip  
3 x 100 µF lip

per stuk f 2,25

### Koper Elco's 350/385 V

2 µF  
4 µF  
8 µF  
16 µF . . . . . f 1,10

per stuk f 0,65

### Valvo Elco's

2 x 50 µF 285 V . . . . . f 1,—  
100 + 50 µF 285 V . . . . . f 1,—  
2 x 8 µF 450/500 V met moer f 2,25  
1 x 32 µF 450/500 V met moer f 1,75  
200 µF 385 V met moer . . . . . f 2,25  
8 + 16 µF 385 V . . . . . f 1,50

### Flits Elco's

135 µF, 510 V, afm. 26 mm Ø,  
55 mm lang . . . . . f 3,75  
200 µF, 510 V, afm. 30 mm Ø,  
60 mm lang . . . . . f 4,75

### MPM-condensatoren

6 µF 220 V AC . . . . . f 3,50  
0,8 µF 250 V AC . . . . . f 1,25  
0,4 µF 250 V AC . . . . . f 1,25  
0,25 µF 250 V AC . . . . . f 1,25

### POLYESTER C's

47 kpF, 125 V . . . . . f 0,20  
220 kpF, 160 V . . . . . f 0,25  
Polyester cond. 160 V, 10 kpF  
22 kpF, 100 kpF, per stuk . . f 0,20

### Siemens MKH condensatoren

2,2 µF, 100 V . . . . . f 0,50  
4,7 µF, 100 V . . . . . f 0,75  
10 µF, 100 V . . . . . f 1,—

330 k pf, 250 V  
470 k pf, 250 V  
680 k pf, 250 V  
1 µF, 250 V

per stuk f 0,60

Polyester condensatoren. Alle  
waarden van 1000 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,—

### 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

Bij aankoop van 10 stuks van  
hetzelfde artikel 10% korting.

ONZE ZAAK IS MAANDAGS  
DE GEHELE DAG GESLOTEN

N.B. Tussentijdse prijswijzigin-  
gen en uitverkocht zijn abso-  
lout voorbehouden.

Extra speciale aanbieding  
COLVERN draadgewon-  
den potmeters, type  
CLR7037, 12 W, in de  
volgende waarden:  
1 kΩ - 2k5 - 5 k - 10 k  
25 k - 50 k - 100 kΩ, per  
stuk . . . . . f 4,50  
Idem, type CLR4239,  
3 W - 5 Ω - 10 Ω - 400 Ω  
1 k - 2k5 - 5 k - 10 k -  
25 k - 50 k en 100 kΩ  
per stuk . . . . . f 1,95

### Philips service potmeters

50 k lin.  
220 k lin.  
1 MΩ, lin.  
2 MΩ, lin.  
40 en 160 k log.  
M4 en 1M6 log. met schakelaar  
per stuk f 1,50  
2 MΩ log. met schakelaar  
per stuk f 1,50

Potmeters met dubbele as  
2 x 10 k lin.  
2 x 1 M log.  
M4 en 1 M6 en 500 k log.  
per stuk f 1,50

Vlakinstel potmeters  
2 kΩ lin. . . . . per 100 f 15,—  
Helipot Precision potentio-  
metertandem 10 + 50 kΩ . . . f 4,50

### Draadweerstand

1,6 Ω 1 W . . . . . f 0,50  
2 Ω 1 W . . . . . f 0,50  
3,3 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

Miniatuur-inbouw-schulfscha-  
kelaar, dubbelpolig om . . . f 0,40



Vanaf 1 april is onze zaak 's maandags de gehele dag gesloten, overige werkdagen geopend van 9.00-18.00 uur  
Verhuur van televisie-camera's, monitors, belichtings- en geluidsinstallaties door geheel Nederland.

Electromotor (EMI) 220 V  
zelfaanlopend,  $\frac{1}{3}$  pk, 1400  
toeren met rem (centrifuge) f 22,50

Philips vierkante draaispoel-  
meter 9 x 9 cm 0-23, 3  $\mu$ A f 27,50

0-100  $\mu$ A . . . . . f 24,50

0-400  $\mu$ A . . . . . f 17,50

0-6 V . . . . . f 16,50

Draaispoelmeter 0-10 A, DC,  
vierkant 7 x 7 cm . . . . . f 7,50

Bosch MP-condensator  
20  $\mu$ F 500 V . . . . . f 5,95

32  $\mu$ F 350 V . . . . . f 6,45

Minium postorder f 10,00  
Verzending uitsluitend  
onder rembours of bij  
vooruitbetaling. Ver-  
zendrisico en verzend-  
kosten rekening koper.

#### VERHUISTRAFO

110-127-220 V 250 W . . . . . f 14,95

127-220 V 600 W . . . . . f 17,50

127-220 V 1000 W . . . . . f 32,50

4 W draadomroepversterker  
met buizen AL4 en 1805 in  
metalen kast, 220 V . . . . . f 7,50

10-aderige kabel 8 gekleurde  
aders 0.3 mm massief en 2  
soepele afgeschermde aders  
0.35 mm, per meter . . . . . f 0,45

10-aderige grijze telefoon-  
kabel, per meter . . . . . f 1,75

Professionele „Crouzet" tijd-  
schakelklok, 5-130 sec. . . . . f 92,50

DY87 voet met  $2\frac{1}{2}$  meter af-  
geschermd kabel . . . . . f 3,75

Philips variabele condensator  
type 5127 (2 x 500 pF) van  
f 7,— voor . . . . . f 1,75

Variabele condensator  
2 x 500 pF, met en zonder  
vertraging, slechts . . . . . f 0,75

ERO ontstoringcondensator,  
0,2  $\mu$ F + 2 x 500 pF 250 volt f 0,95

Telefunken geleiderollen voor  
automatische bandafslag . . . . . f 0,85

VORWALNNER, trafo, prim  
220 V sec. 24 V-167 mA, afm.  
 $4\frac{1}{2}$  x  $4\frac{1}{2}$  x 4 cm . . . . . f 1,95

Voorversterker mono bevat-  
tend 3 x AC107, 2 dubbele  
potmeters enz., geschikt voor  
magnetodyn. pickup of tape  
kop  $\pm$  100 MHz . . . . . f 17,50

Philips speaker 5  $\Omega$ , 3 W  
met lijntrafo, in rond meta-  
len kastje, afmetingen 14 x 8  
cm . . . . . f 11,50

English Electric ORTHICON  
type 5820-0S2D, nieuw in  
doos met schema . . . . . f 195,—

Transistor intercom (baby-  
foon) per stel . . . . . f 27,50

Occasion Revox B36 mono  
 $9\frac{1}{2}/19$  cm = extra capstan  
voor 19/38 cm . . . . . f 495,—

Platenspeler 4 speed met  
transistorversterker en spea-  
ker, in koffer . . . . . f 87,50

Deense drukkamerboxen afm.  
28 x 19 x 25 cm impedantie  
4  $\Omega$  . . . . . f 95,—

Philips 40 W versterker met  
2 microfoons ing. type  
EL6411 . . . . . f 325,—

Philips 20 W versterker met  
2 microfoons ing. type  
EL2848 . . . . . f 185,—

VARIAC, prim. 220 V,  
sec. 0-260 V, 520 W in  
stalen kast, afm. 22 x  
17 x 24 cm, met scha-  
kelaar, knop en zeke-  
ring . . . . . f 75,—

Geloso membraam speaker  
10 W/8  $\Omega$  . . . . . f 42,50

Regeltransformator (Variac)  
prim. 220 V sec. 0-260 V, 2080 f 95,—

6 zendkristallen 5860-6540-  
6770-6980-7260 kHz . . . . . f 2,50

Triller/omvormer 12 V-250 V  
50 mA, DC . . . . . f 24,75

Idem zonder triller . . . . . f 12,50

Philips bouwdoos voor elec-  
trische toerenteller . . . . . f 30,—

Bijpassende geijkte meter  
met 270° schaal . . . . . f 56,—

Videon  $\beta$ -tester voor PNP  
en NPN transistoren, profes-  
sionele uitvoering . . . . . f 67,50

TV-documentatie deel 1 . . . . . f 15,50

aanvulling van deel 1 . . . . . f 11,80

TV-documentatie deel 2 . . . . . f 15,50

aanvulling van deel 2 . . . . . f 11,80

Transistor FM-tuncr 9 V vo-  
lume . . . . . f 63,—

VHF-antenne 3 elements . . . . . f 14,50

idem (zwaar) . . . . . f 17,50

FM dipool . . . . . f 6,50

FM 4 elements . . . . . f 24,50

UHF 12 elements . . . . . f 6,50

UHF 15 elements . . . . . f 9,50

UHF 22 elements . . . . . f 17,50

UHF 43 elements . . . . . f 29,50

UHF/VHF combi 75  $\Omega$  . . . . . f 29,50

converter met voeding in  
kastje (2 x AF239) . . . . . f 62,50

Schuimkabel per meter . . . . . f 0,30

per 100 meter . . . . . f 25,—

5/4 gegalvaniseerde antenne-  
masten in lengten van  
2/3/4/6 meter, per meter . . . . . f 1,95

Multiper 10 W balans-ver-  
sterker met ingebouwde om-  
vormer 12 V, DC en Philips  
dynamische microfoon . . . . . f 115,—

Koperfolie printplaat  $1\frac{1}{2}$  mm  
20 x 20 cm . . . . . f 0,70

20 x 30 cm . . . . . f 0,95

flesje etsmiddel 30 cc . . . . . f 0,75

flesje afdeklak 30 cc . . . . . f 0,75

Accugelijkrichter 6-12 V, 10 A  
met ampèremeter . . . . . f 79,95

6-12 V Amerikaans mi-  
niatuur motortje met  
vertraging, elastische  
koppeling, centrifugaal-  
regeling, zeer stabiel,  
6 V 100 mA, 20 omw./m,  
gewicht 320 gr., afm.:  
lang 115, hoog 90,  
breed 40 mm . . . . . f 9,75

Amerikaanse steker (platte  
pennen) per 10 stuks . . . . . f 2,—



WAGENSTRAAT 106

# RTV

Tel. 0 70 - 18.20.72

DEN HAAG

Giro: 350884

Nieuwe radiobuizen met volle garantie uitsluitend bekende Europese merken.  
Bij afname van 10 of meer stuks 10% korting.

AB2	3,75	EBL21	4,95	EF94	3,10	OA2	4,75	UC92	3,—	3Q5	3,25	6X8	5,75
AF3	5,—	EC86	5,10	EF95	5,50	OB2	4,75	UCC85	3,40	3SA	3,75	7H7	9,50
AF7	5,—	EC88	5,50	EF97	3,50	OB3	4,25	UCH21	4,95	3V4	3,75	7Z4	4,25
AL4	5,50	EC90	2,75	EF98	3,50	OC3	7,75	UCH42	4,50	5AZ4	4,—	12AT6	3,40
AX50	10,25	EC91	3,25	EF183	4,75	OD3	5,25	UCH81	3,40	5U4	3,75	12AT7	3,75
AZ1	3,—	EC92	3,—	EF184	4,75	OZ4	4,50	UCL11	5,95	5V4	4,95	12AU6	3,40
AZ4	6,50	EC95	4,75	EF804	6,75	PABC80	3,75	UCL81	5,75	5Y3	2,75	12AU7	3,40
AZ11	4,—	EC900	5,10	EFL200	5,25	PC86	5,10	UCL82	4,50	5Z3	4,25	12AV6	3,40
AZ12	5,75	ECC40	5,50	EH90	3,10	PC88	5,50	UCL83	5,25	6AG5	5,95	12AX7	3,40
AZ31	4,25	ECC81	3,75	EK1	5,75	PC92	2,75	UF9	3,25	6AJ8	3,40	12AY7	8,95
AZ41	2,50	ECC82	3,40	EK2	4,50	PC93	6,25	UF11	4,95	6AK5	5,50	12BA6	3,75
AZ50	8,25	ECC83	3,40	EK90	3,10	PC96	3,75	UF21	5,25	6AK6	4,95	12BE6	3,75
DAF40	5,95	ECC84	4,10	EL3	4,50	PC97	5,—	UF41	4,10	6AK7	6,75	12BH7	5,50
DAF41	5,75	ECC85	3,40	EL5	4,50	PC900	5,10	UF42	4,75	6AL7	9,30	12BY7	5,25
DAF91	3,—	ECC86	7,50	EL6	7,75	PCC84	4,10	UF43	3,50	6AM5	5,—	12J5	2,25
DAF92	3,—	ECC88	5,75	EL11	7,25	PCC85	3,40	UF80	3,40	6AN8A	7,50	12K8	5,50
DAF96	3,25	ECC91	4,75	EL12	7,75	PCC88	5,75	UF85	3,40	6AQ4	3,25	12SA7	4,50
DC90	4,—	ECC189	5,75	EL14	6,75	PCC89	5,75	UF89	3,10	6AQ5	3,40	12SC7	7,50
DC96	4,25	ECC801	7,50	EL36	5,50	PCC189	5,75	UL41	4,50	6AQ6	3,—	12SH7	4,—
DCC90	4,25	ECC808	4,75	EL41	4,50	PCC806	6,50	UL84	3,40	6AQ8	3,40	12SJ7	6,—
DF91	3,50	ECF80	4,10	EL42	4,10	PCF80	4,10	UM4	4,25	6AT6	3,25	12SK7	4,50
DF92	2,75	ECF82	5,75	EL43	4,25	PCF82	4,75	UM80	3,40	6AU5	8,70	12SN7	4,75
DF96	3,50	ECF83	5,75	EL81	4,75	PCF86	4,25	UM81	3,40	6AU6	3,10	13D3	5,—
DF97	3,50	ECF86	4,10	EL82	4,10	PCF200	5,75	UM84	4,10	6AV6	3,—	25L6	3,75
DK40	5,50	ECF200	5,50	EL83	4,10	PCF201	5,75	UM85	3,65	6AX4	4,85	25Z4	5,50
DK91	3,75	ECF201	5,50	EL84	3,25	PCF801	4,90	UY1N	4,10	6BA6	3,10	25Z5	5,50
DK 92	3,75	ECF801	4,90	EL86	3,40	PCF802	4,50	UY11	4,25	6BE6	3,10	35A3	3,95
DK96	3,75	ECH3	8,—	EL90	3,40	PCF803	5,25	UY21	4,25	6BC4	11,95	35A5	3,45
DL41	4,75	ECH4	8,—	EL91	5,—	PCH200	4,25	UY41	2,50	6BJ6	5,50	35B5	5,95
DL91	3,—	ECH21	4,50	EL95	3,40	PCL81	5,75	UY42	2,60	6BQ5	3,25	35C5	5,95
DL92	3,75	ECH42	4,50	EL500	6,25	PCL82	4,50	UY82	2,75	6BQ6	2,75	35L6	4,75
DL93	3,—	ECH81	3,40	ELL80	6,—	PCL83	5,75	UY85	2,50	6BR5	3,25	35W4	3,—
DL94	3,75	ECH83	3,40	EM4	6,50	PCL84	4,75	UY89	2,50	6BX6	3,40	35Z3	3,25
DL95	3,75	ECH84	3,40	EM11	5,—	PCL85	4,50	UY92	3,25	6BW6	7,25	35Z4	3,25
DL96	3,75	ECH200	4,25	EM34	5,50	PCL86	4,50	1A5	3,90	6C4	2,75	35Z5	2,75
DM70	3,—	ECL11	7,50	EM71	5,75	PCL200	5,50	1A7	6,75	6C5	4,—	35Y4	8,95
DM71	3,—	ECL80	3,75	EM71A	5,75	PFL200	5,25	1AC5	3,25	6CG7	4,75	43	6,25
DY80	3,75	ECL82	4,50	EM72	5,75	PF83	4,50	1B3GT	4,75	6CQ6	4,95	50B5	3,50
DY86	3,75	ECL83	5,50	EM80	3,25	PF86	3,50	1D8	0,95	6CU6	3,75	50C5	3,50
DY87	3,75	ECL84	4,75	EM81	3,40	PL21	5,—	1E7	4,55	6CU7	3,75	50EH5	5,95
E80CC	7,50	ECL85	4,50	EM84	4,10	PL36	5,50	1G6	3,75	6CY7	6,50	50L6	4,—
E88CC	7,50	ECL86	4,50	EM85	4,10	PL81	4,75	1H5	5,15	6EU7	7,—	78	6,95
EAA91	2,50	ECL113	8,—	EM87	4,10	PL82	4,10	1LA6	3,75	6J5	4,75	80	3,50
EABC80	3,75	EF9	6,75	EM840	3,95	PL83	4,10	1LN5	7,20	6J6	4,75	83V	4,50
EAC91	5,—	EF11	5,25	EMM803	4,75	PL84	3,40	1N5	6,80	6J7	6,50	85A1	5,25
EAF42	4,10	EF12	5,25	EY51	4,10	PL500	6,25	1R4	5,85	6K8	4,95	85A2	5,—
EAF801	3,90	EF13	5,25	EY80	2,75	PLL80	6,—	1R5	3,50	6L6	6,25	117P7	17,50
EAM86	5,50	EF14	5,25	EY82	3,—	PM84	4,10	1S4	3,—	6P25	3,94	117Z3	4,50
EB4	4,95	EF22	4,75	EY83	3,50	PY80	2,75	1S5	3,—	6S7	7,95	117Z6	6,95
EB34	3,—	EF40	4,75	EY84	3,40	PY81	3,—	1S5T	3,25	6SA7	5,—	150B2	5,25
EB91	2,50	EF41	4,10	EY86	3,75	PY82	2,75	1T4	3,50	6SJ7	4,25	367	9,95
EBC3	3,25	EF41	4,10	EY87	3,75	PY83	3,40	1T4T	3,50	6SK7	4,25	807	6,75
EBC11	6,50	EF42	4,75	EY88	3,75	PY88	3,75	1U4	3,—	6SN7	4,25	1819	14,25
EBC41	4,10	EF43	6,25	EY91	3,25	UAA91	2,50	1U5	3,25	6SS7	6,75	2050	9,75
EBC81	2,75	EF80	3,40	EZ4	4,—	UABC80	3,75	1X2	3,75	6SQ7	4,25	5696	5,25
EBC90	3,25	EF83	3,40	EZ40	3,75	UAF42	4,10	2A5	5,25	6T8	6,75	5879	9,50
EBC91	3,—	EF85	3,40	EZ41	3,75	UBC41	4,10	3A4	2,50	6U8	6,75	6057	7,95
EBF2	6,25	EF86	3,40	EZ80	2,40	UBC81	2,75	3A5	4,25	6V6	2,75	6067	7,50
EBF80	3,10	EF89	3,10	EZ81	2,75	UBF80	3,10	3C4	3,75	6V7	4,95	6973	7,—
EBF83	3,50	EF91	4,50	EZ90	2,10	UBF89	3,40	3D6	2,95	6X5	3,—	7025	6,25
EBF89	3,40	EF92	4,50	GZ34	4,95	UBL21	4,95	3Q4	3,75	6X6	6,95	7199	6,75
EBL1	7,75	EF93	3,10									95104	6,50



# "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 2 el. Lopik kan. 4 . . . f 12,95  
SONIM 3 el. Lopik kan. 4 . . . f 14,95  
SONIM 3 el. Lopik kan. 4 ge-  
eloxeerd zware aansluitdoos f 17,50  
SONIM 3 el. Lopik kan. 4 ge-  
eloxeerd versterkt extra zwa-  
re aansluitdoos storm besten-  
dig . . . . . f 22,50  
SONIM 13 el. UHF breed-  
band kan. 21-60 . . . . . f 15,50  
SONIM 15 el. UHF breed-  
band kan. 21-60 . . . . . f 17,50  
SONIM 15 el. UHF smal-  
band kan. 21-37 . . . . . f 17,50  
SONIM 3 el. kan. 2 voor Bel-  
gië en Oldenburg . . . . . f 32,50  
SONIM 4 el. kan. 2 voor Bel-  
gië en Oldenburg . . . . . f 37,50  
SONIM FM dipool 87-108 MHz  
met mastklem . . . . . f 6,50  
SONIM FM 2 el. 87-108 MHz f 14,95  
SONIM FM 3 el. 87-108 MHz f 19,50  
SONIM FM 4 el. 87-100 MHz  
voor optima stereo ontvangst f 24,50  
SONIM 10 el. Brussel-Langen-  
berg kan. 8-9-10 met X reflec-  
tor . . . . . 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 com-  
pleet 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 ge-  
garandeerd corrosie vrij . . . f 29,50

## ANTENNE MATERIALEN

Lintkabel vertind 240  $\Omega$  per  
meter . . . . . f 0,15  
Schuimkabel verzilverd 1e  
kwaliteit 240  $\Omega$  p. m. . . . . f 0,45  
Tuidraad staal met plastic per  
meter . . . . . f 0,20  
Coax kabel 60 of 75  $\Omega$  per  
meter . . . . . f 0,60  
Afspanners voor lint of ande-  
re kabels mast, hout of muur  
per stuk . . . . . f 0,50  
2 voudig . . . . . f 1,—  
3 voudig . . . . . f 1,50  
Tui kransen 3 voudig . . . . . f 1,—  
Tui kransen 4 voudig . . . . . f 1,25  
Tuidraadspanners . . . . . f 1,—  
Verlengmasten 125 cm met  
beugels compleet . . . . . f 6,50

Prikmasten met loden pan  
gegalvaniseerd . . . . . f 9,50  
Muurbeugels voor masten tot  
39 mm, per stel . . . . . f 4,50  
Extra zware muurbeugels  
per stel . . . . . f 12,50  
Wisselfilters 240  $\Omega$  in en uit  
om VHF- en UHF-antenne  
over één kabel te voeren bo-  
ven- en onderfilter samen . . f 12,50

## SPECIALE AANBIEDINGEN

Cel voeding trafo's  
Nord Mende, 60 mA  
prim: 220 V, sec. 190 V,  
1 x 6,3 V . . . . . f 6,—  
80 mA prim: 220 V, sec.  
210 V, 1 x 6,3 V . . . . . f 8,—  
85 mA prim: 220 V, sec.  
210 V, 1 x 6,3 V . . . . . f 8,50  
LF smoorspoelen 100 mA f 1,95  
150 mA . . . . . f 3,50  
300 mA . . . . . f 5,50  
Uitgang 7000  $\Omega$ /5  $\Omega$  f 2,95 EL41  
5400  $\Omega$ /5  $\Omega$  f 3,50 EL84  
Balansuitgang en -in-  
gang voor OC16 enz.,  
per stel . . . . . f 2,50  
Microfoon trafo  
50/100.000 mu metalen  
kern . . . . . f 1,25  
Grundig wiskop fer-  
riet-kern 2 spoors . . . . . f 1,75  
Kanaalkiezers VHF,  
met buizen PCF80 +  
PCC88, met defecten.  
één buis kost al meer f 4,75  
UHF-Tuner met PC86  
+ PC88, géén tweede  
keus, met fijnregeling  
freq. 460-860 MHz, zo  
lang de voorraad  
strekt . . . . . f 24,50  
Drukknop schakelaar  
UHF/VHF 2 x wissel f 1,50

Kleuren TV-antenne,  
origineel FUEA, 91 el.  
verst. 17 dB, in origi-  
nele verpakking . . . . . f 79,50  
Breedband UHF-ver-  
sterker Stolle kan. 21-  
60 compleet met voe-  
ding . . . . . f 125,—  
Schwaiger antenne-ver-  
sterker 2 x AF139, af-  
stembaar kan. 21-60,  
wordt bij het toestel  
geplaatst, versterking  
25 dB . . . . . f 98,—

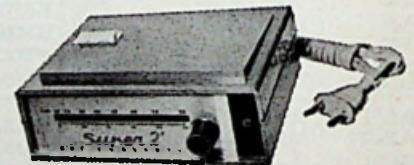
Schoorsteenbeugels met staal-  
kabel 3½ meter, per stel . . . f 9,50  
5 meter, per stel . . . . . f 10,50



Professionele UHF-converter  
met transistoren in modern  
uitgevoerd plastic kastje ge-  
schikt voor IEDER TV-APPA-  
RAAT. Met ½ jaar fabrieks-  
garantie, super-gevoelig . . . f 98,—  
Bij aankoop van deze converter een  
antenne van f 22,50 gratis.  
Op deze aanbieding géén handels-  
korting.

Eltronik (Robert Bosch)  
15-el. UHF-antenne kan. 21/37  
nu voor . . . . . f 22,50  
Eltronik (Robert Bosch)  
UHF-raster voor betere ont-  
vangst kan. 21/60 . . . . . f 22,50

DE ZAAK IS GEOPEND VAN 9 TOT  
6 UUR! MAANDAGS GESLOTEN!



Kwaliteits transistor conver-  
ter met 2 x AF139 verster-  
king 15 dB zeer ruisarm be-  
reik 460-860 MHz dus groter  
bereik dan de normale con-  
verter aan te sluiten op  
IEDER TV-apparaat. Door  
grote aankoop extra lage prijs f 62,50

## Leveringsvoorwaarden.

Verzending uitsluitend onder  
rembours of vooruitbetaling  
per giro. Verzendkosten voor  
koper. Minimum postorder f 5,-.



# "t ELECTRONICAHUIS"

2e Hugo de Grootstraat 11

Tel. 0 20 - 12.27.83

AMSTERDAM-W.

Voor een goede buis, naar 't Electronica Huis: Postgiro no. 589378.  
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.

## Prijzlijst Radio- en TV-buizen

AF7 f 5,—	ECC91 f 4,75	EL81 f 4,75	PCF801 f 4,90	1U5 f 3,25
AL4 f 5,50	ECC189 f 5,75	EL82 f 4,10	PCF802 f 4,50	3A4 f 2,50
AX50 f 10,25	ECC808 f 4,75	EL83 f 4,10	PCF803 f 5,25	5U4 f 3,75
AZ1 f 3,—	ECF80 f 4,10	EL84 f 3,25	PCH200 f 4,25	5X4 f 3,75
AZ4 f 6,50	ECF83 f 5,75	EL86 f 3,40	PCL81 f 5,75	6AN8 f 6,75
AZ11 f 4,—	ECF86 f 4,10	EL90/ f 3,40	PCL82 f 4,50	6AN8A f 7,50
AZ41 f 2,50	ECF200 f 5,50	6AQ5 f 3,40	PCL84 f 4,75	6BJ6 f 5,50
AZ50 f 8,25	ECF201 f 5,50	EL91 f 5,—	PCL85 f 4,50	6BQ7A f 3,—
DAF91 f 3,—	ECF801 f 4,90	EL95 f 3,40	PCL86 f 4,50	6C4 f 2,75
DAF92 f 3,—	ECH3 f 8,—	EL500 f 6,25	PCL200 f 5,25	6CB6 f 4,75
DAF96 f 3,25	ECH4 f 8,—	ELL80 f 6,—	PFL200 f 5,25	6CG7 f 4,75
DC90 f 4,—	ECH21 f 4,50	EM4 f 6,50	PF83 f 4,50	6CY7 f 6,50
DS96 f 4,—	ECH42 f 4,50	EM11 f 5,—	PF86 f 3,50	6E5 f 4,90
DF91 f 3,50	ECH81 f 3,40	EM34 f 5,50	PL21 f 5,—	6EU7 f 7,—
DF92 f 3,50	ECH83 f 3,40	EM71 f 5,25	PL36 f 5,50	6JM5 f 4,75
DF96 f 3,50	ECH84 f 3,40	EM71A f 5,75	PL81 f 4,75	6J7M f 6,50
DF97 f 3,50	ECH200 f 4,25	EM72 f 5,75	PL82 f 4,10	6L6G f 6,90
DK40 f 5,50	ECL11 f 7,50	EM80 f 3,25	PL83 f 4,10	6SA7M f 5,—
DK91 f 3,75	ECL80 f 3,75	EM81 f 3,40	PL84 f 3,40	6SA7GT f 4,75
DK92 f 3,75	ECL82 f 4,50	EM84 f 4,10	PL500 f 6,25	6SJ7M f 4,25
DK96 f 3,75	ECL84 f 4,75	EM87 f 4,10	PLL80 f 6,—	6SK7M f 4,75
DL41 f 4,75	ECL85 f 4,50	EMM803 f 4,75	PM84 f 4,10	6SQ7GT f 4,25
DL91 f 3,—	ECL86 f 4,50	EY51 f 4,10	PY80 f 2,75	6U8 f 6,75
DL92 f 3,75	ECL113 f 8,—	EY80 f 2,75	PY81 f 3,—	6V6GT f 2,75
DL94 f 3,75	ECLL800 f 6,25	EY81 f 3,—	PY82 f 2,75	6X5GT f 3,—
DL95 f 3,75	EF9 f 6,75	EY82 f 3,—	PY83 f 3,40	12AH8 f 2,75
DL96 f 3,75	EF40 f 4,75	EY83 f 3,50	PY88 f 3,75	12AT6 f 3,40
DM70 f 3,—	EF41 f 4,10	EY84 f 3,40	UAA91 f 2,50	12AU6 f 3,40
DM71 f 3,—	EF42 f 4,75	EY86/ f 3,75	UABC80 f 3,75	12AV6 f 3,40
DY80 f 3,75	EF43 f 6,25	EY87 f 3,75	UAF42 f 4,10	12BA6 f 3,75
DY86 f 3,75	EF80 f 3,40	EY88 f 3,75	UBC41 f 4,10	12BE6 f 3,75
DY87 f 3,75	EF83 f 3,40	EY91 f 3,25	UBC80 f 2,75	12K5 f 5,50
EAA91 f 2,50	EF85 f 3,40	EZ12 f 6,50	UBF80 f 3,10	12K8M f 5,50
EABC80 f 3,75	EF86 f 3,40	EZ40 f 3,75	UBF89 f 3,40	12SA7GT f 4,50
EAC91 f 5,—	EF89 f 3,10	EZ41 f 3,75	UC92 f 3,—	12SQ7GT f 4,50
EAF42 f 4,10	EF91 f 4,50	EZ80 f 2,40	UCC85 f 3,40	12SL7GT f 6,50
EAF901 f 4,25	EF92 f 4,50	EZ81 f 2,75	UCH42 f 4,50	12AY7 f 8,95
EBC90 f 3,25	EF93/ f 3,10	EZ90/ f 2,10	UCH81 f 3,40	13D3 f 5,—
EBC91 f 3,—	6BA6 f 3,10	6X4 f 2,10	UCL81 f 5,75	25Z5 f 5,50
EBF80 f 3,10	EF94/ f 3,10	GZ34 f 4,95	UCL82 f 4,50	35C5 f 5,95
EBF83 f 3,50	6AU6 f 3,10	OA2 f 4,75	UCL83 f 5,25	35W4 f 3,—
EBF89 f 3,40	EF95/ f 5,50	OB2 f 4,75	UF41 f 4,10	35Z3GT f 3,25
EBL1 f 7,25	6AK5 f 3,50	OB3 f 4,25	UF42 f 4,75	35Z4GT f 3,25
EBL21 f 4,95	EF97 f 3,50	OD3 f 5,25	UF80 f 3,40	35Z5 f 2,75
EC86 f 5,10	EF98 f 3,50	PABC80 f 3,75	UF85 f 3,40	50B5 f 4,25
EC88 f 5,50	EF183 f 4,75	PC86 f 5,10	UF89 f 3,10	50C5 f 3,50
EC90 f 2,75	EF184 f 4,75	PC88 f 5,50	UL41 f 4,50	50L6GT f 4,—
EC91 f 3,25	EF804 f 6,75	PC92 f 2,75	UL84 f 3,40	83V f 4,50
EC92 f 3,—	EFL200 f 5,25	PC93 f 6,25	UM11 f 4,75	85AE f 5,25
EC95 f 4,75	EH90 f 3,10	PC97 f 5,—	UM80 f 3,40	85A2 f 5,—
EC900 f 5,10	EK2 f 4,50	PC900 f 5,—	UM81 f 3,40	117Z3 f 4,50
ECC40 f 5,50	EK90/ f 3,10	PCC84 f 4,10	UM85 f 3,65	150B2 f 5,25
ECC81 f 3,75	6BE6 f 3,10	PCC85 f 4,40	UY1N f 4,10	807 f 6,75
ECC82 f 3,40	EL3 f 4,50	PCC88 f 5,75	UY11 f 4,25	2050 f 9,75
ECC83 f 3,40	EL5 f 4,50	PCC89 f 5,75	UY42 f 2,60	5696 f 5,25
ECC84 f 4,10	EL34 f 6,75	PCC806 f 6,50	UY82 f 2,75	5879 f 9,50
ECC85 f 3,40	EL36 f 5,50	PCF80 f 4,10	UY85 f 2,50	6973 f 7,—
ECC86 f 7,50	EL41 f 4,50	PCF82 f 4,75	UY89 f 2,50	7025 f 6,25
ECC88 f 5,75	EL42 f 4,10	PCF86 f 4,25	1B3GT f 4,75	7199 f 6,75
		PCF200 f 5,75	1U4 f 3,—	

Siemens Transistor AF139 ... f 5,50  
Siemens Transistor AF239 ... f 7,50

Gordos schakelaar miniatuur f 3,75  
Sil. laagspan.: cel 30 V, 18 A f 4,75  
Sil. laagspan.: cel 30 V, 2 A f 3,25

Gordos schakelaar groot model ..... f 4,75



# van Dam electronica

SNELLEMANSTRAAT 11, ROTTERDAM. TEL. 010 - 24.08.12, b.g.g. 15.47.86 POSTGIRO 29.55.50

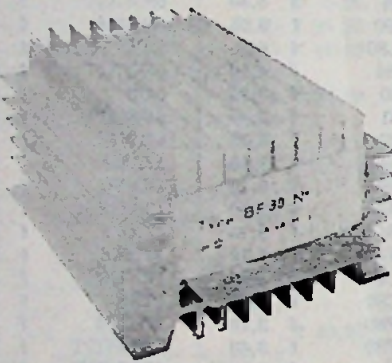
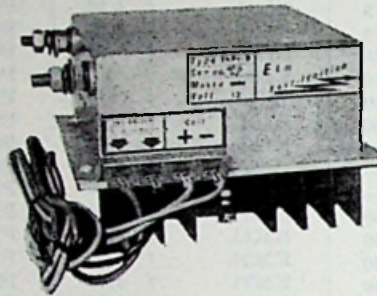
## THYRISTOR-ONTSTEKING: MET GARANTIE

Reeds 1.500.000 km getest.  
Voordelen: kortsluitvast.  
Ontsteekspanning bij ieder toeren-  
tal tussen 20 en 27 kV.  
Normale bobine bruikbaar.  
Door betere verbranding minder  
koolaanslag etc.  
Rendement acceleratievermogen  
 $\pm 10\%$ .  
Rendement benzineverbruik  $\pm 5\%$ .  
Leverbaar in drie uitvoeringen:

1. Compleet gemonteerd  
in stalen kastje (in-  
bouwtijd  $\pm \frac{1}{2}$  uur) . . . f 225,—
2. In onderdelenpakket  
bestaande uit schema,  
omvormertrafo thyris-  
tor, transistoren, etc.,  
echter zonder kastje . . . f 150,—

3. Losse omvormertrafo +  
schema + voorgemon-  
teerde prints . . . . . f 75,—

Bij bestelling opgeven + of — aan  
aarde en accu-spanning.

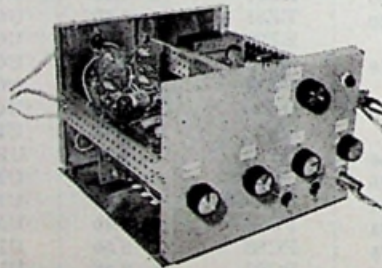


## COMPELEC-VERSTERKER; GROOT SUCCES! Prijs . . . f 49,50

Frequentiebereik binnen 1 dB van  
30 Hz tot 20 kHz  
Uitgangsvermogen 10 watt.  
Ingangsimpedantie 2,8 k $\Omega$ . Uit-  
gangsimpedantie 5-7  $\Omega$ .  
Voedingsspanning 24 volt, verbruik  
max. 600 mA.  
Uitgangselco hiervoor . . . f 7,80  
Gestabiliseerde voeding  
mono . . . . . f 27,50  
idem voor stereo . . . . . f 46,—  
Onderdelen-pakket voor  
voorversterker mono . . . f 20,—  
idem stereo . . . . . f 43,50  
Voorversterker dynami-  
sche pickup, per kanaal . . . f 10,—

## GERMANIUM:

Mono-versterker 10 watt . . . f 62,—  
idem stereo . . . . . f 135,—  
Gestabiliseerde voeding  
voor stereo 24 V - 2 A . . . f 46,—  
idem voor mono . . . . . f 27,50



## SILICIUM-EINDVERSTERKERS; NIEUWSTE GEGEVENS:

Frequentiebereik 5 Hz tot 500 kHz  
(binnen 1 dB 20 Hz tot 250 kHz).  
Uitgangsvermogen continue  
25 watt, piek 32 watt.  
Uitgangsimpedantie 4 tot 7  $\Omega$ .  
Ingangsimpedantie 100 k $\Omega$ .  
Vervorming kleiner dan  $\frac{1}{100}$ .  
Prijs . . . . . f 100,—

Voorversterker met toon-  
regeling etc. . . . . f 50,—

Gestabiliseerde voeding  
40 V - 2 A . . . . . f 75,—

Op aanvraag grotere vermogens  
leverbaar.

Stereo potentiometers in  
de waarden 20 k, 25 k, 50 k,  
100 k, 250 k, 500 k en 1 M . . . f 3,90

## GÖRLER FM-BOUWSTENEN:

FET-tuner . . . . . f 98,50  
Transistor-tuner . . . . . f 69,—  
Idem inductieve af-  
stemming . . . . . f 31,—  
4-traps MF-versterker,  
gewobbeld voor stereo f 60,—  
3-traps MF-versterker f 46,—  
Stereo-decoder-scheiding  
30 Hz tot 1 kHz = 30 -  
40 dB.  
3 kHz tot 15 kHz = 20 -  
30 dB . . . . . f 90,—

Preh schuifpotentiometers,  
In diverse waarden leverbaar.  
Miniatuur-potentiometers, 4 mm  
as: 1 k tot 1 M $\Omega$  . . . . . f 1,60  
Oaktron luidspreker  
25 watt, 30 cm . . . . . f 87,50  
DNH 10 watt - 20 cm . . . f 22,50  
Garrard transcription-pla-  
teau 30 cm, model 301,  
speciale aanbieding . . . . . f 225,—

## SILICIUM TRANSISTOREN

2N3702 . . . . .	f 2,50
2N3704 . . . . .	f 3,25
2N3707 . . . . .	f 3,10
2N3794 . . . . .	f 2,95
2N3903 . . . . .	f 4,10
2N3905 . . . . .	f 4,30
2N4124 . . . . .	f 2,85
2N4126 . . . . .	f 3,10
2N4284 . . . . .	f 2,95
2N4286 . . . . .	f 2,95
2N4288 . . . . .	f 2,95
2N4292 . . . . .	f 3,10
2N1613 . . . . .	f 5,20
2N3866 . . . . .	f 26,—
paar 2N2102 / 40362 . . . . .	f 16,50
2N6517 . . . . .	f 3,25
2SC100 . . . . .	f 5,—
2SC183 . . . . .	f 3,10
MD7011 . . . . .	f 11,50
MJE340 . . . . .	f 6,50
MJE370 . . . . .	f 12,—
MJE371 . . . . .	f 14,50
MJE521 . . . . .	f 12,50
2N3055 . . . . .	f 15,50
TIP14 . . . . .	f 7,50
TIP24 . . . . .	f 7,50
2TIP24 . . . . .	f 15,80
TIS18 . . . . .	f 6,90
BC107b . . . . .	f 2,10
BC108b . . . . .	f 1,70
BC109c . . . . .	f 1,90
BF117 . . . . .	f 6,50
BSY79 . . . . .	f 3,50

Speciale aanbieding  
MJE520 NPN power-trans-  
istor 20 watt  $V_{CE}$  30 volt . . . f 8,—  
FET's, N-Channel  
MPF103 . . . . . f 6,50  
TIS34 . . . . . f 8,50  
2N3819 . . . . . f 7,—

Bij het Zwaanshals, bereikbaar met tramlijn 10, 11, 14, 15 en 22.

Postorders uitsluitend onder rembours. Verzendrisico en -verzendkosten rekening koper.



# van Dam electronica

SNELLEMANSTRAAT 11, ROTTERDAM. TEL. 010 - 24.08.12, b.g.g. 15.47.86 POSTGIRO 29.55.50

## UNI-JUNCTION

2N2160 . . . . .	f 9,—
2N4870 . . . . .	f 5,—
TIS43 . . . . .	f 5,50

## THYRISTOREN

TIS31 . . . . .	f 14,—
MCR2304-6 . . . . .	f 18,—
MCR2305-6 . . . . .	f 20,—
2N4442-200 V - 8 A . . . . .	f 13,—
2N4441-50 V - 8 A . . . . .	f 8,—

## NIXIE TELBUIS met voet

ZM1020 . . . . .	f 24,50
------------------	---------

## DOCUMENTATIE:

silicium . . . . .	f 0,30
germanium . . . . .	f 0,30
IC's . . . . .	f 1,40
Lineaire IC . . . . .	f 1,10
Görler materiaal . . . . .	f 3,—

## SILICIUM DIODEN

BA102 . . . . .	f 3,50
BA110 . . . . .	f 3,—
BAY17 . . . . .	f 1,10
BY100 . . . . .	f 3,—
BY250 . . . . .	f 2,20
B30C700 . . . . .	f 3,50
B30C1000 . . . . .	f 4,50
B40C2200 . . . . .	f 7,50
B250C100 . . . . .	f 5,50
E400C2500 . . . . .	f 7,20
B500C400 . . . . .	f 13,—
80 V - 5 A . . . . .	f 8,—
ZG1 . . . . .	f 0,90

## Silicium Zenerdioden

4,7 - 5,1 - 5,6 - 7,5 - 20 -	
22 - 25 - 27 - 30 - 33 - 36 -	
39 volt 250 mV . . . . .	f 2,—
1-5, 6-6-4-5-6, 8-7-8-8,2, 9 -	
10 - 11 - 12 - 15 - 18 - 19 -	
22 - 27 - 47 - 60 - 80 volt	
250 mW . . . . .	f 2,85
18 - 22 - 27 - 47 - 82 volt	
500 mW . . . . .	f 3,75

Meetopstelling: LF-generator, type GBT515, uitgang blok-signaal 0,5 volt. Oscillograaf EICO, type 460. Uitgangsbelasting weerstand 8 Ω. Foto A uitgangssignaal silicium-versterker 20 watt 1500 Hz. Foto B idem 15.000 Hz. Foto C idem 150.000 Hz.

4,7 - 5,6 - 6,8 - 8,2 - 10 volt	
1 watt 10 % . . . . .	f 4,20

4,7 - 5,6 - 6,8 - 8,2 - 10 - 15 -	
18 volt 1 W - 5 % . . . . .	f 4,75

22 - 27 - 33 - 47 - 68 - 82 volt	
1 watt - 5 % . . . . .	f 5,40

1 - 7 - 8 volt - 7 watt . . . . .	f 4,50
-----------------------------------	--------

## Foto-dioden

TP50 . . . . .	f 3,75
TP51 . . . . .	f 3,40

## Germanium-dioden

1N60 . . . . .	f 0,40
AAV22 . . . . .	f 0,75
SFD107 . . . . .	f 0,30
2AA119 . . . . .	f 1,40

## GERMANIUM-TRANSISTOREN

AC121 . . . . .	f 1,60
AC125 . . . . .	f 1,80
AC134 . . . . .	f 1,35
AC135 . . . . .	f 1,50
AC151 . . . . .	f 1,60
AC152 . . . . .	f 1,60
AC182 . . . . .	f 1,12
AC184 . . . . .	f 1,20
AC185 . . . . .	f 1,35
paar AC127/152 . . . . .	f 4,—

AD130 . . . . .	f 3,20
-----------------	--------

AD133 . . . . .	f 9,75
-----------------	--------

AF1 . . . . .	f 0,90
---------------	--------

AF2 . . . . .	f 0,90
---------------	--------

AF3 . . . . .	f 1,—
---------------	-------

AF4 . . . . .	f 1,—
---------------	-------

AF111 . . . . .	f 0,90
-----------------	--------

AF118 . . . . .	f 4,—
-----------------	-------

AF139 . . . . .	f 4,90
-----------------	--------

AF165 . . . . .	f 2,50
-----------------	--------

AF166 . . . . .	f 2,20
-----------------	--------

AF168 . . . . .	f 2,25
-----------------	--------

AL103 . . . . .	f 6,50
-----------------	--------

ASZ18 $V_{CE}$ 100 V 30 watt . . . . .	f 10,50
--	---------

AU103 $V_{CE}$ 150 V 10 A-10 W . . . . .	f 25,50
--	---------

GFT3108/20 . . . . .	f 1,80
----------------------	--------

GP33 . . . . .	f 2,40
----------------	--------

GP34 . . . . .	f 3,—
----------------	-------

MF1 . . . . .	f 0,50
---------------	--------

HF1 . . . . .	f 0,65
---------------	--------

OC4 . . . . .	f 0,90
---------------	--------

OC5 . . . . .	f 0,90
---------------	--------

SFT352 . . . . .	f 0,80
------------------	--------

SFT353 wit/violet . . . . .	f 1,—
-----------------------------	-------

SFT367 . . . . .	f 1,25
------------------	--------

SFT377 . . . . .	f 1,55
------------------	--------

SFT213 . . . . .	f 4,20
------------------	--------

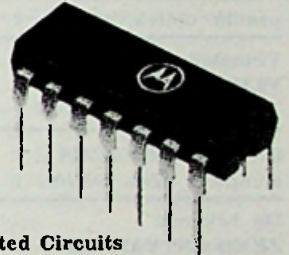
SFT308 - CC44 . . . . .	f 1,25
-------------------------	--------

paar SFT367/377 . . . . .	f 2,80
---------------------------	--------

paar 2SFT213 . . . . .	f 8,70
------------------------	--------

TF78 . . . . .	f 1,50
----------------	--------

CA3012 geïntegreerde versterker, recht van 20 kHz tot 20 MHz, versterking 75 dB . . . . .	f 20,—
---	--------



## Integrated Circuits

### RTL

MC717 4 × 2 input gate . . . . .	f 8,10
----------------------------------	--------

MC718P dual 3-input gate . . . . .	f 7,50
------------------------------------	--------

MC719P dual 4-input gate . . . . .	f 8,10
------------------------------------	--------

MC788P dual Buffer . . . . .	f 10,20
------------------------------	---------

MC789P 6 × inverter . . . . .	f 9,—
-------------------------------	-------

MC790P dual JK-flipflop . . . . .	f 15,—
-----------------------------------	--------

MC792P triple 3-input gate . . . . .	f 9,—
--------------------------------------	-------

### DTL

MC830P dual 4-input gate . . . . .	f 11,70
------------------------------------	---------

MC831P clocked flipflop . . . . .	f 22,50
-----------------------------------	---------

MC832P dual buffer . . . . .	f 12,45
------------------------------	---------

MC844P dual 4-input gate . . . . .	f 12,45
------------------------------------	---------

MC845P clocked flipflop . . . . .	f 22,50
-----------------------------------	---------

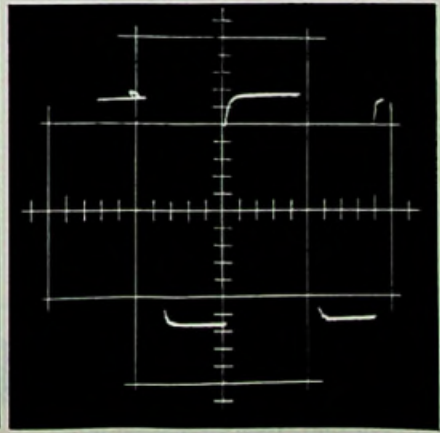
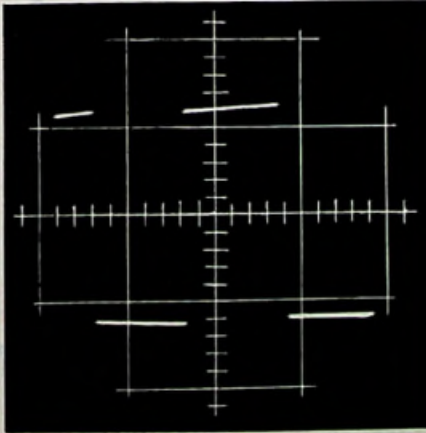
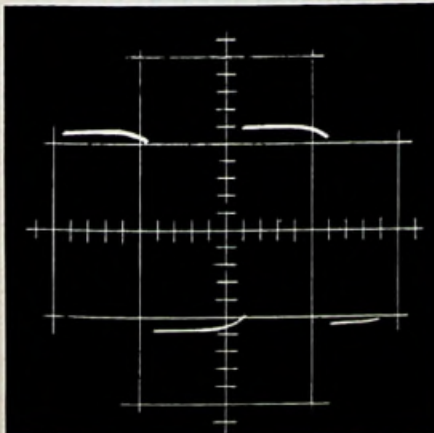
MC846P quad 2-input gate . . . . .	f 12,45
------------------------------------	---------

voet voor IC's . . . . .	f 6,—
--------------------------	-------

A

B

C





# Weer een nieuwe partij Amerikaanse elektrotechnische dumpgoederen aangekomen

**FREQUENTIE-METER**  
BC221 van 125/20.000 kHz  
f 107.50

**FLUXMETER**  
TS15-CAP f 37.50

**VOEDING** voor 19 set  
12/24 volt f 26.00

**TELEX TT4A** f 225.00

**ZEND/ONTVANGER**  
31 set met voeding  
enkele stuks f 47.50

Enkele stuks  
**SCHAARKIJKERS,**  
pracht optiek, slechts f 87.50

Verschillende  
**VLIEGTUIGMETERS**  
f 5.00

**ONTVANGER BC624**  
compleet met buizen f 45.00

De bekende  
**ZEND-ONTVANGER**  
BC624/25 = 100/150 MHz  
f 82.50

**TEST-SET**  
AN-UPM8, compleet f 37.50

**2 TELEFOONHOORNS**  
nieuw f 7.00

**PRACHT RELAIS**  
24 volt f 4.50

**DIT IS MAAR EEN KLEIN  
GEDEELTE VAN DE VOOR-  
RAAD.**

**STAPPEN of TEL-  
RELAIS** nog enkele  
stuks f 9.25

**ANTENNES** in 7 delen  
lang 3.50 meter f 3.50

**DE BEKENDE BUIZEN**  
807, 10 stuks, nieuw f 27.50

**ZATERDAG ook GEOPEND**  
van 9 tot 18 uur.

**NOG NOOIT IN NEDERLAND**

**GEKOCHT**

**ZEND/ONTVANGER**

RT279/AP x HFR  
f 75.00

**OSCILLOSCOOP**  
OS-4B-AP 115 V 50/1000 Hz  
f 325.00

**SIGNAAL-GENERATOR**  
nieuw in kist TS497B/URR  
2/400 MHz, 8 standen  
f 475.00

**RANGE-CALLIBRATOR**  
TS1028AP 115 V-50/1000 Hz  
f 325.00

**HET BLIJFT**

**BRAM POLAK**

WATERLOOPLEIN 49  
AMSTERDAM  
Tel. 24.83.92

Geopend van 9-18 uur.

**LUCHTCAMERA**  
volautomatisch, groothoeklens  
enz. nieuw  
\$ 7000,- f 350.00

**OSCILLOSCOOP** met  
**LENS TS34AP**  
pracht instrument f 225.00

**ANALYSER TS684**  
125 V DC-1½ V DC f 42.50

**DRAAISCHIJVEN**  
(telefoon) 5 stuks  
nieuw f 10.00

**MEETZENDER** nieuw  
10/420 MHz, heeft gekost  
\$ 3500 bij ons f 725.00

**HOOFDTELEFOON/  
MICROFOON** 19 set,  
2 sets f 7.00

**FREQUENTIE SHIFT-  
CONVERTER CV62u** f 125.00

**CAVITY TUNER**  
FR72UP f 62.50

**TEST-UNIT BC713A/  
714A RADARCOMPAS**  
met kabels f 175.00

Nog enkele **AVO MINOR**  
**UNIVERSEELMETERS**  
f 40.00

**HOOFDTELEFOON/  
MICROFOON**  
in kist, zeer mooi f 7.50

**VELDTELEFOON**  
EE8, in tas, 2 stuks f 29.00

**ZEND/ONTVANGER**  
19 set zonder B set f 37.50

**RICHT-APPARAAT**  
met lenzen, in kist f 15.50

**PHILIPS-LAMPJES**  
12 volt-25 watt  
per doos 10 stuks f 2.00

**ZEND/ONTVANGER**  
12 V, 62 set 2/10 MHz  
ingeb. voeding, prijs f 110.00

**R101A/ARN6**  
26<sup>5</sup> volt DC f 32.00

**ZELF KOMEN KIJKEN IS  
ALTIJD KOPEN.**

**MAANDAG GESLOTEN**



# EGEL ELECTRONICS - Amsterdam

ZANDSTRAAT 34 bij Kloveniersburgwal

Telefoon 22 34 84 Giro 65 53 39

## MOTOREN

„Aircraft controller“, motor met vertraging, ideaal voor antennerotor enz. 24 V, DC; 1 A. Torque 500 lb, inc. 1 omw. in 120 sec. . . . . f 35,—  
 Disler speelgoedmotoren 1,5-6 V met worm- of tandwiel . . . f 1,75  
 Siemens motor TDM37A 1 : 15 4 V . . . . . f 6,95  
 Siemens-motor TDM36A 1 : 15 3 V . . . . . f 5,95  
 Motor, miniatuur, met vertraging 2 omw./min 6 V, DC 150 mA . . . . . f 9,75

## GELIJKRICHTCELLEN

E220C300 f 3,— B250C75 f 3,75  
 B300C80 f 3,50 B30C500 f 3,50  
 M30C300 f 1,— E15C300 f 1,—  
 ED800 Transित्रon 800 V, 1 A . f 3,50  
 Laagspanningsgelijkrichter, 2 x 12 V, 3-6 A, in waterdichte kast . . . . . f 47,50

## PLUGGEN

25-polige plug met chassisdeel Kaco 12 x 1,5 cm . . . . . f 3,—  
 4-polige plug plat model m. chassisdeel 2,5 x 1 cm . . . . f 1,50  
 30-polige Tuchel-plug met chassisdeel 8,5 x 2 cm . . . . f 8,50

## RELAIS

Telefoonrelais, Philips, 2000 Ω . f 2,75  
 Kamrelais, Siemens, div. waarden en soorten vanaf . . f 4,50  
 Siemensrelais 230 Ω (6 V) met houder . . . . . f 5,50  
 Houders voor Siemens-relais . f 1,75  
 Siemens-telegraafrelais Tr.L.S., 67C, gepolariseerd, compl. met houder . . . . . f 15,—  
 Min. gepolariseerd relais voor modelbouw 35 x 15 x 18 mm, verbruikt bij 1,5 V 5 mA . . . . f 4,75  
 Siemens kleinpol.relais (Telegraafrelais) T.RIS 64 A, nieuw in doos . . . . . f 3,25  
 per 10 stuks . . . . . f 20,—

## ELCO's

Dominitt 1250 μF 200-220 V . . f 4,75  
 Philips 2 x 50 μF 450-500 V . . f 3,75  
 Philips 3 x 50 μF 350-385 V . . f 3,50  
 NSF 3 x 100 μF 350-385 V . . . f 3,25  
 TTC 1 x 8 μF 800 V . . . . . f 1,75  
 Tantalium elco 6 μF, 10 V 5 x 3 mm . . . . . f 0,75

## CONDENSATOREN:

MP-condensator 10 μF 500 V, DC/220 V, AC . . . . . f 5,25  
 MP-condensator 20 μF 500 V, DC/220 V, AC . . . . . f 6,25  
 Dominitt 4 μF, 650 V, AC, 3,75 A f 4,75

## TRIMMERS

Staaftimmers Philip 0,3-5 pF f 0,30  
 Staaftimmers Philips 1,3-5 pF f 0,30  
 Staaftimmers 3-12 pF . . . . . f 0,30

## TRAFOS

In- en uitgangstrafo voor 2 x OC74 per stel . . . . . f 3,50  
 In- en uitgangstrafo voor 2 x TF78 per stel . . . . . f 5,—  
 In- en uitgang voor 2 x TF66 met één paar TF66 . . . . . f 6,—

Triller-omvormer 6 V in 200-250 V, 100 mA, omschakelbaar f 17,50  
 Trafo voor transistorvoeding 0-220 V prim; sec 0-60, 2 A en 0 - 24 - 26 - 28 - 30 V, 2 A . . f 12,50

## TV-MATERIAAL

Combinatiekiezer 2 x AF139 afstembereik doorlopend UHF-VHF . . . . . f 37,50  
 NSF transistor UHF-tuner 2 x AF139 met 4-voudige draai C . . . . . f 32,50  
 Transistor UHF-converter met 2 x AF139 met voeding in plastic kastje . . . . . f 62,50  
 Schwaiger snel-inbouw converter met 2 x AF239. Geheel compleet . . . . . f 47,50  
 Schwaiger UHF-versterker met de nieuwste AF239 transistor; versterking ca. 26 dB, bereik is regelbaar van 470-860 MHz, 220 V voeding in plastic kastje f 90,—

## DRAAD EN KABEL

Stolle UHF-schuimkabel 240 Ω, per m. . . . . f 0,30  
 Lintlijn 240 Ω, per m . . . . . f 0,20  
 Lintlijn 240 Ω, weerbestendig, p. m. . . . . f 0,30  
 Telefoonkabel, 40-aderig, soepel, per meter . . . . . f 1,75

## TRANSISTOREN

Transistoren met korte draad-einden.  
 AF116, AF117, AF126, AF137, AF125, AC151R, per stuk . . . f 1,25  
 AF200, AF201, AF202, AF106, AF136, AC130, NPN, per stuk . f 1,75  
 Deze transistoren zijn nieuw.  
 AD130 nieuw . . . . . f 3,75  
 AF139 . . . . . f 4,—  
 Thyristor voor auto-ontsteking enz. 400 V PRV, 8 A eff. . . . . f 19,75  
 Miniatuur transistor OC53, OC54, OC55, OC56, per stuk . . f 1,—  
 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,—  
 2 x AC151, 1 x AC152, 2 x AD130, 1 x BA117 10 W vermogen . . . . . f 9,50  
 BA117, siliciumdiode . . . . . f 0,75

## ONZE PRINT-SET-SERIE

FM-unit met AF124 en AF125, nieuwste model met afstem-C, nieuw . . . . . f 17,50

## STUDIO MATERIAAL

Enige voor demonstratie gebruikte apparaten w.o. UHER4000 L reporter compleet met net-laadapparaat Z114 met paraattas Z152 . . . f 600,—  
 Decca FFSS stereo MKII pickup-element . . . . . f 110,—  
 Decca FFSS stereo MKIII pickup-element . . . . . f 156,—  
 Leak stereo 30 transistorversterker . . . . . f 500,—

## DIVERSEN

Schakelmotor 24 V met zeer veel schakelmogelijkheden f 24,75  
 Telefoon kiesschijf, modern type . . . . . f 1,75  
 Telefoon relais . . . . . f 2,—  
 Set MF voor Q5, 6 stuks MF 110 kHz, complete set 50 x 20 x 20 mm . . . . . f 4,75  
 Inverter, INPUT 27,5 V DC OUTPUT 115 V 400 per 1 of 2 ph, 250 VA . . . . . f 27,50  
 Gietplastic Set, compl.; bestaat uit: A. Polyester hars, B. Katalysator, C. lasmiddel, D. reinigingsvloeistof + gebruiksaanwijzing . . . . . f 9,75  
 Ferriet-kern voor HS-unit, voor transistor-hsp.-voeding 60 x 60 x 15 mm . . . . . f 2,50  
 Ferriet gloeidraadkralen, per stuk . . . . . f 0,25  
 Philips potkern compl. 2,5 cm Ø, 1,5 cm hoog, per stuk f 2,25  
 per 10 stuks . . . . . f 17,50  
 Leger hoofdtelefoon, top-kwaliteit met rubber oorschelpen, ideaal voor stereo-mono-weergave . . . . . f 5,50  
 Kwikzilverbatterij 625 Mallory 1,35 V, 250 mA U, voor foto-toestel, belichtingsmeter, enz. Ø 15 x 5 mm, per stuk . . . . f 0,75  
 Magnetaafjes cobaltstaal, 5 x 30 mm . . . . . f 0,75  
 Ets-set om gedrukte bedrading te maken . . . . . f 3,75  
 Zelf-tappende kruiskopschroeven, 2 mm Ø, 10 mm lang 100 stuks . . . . . f 0,75  
 10.000 stuks . . . . . f 20,—  
 Hi-Fi dubbelconusluidspreker, Ø 13 cm, 8 Ω . . . . . f 8,50  
 UHF-ontvanger converter-amplifier AM1152/APW11A freq. 1215 - 1260 MHz; buizen: 1 x 2C40, 4 x 6205, 1 x 6021, kristaldiode 1N21D, benodigde voeding 250 V en 24 V, afm. 12 x 19 x 4 cm . . . . . f 40,—  
 Brievenbusluidspreker 40 x 10 cm, 8 Ω, ook geschikt voor pakketpost . . . . . f 14,75  
 Radio- en TV-buizen tegen de bekende lage prijzen. Onderstaande artikelen worden niet verzonden:  
 Inductor telefoontoestel, compleet per stel . . . . . f 24,75  
 Elektrische klok, 127-220 V, met gangreserve, loopt 4 dagen zonder spanning. Het uurwerk kost al f 165,—. Bij ons de hele klok slechts . . . . . f 24,75

Mogen wij u wijzen op de verhoogde porto-kosten?? Elk pakje is minimaal f 2,50 porto, plus verpakking.

's MAANDAGS GESLOTEN  
 Geen postorders onder de f 5,—

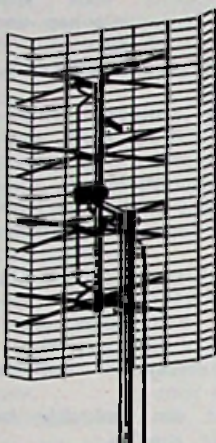


WEGENS DRASTISCH VERHOOGDE VRACHT- EN VERZENDKOSTEN KUNNEN VANAF HEDEN ALLEEN POSTORDERS BOVEN f 15,— UITGEVOERD WORDEN.

**LUIDSPREKERS spec. aanb.,**

10 W, 25 cm, rond .....	f 12,75
30 W, 30 cm, rond .....	f 79,—
12 W, 18 x 22 cm, ovaal .....	f 14,75
6 W, 20 cm Ø, dubbele conus f	10,50
10 W, 20 cm Ø, ferriet- magneet .....	f 11,75
3 W, 10 x 15 cm, ovaal .....	f 9,75
4 W, 6 x 25 cm, ovaal .....	f 13,50
5 W, 9 x 25 cm, ovaal .....	f 14,75
Heco hogetoonspeaker .....	f 7,80
5 W, 20 cm Ø dubbelconus, 800 Ω .....	f 16,95
10 W, dubbelconus 26 x 18 cm	f 14,75

S  
T  
O  
L  
L  
E



**GEEN GOEDKOPE IMITATIE**, maar de originele Duitse Stolle UHF-breedbandantenne voor kanaal 21-60. MATIG in afmeting, GEWELDIG in versterking, 25 dB, 4 kruisidipolen met draadraster, reflector, foto-scherp beeld. Universele aansluiting, dus geschikt voor 60 of 300 Ω. Verzending door heel Nederland! Kosten koper **ENORM LAGE PRIJS f 28,50**

**TV-ANTENNES**

Lopik, 3-el., 12 mm, goud ge- eloxeerd .....	f 16,—
UHF, 15-el. + H-reflector, solide uitvoering .....	f 12,—
30 elements UHF-antennes ...	f 22,50
FM-antenne, 4 el. goud geël.	f 17,50
FM-dipool, sterke uitvoering	f 5,95
Wisselfilters 300 of 600 Ω in + uit om UHF + VHF over 1 kabel te voeren. Boven- en onderfilter. Samen .....	f 15,—
Philips inbouw-tuner voor 2e net met PC86 en PC88, hagel- nieuw .....	f 24,75
Converter voor 2e net met 2 x AF139 .....	f 62,50
Set testsnoeren, plus pennen	f 1,85
Meetsnoer rood en zwart, per meter .....	f 0,30
Zehnder testpennen rood en zwart, per set .....	f 1,50

Zeer speciale aanbieding **GELUIDSBAND** van gerenommeerde Engelse fabriek, Polyester basis, dus 2 x sterker.

720 m 18 cm haspel in plastic cassette met klemband .....	f 15,—
540 m 18 cm haspel in plastic cassette met klemband .....	f 9,75
540 m 15 cm haspel in plastic cassette met klemband .....	f 11,75
360 m 15 cm haspel in plastic cassette met klemband .....	f 7,75
275 m 13 cm haspel in plastic cassette met klemband .....	f 5,95

Bij aankoop van 10 banden of meer 10% korting.

2 transistor intercom geheel compleet .....	f 27,50
4 transistor intercom geheel compleet .....	f 40,—

Dyn. mikro-  
foon MS-7  
50 kΩ met  
aan/uit  
schakelaar,  
geheel  
compleet  
**f 35,—**

**GROTE PRIJSVERLAGING  
TRANSFORMATOREN**

Bij afname van 10 stuks op deze lage prijzen nog 10% extra korting.

1 x 250 V, 100 mA, 6,3 V, 3 A	f 8,75
1 x 250 V, 120 mA, 6,3 V, 3 A	f 12,—
1 x 250 V, 150 mA, 6,3 V, 3 A	f 13,75
1 x 250 V, 200 mA, 6,3 V, 3 A	f 15,—
1 x 700 V, of 2 x 350 V + 2 x 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 2x EL34 Balansuitgang, 15 W prim. 9 kΩ sec. 3-5-8-15 Ω .....	f 9,25
Uitgang 7K/5K op 5 Ω .....	f 3,75
idem, zware uitvoering .....	f 5,25
idem, 800/3 + 5 Ω .....	f 6,—
smoorspoel 75 mA .....	f 2,—

**GLOEI-STROOMTRAFO'S**

220 V - 2 x 12 V 2 A .....	f 16,50
220 V - 1 x 24 V 0,5 A .....	f 7,—
220 V - 1 x 6,3 V 5 A .....	f 13,—
Tin soldeer per klos 1 lbs .....	f 12,50
Snoerschakelaar .....	f 1,10

**SCHNEIDER ARCHIEFBOX**, 5-delig  
8 cm f 6,75; 11 cm f 7,65; 13 cm  
f 8,50; 15 cm f 10,30; 18 cm f 12,25

Bandeassettes, 13-15-18 cm, al léén per 5 stuks, per stuk ...	f 0,75
Pot.meters, zonder schakelaar, log, 16 MΩ, per 10 stuks .....	f 2,—
Idem met schakelaar log. 0,5 MΩ, per 10 stuks .....	f 2,50
Idem, 3-delig, 2 x 1,3 MΩ, 30 kΩ per stuk .....	f 0,75
idem 0,5 MΩ + 50 kΩ .....	f 0,75

**LAAGSPANNINGS ELCO'S**

10 μF 12 V, per 10 stuks .....	f 2,—
Spec. aanbieding spoelblokken splinternieuw, zonder schema 4 toetsen LG - MG - KG .....	f 0,75
5 toetsen LG - MG - KG .....	f 1,—
8 toetsen LG - MG - KG - FM	f 1,25
8 toetsen LG - MG - KG - FM + extra 5 toetsen toenschakelset	f 1,50
Met schema 7 toetsen .....	f 2,75
3 toetsen toenschakelset .....	f 0,75
5 toetsen toenschakelset Philips .....	f 1,75

Dyn. mikro-  
foon MS-10  
50 kΩ  
geheel  
compleet  
**f 23,50**

**CHANNEL-MASTER  
ANTENNEROTOREN  
VOOR TV EN FM**

- De rotor welke door vinger-  
tipbediening de vooraf bepaal-  
de stand inneemt.
  - De rotor met de grootste  
trek- en draagkracht.
  - De rotor die bij verstelling  
geen beeldstoring geeft.
  - De rotor die 1% nauwkeurig  
instelbaar is.
  - De rotor met de antenne-  
rem. Geen antennedrift!!  
Channelmaster rotoren zijn  
storingvrij, zodat tijdens het  
draaien der antenne de TV-  
ontvangst niet wordt gestoord.  
Luxe uitvoering in originele  
Amerikaanse verpakking.  
Deze volautomatische rotor  
voor de fantastisch lage prijs  
van .....
- f 150,—**  
Idem, halfauto-  
matisch .....
- f 115,—**



**Amsterdam-Z**  
v. Woustraat 182

# REIMEX n.v.

Telefoon 72.86.42  
Giro 159716

ALA	f 4,50	EC86	f 5,25	EF83	f 4,75	EY80	f 3,—	PCL81	f 4,50	UF85	f 2,75
AX50	f 10,80	EC88	f 5,75	EF85	f 2,75	EY81	f 3,—	PCL82	f 3,25	UF89	f 2,75
AZI	f 2,25	EC92	f 2,50	EF86	f 3,—	EY86	f 3,—	PCL84	f 4,—	UL41	f 3,25
AZA	f 4,—	ECC40	f 4,75	EF89	f 2,75	EY87	f 3,—	PCL85	f 4,—	UL84	f 2,75
AZ11/12	f 2,75	ECC81	f 2,75	EF91	f 2,75	EY88	f 3,50	PCL86	f 3,50	UM4	f 7,60
AZ1	f 2,50	ECC82	f 2,75	EF92	f 3,—	EY91	f 3,60	PF83	f 4,25	UM80	f 4,—
AZ50	f 5,75	ECC83	f 2,75	EF93	f 2,50	EZA	f 2,75	PF86	f 4,—	UY1N	f 2,50
CF3	f 0,75	ECC84	f 3,25	EF94	f 2,50	EZ11	f 2,75	PL21	f 4,—	UY41	f 2,25
CK1	f 1,75	ECC85	f 2,75	EF95	f 3,50	EZ12	f 2,75	PL36	f 4,75	UY42	f 2,25
DAF91/96	f 2,50	ECC86	f 5,25	EF97	f 3,25	EZ40	f 3,25	PL81	f 4,—	UY85	f 2,25
DC90	f 4,40	ECC88	f 5,75	EF98	f 3,25	EZ80	f 2,—	PL82	f 3,25	5U4	f 3,25
DC96	f 4,80	E88CC	f 8,75	EF99	f 3,75	EZ81	f 2,25	PL83	f 3,25	5Y3	f 2,—
DF91/92	f 2,50	ECC91	f 2,60	EF183	f 3,75	EZ90	f 2,—	PL84	f 3,50	6L6	f 5,50
DF96/97	f 2,50	ECC189	f 5,40	EF184	f 3,75	OA2	f 3,75	PL500	f 7,—	6SA7	f 5,—
DK91/92	f 3,—	ECF80	f 3,50	EH90	f 3,—	OB2	f 3,75	PLL80	f 6,—	6SJ7	f 6,75
DK96	f 3,—	ECF82	f 3,50	EK90	f 3,—	OZA	f 4,75	PY80	f 2,50	6SK7	f 5,—
DL92	f 2,75	ECH3	f 5,75	EL3	f 5,75	GZ34	f 5,60	PY81	f 2,50	6SL7	f 4,75
DL94	f 2,75	ECH4	f 5,75	EL6	f 6,75	PABC80	f 2,75	PY82	f 2,50	6SN7	f 4,—
DL96	f 2,75	ECH21	f 4,—	EL12	f 7,75	PC86	f 4,75	PY83	f 2,50	6SQ7	f 4,75
DM70/71	f 2,50	ECH42	f 3,75	EL34	f 6,—	PC88	f 5,75	PY88	f 3,25	6V6	f 2,75
DY80	f 3,25	ECH81	f 2,50	EL41	f 3,75	PC92	f 2,25	PM84	f 3,50	12BE6	f 3,75
DY86	f 3,25	ECH83	f 3,75	EL42	f 4,25	PC93	f 2,50	UABC80	f 3,—	12SA7	f 5,—
DY87	f 3,25	ECH84	f 4,—	EL81/82/83	f 4,—	PC97	f 3,75	UAF42	f 3,—	12SJ7	f 5,60
EAA91	f 2,25	ECL11	f 5,75	EL84	f 2,50	PC900	f 4,75	UBC41	f 3,50	12SK7	f 4,75
EABC80	f 2,75	ECL80	f 3,25	EL86	f 3,25	PCC84	f 3,—	UBC81	f 3,—	12SL7	f 7,50
EAF42	f 3,50	ECL82	f 3,75	EL90	f 2,75	PCC85	f 3,—	UBF80	f 2,75	12SN7	f 5,50
EBC3	f 2,—	ECL84	f 4,25	EL91	f 3,50	PCC88	f 4,75	UBF89	f 2,75	12SQ7	f 4,75
EBC41	f 3,75	ECL86	f 3,75	EL95	f 3,25	PCC189	f 5,40	UBL1	f 8,80	25L6	f 5,—
EBC81	f 2,50	ECL113	f 5,50	ELL80	f 6,—	PCF80	f 3,25	UBL21	f 4,—	35Z5	f 3,50
EBC90	f 2,50	EF6	f 7,75	EM4	f 5,75	PCF82	f 4,—	UC32	f 2,75	50B5	f 4,25
EBC91	f 2,50	EF9	f 7,75	EM34	f 5,50	PCF86	f 4,75	UCC85	f 3,25	50C5	f 3,25
EBF2	f 8,40	EF22	f 4,25	EM80	f 2,75	PCF200	f 5,25	UCH4	f 4,25	80	f 3,—
EBF80	f 2,75	EF40	f 3,50	EM81	f 3,—	PCF801	f 4,50	UCH21	f 4,—	328	f 4,75
EBF89	f 2,75	EF41	f 4,—	EM84	f 3,—	PCH200	f 4,25	UCH42	f 3,25	451	f 11,50
EBL1	f 7,25	EF42	f 4,75	EM85	f 3,75	PFL200	f 5,—	UCH81	f 2,50	452	f 9,—
EBL21	f 4,—	EF80	f 2,50	EQ80	f 7,50	PCF802	f 4,75	UCL82	f 4,—	807	f 7,—
				EY51	f 3,—	PCF201	f 5,25	UF80	f 3,—		

## NIEUWE ENGELSE BUIZEN IN ORIGINELE VERPAKKING

BIJ AFNAME VAN 25 STUKS 10% KORTING.

# RADIO ROTOR

Kinkerstraat 53-53A-55 - Amsterdam (W.)  
Tel. 0 20-8.53.15 en 8.72.89. Na 6 uur  
0 2959-1.46.17 - Postgiro 46.69.28. Bank:  
Amrobank Overtoom.

**TRIO DE VOLMAAKTE AMATEUR ONTVANGER;** zie beschrijving RB, mei a.s. Type 9R59. 1967, **DE NIEUWSTE UITVOERING;** produkt detector; BFO; instelbaar; gevoeligheid 1-2 mV, bij 10 dB, nu f 498,—.

**SUPER RADIO INBOUWSET, L-M-K** en FM-band, noval buizen, afstemmoog, drukknop, hoog- en laagregeling, grote namenschaal, nu fabrieksnieuw speelklaar, f 129,75

**UNIVERSEELMETER.** 20 k $\Omega$  per V.; type CT500, 18 meetbereiken, nu f 34,75.

**LENCO INBOUW PICKUP,** 4 toeren met arm, van f 59,75, nu f 34,75.

**BC624-625** (2 m band) te samen met buizen, (zonder 813) f 59,75.

**LAFAYETTE STEREO VERSTERKERS,** 2 x 5 W, hoog- en laagregeling, 3 ingangskanalen; fantastisch!, nu f 208,—, 2 x 15 W f 325,—.

**LUIDSPREKERBOX,** 8 W, f 49,—.

**DITO** 10 W, nu f 59,—. **ORION TRANSISTOR BANDRECORDER,** 2 snelheden, geen zweven, dus ook voor muziek, indicator, voor batterijen en ingebouwd lichtnetdeel, nu f 198,—. **TWEETER** 10 W, slechts f 9,75.

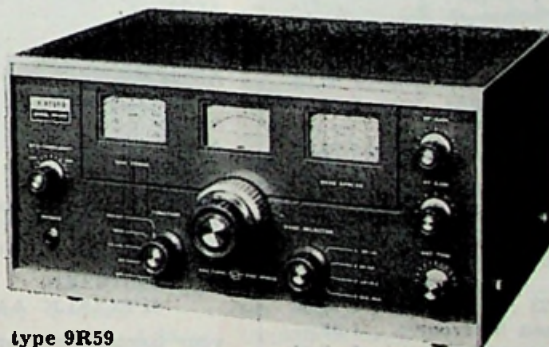
**PVC RECORDERBAND,** in luxe plastic cassette; 8 cm, 45 MF, f 1,50; 10 cm, 135 MF f 3,95; 13 cm, 270 MF f 5,75; 15 cm, 360 MF f 8,75; 18 cm, 540 MF f 9,75. **OPTALIX DOLORES,** 5 banden **TRANSISTOR-RADIO,** van 13-600 m doorlopend en lange golf. **EEN GOEDE ALLWAVE** voor f 198,—.

**FM-ZENDERTJE, DRAAGBAAR,** in zakformaat, professioneel, bedrijfsklaar van f 164,—, nu f 89,—.

**PAPST FRICIE MOTOREN,** voor het maken van 3 motoren tape dek, links en rechts draaiend, per twee stuks f 29,75; aanloop C, per stuk f 2,50. **INZINKBARE AUTO-ANTENNE** f 15,—.

**LENCO INBOUW TRANSISTOR-VERSTERKER,** vermogen 2 W, speelklaar, met toon- en volume-regelaar, klein model, nu van f 90,—, slechts f 39,75.

**ONTVANGERS VOOR VLIEGTUIG-MOBILFOON, BRANDWEER ENZ.** Type HA55 van 108-136 MHz, speelklaar met speaker en squelch, in metalen kastje, met fijnregelschaal f 335,—. Type HA52 van 150-175 MHz f 335,—.



type 9R59



### LEVERINGSVOORWAARDEN

Geen postorders beneden f 25. Zendingen **ALLEEN** onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening koper. Goederen welke niet aan

de verwachtingen voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretourneerd. Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting. Inlichtingen uitsluitend telefonisch.

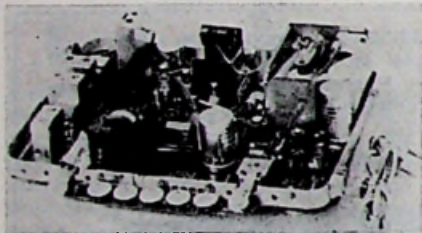
Nieuwe verpakte buizen, van bekende Europese merken. Bij afname van tien stuks of meer **10% KORTING**. Zie voor onze buizenlijst vorig nummer

### ANTENNES

**Antennerotoren**  
halfautomatisch . . . . . f 119,50  
Mechanische antennerotor met handbediening . . . . . f 60,—  
**Originele Stolle rasterantenne**, breedband, kan 21-60, 4 dipolen, 60-240 Ω . . . . . f 19,50  
**Kleine Stolle rasterantenne** breedband 240 Ω 4 dipolen . . . . . f 13,75  
**Eltronik raster-antenne** 240 Ω f 17,50  
**Funke 43 el. kleuren TV-antenne** . . . . . f 29,50  
**2e elements Lopik** . . . . . f 12,75  
**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

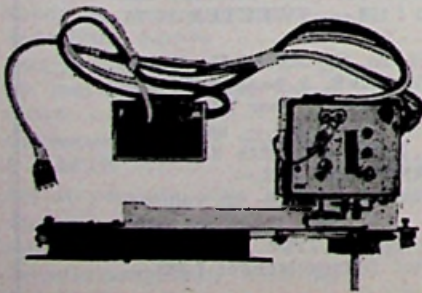
**Combinatieant., 1ste en 2de programma**, Lopik voor enkele kabel naar beneden, compleet met scheidingsfilter f 37,50  
**Combi-antenne kan. 47 en 6 Smilde I en II** . . . . . f 19,50  
filter hiervoor . . . . . f 5,—  
**12-el. breedband kan. 5-11** . . . . . f 14,75  
**15-el. breedband kan. 5-11** . . . . . f 24,75  
**FM-DIPOOL**, zware uitv. . . . . f 4,95  
**3-el. FM-antenne** . . . . . f 12,50  
**Al onze antennes zijn goud geëloxeerd.**  
**Dipola-antenne's, kan. 5-11, 4-elements** . . . . . f 6,50  
**Origineel polyester, verliesvrij, weerbestendig**  
**LINTLIJN 300 Ω, p. m.** . . . . . f 0,15  
**Origineel verzilverde Stolle antenne-kabel**  
**Buiskabel, per meter** . . . . . f 0,30  
per 100 meter . . . . . f 25,—  
per 1000 meter . . . . . f 200,—

**Schuimkabel per meter** . . . . . f 0,35  
per 100 meter . . . . . f 25,—  
per 1000 meter . . . . . f 200,—  
**Coaxkabel per meter** . . . . . f 0,50  
per 100 meter . . . . . f 40,—  
per 1000 meter . . . . . f 350,—  
**Niet verzilverd buiskabel zwart per 100 meter** . . . . . f 15,—  
**BERLINERS** (kamerafspanners) v. TV-lint per 100 stuks f 2,50  
**Roka's** voor bevestiging buiskabel per 100 st. . . . . f 3,—  
**Prikmasten met loden pan.** . . . . f 9,50  
**Muurbeugels per paar** . . . . . f 5,—  
**Schoorsteenbeugels voor TV 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, compl. m. scheidingsfilter** . . . . . f 12,50  
dito voor 300 Ω kabel . . . . . f 12,50



**Transistor TV-chassis 110°**  
f 99,50  
**Hopt VHF trans. k.k.** f 24,75  
**Beeldbuis 16 AWP4**  
41 cm f 29,50  
**Afbugjok** . . . . . f 12,50

**Ons bekende TV-chassis (MF-gedeelte transistor) 1723** . . . . . f 75,—  
**type 1823** . . . . . f 79,50  
**Set buizen hiervoor** . . . . . f 35,—  
**Bedieningspaneel** . . . . . f 7,50



## TRANSISTOREN AL ONZE TRANSISTOREN WORDEN GEGARANDEERD

AC121 . . . . . f 1,20  
AC127-128 (paar) . . . . . f 4,50  
AC127-132 (paar) . . . . . f 4,50  
AC128 . . . . . f 3,—  
AC151 . . . . . f 1,20  
AC152 . . . . . f 1,40  
AD130 . . . . . f 2,50  
AF116 . . . . . f 2,—  
AF118 . . . . . f 4,50  
AF121 . . . . . f 4,20  
AF124 . . . . . f 2,75  
AF125 . . . . . f 2,75  
AF126 . . . . . f 2,75  
AF127 . . . . . f 2,75

AF139 . . . . . f 2,95  
GFT26 = OC72 . . . . . f 0,50  
IN69 = OA85 diode . . . . . f 0,50  
OC74 . . . . . f 0,90  
OC79 . . . . . f 0,90  
OC169 . . . . . f 2,—  
TF78 . . . . . f 1,50

**Intermetall transistoren**  
NF5 . . . . . }  
NF7 . . . . . } per stuk  
NF8 . . . . . } f 0,50  
NF9 . . . . . }  
NF12 . . . . . }

Transistoren met korte draadenden f 0,50 per stuk: de volgende typen voorradig, AF101, AF105, AF106, AF125, AF126, AF200, AF201, AF202, AC117, AC151, AC152, AC153, AC162, BF140, OC814.

### BEELDBUIZEN SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren van reparateurs.  
Nieuwe buizen, ½ jaar garantie.  
MW36/24 Telefunken nieuw . f 37,50  
MW53-20 f 104,50 AW47-91 f 84,50  
AW43-88 f 74,50 AW59-91 f 94,50  
A28 - 11 W . . . . . f 94,50  
A59 - 12 W = A59 - 11 W . . . . . f 110,—  
A59 - 13 W = A59 - 16 W . . . . . f 120,—  
47 cm WX5043 . . . . . f 49,50  
41 cm WX5369 . . . . . f 44,50  
beide origineel voor Astronaut

Beeldbuizen AW59-91 en AW47-91 met schoonheidsfout f 45,—, f 55,— en f 65,—  
Beeldbuizen 16 AWP4 met schoonheidsfout . . . . . f 29,50  
De nieuwste 65 cm beeldbuizen met schoonheidsfout . . . . . f 65,—  
Beeldbuis voor Chico WX30354, 30 cm . . . . . f 34,75  
Cijferindicatiebuizen type GN4 f 17,50  
Buisvoet hiervoor . . . . . f 2,50

**Beeldbuizen alleen afgehaald. Worden niet verzonden!**

Getransistoriseerde combikleuzers met doorlopende afstemming VHF-UHF . . . . . f 74,50

**ATTENTIE! MAANDAGS de gehele dag GESLOTEN!**



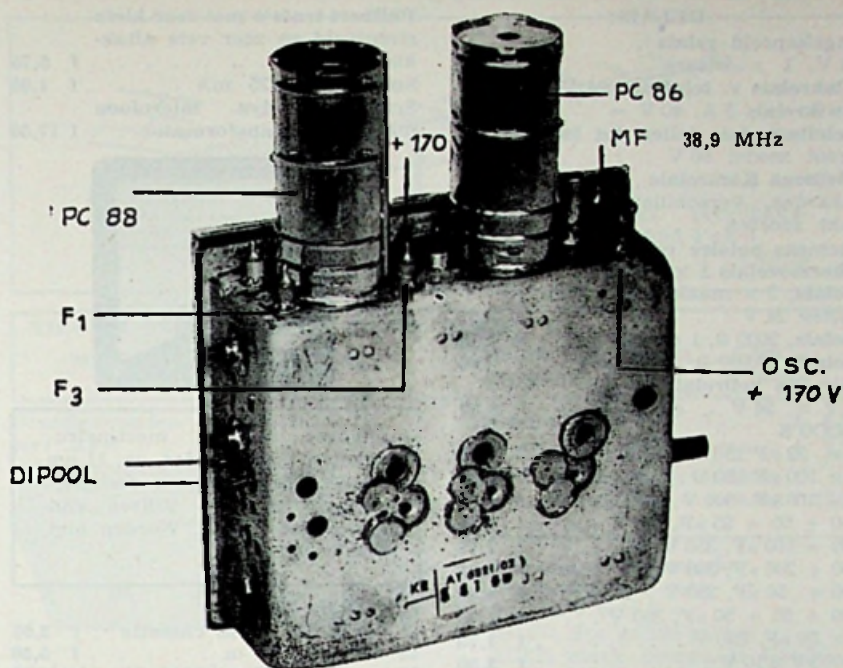
Telef.  
6 44 94

# RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro  
64 35 91

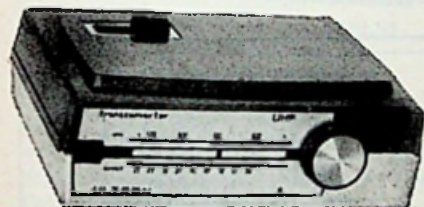
- Losse bed. panelen voor TV . f 7,50
- Hopt VHF 12-kan.- kiezer, TK1 en TK2 met 3 trans . . . f 24,75
- NSF VHF-kiezers met handbediening, met buizen . . . f 9,75
- VHF-kiezer TK3 . . . . . f 29,75
- Combinatiekiezers van Kuba met druktoetsen . . . . . f 50,—
- Snelinbouw convertertuner, Schwaiger . . . . . f 29,75
- Transistor UHF-converter tuner Hopt, met schema . . . f 39,50
- Defecte UHF-tuners NSF etc. f 15,—
- Tandwielfijnr. voor FM of UHF-tuners, vertr.  $\pm 1:10$  . . f 1,—
- UHF fijnreg. haakse tandwieloverbrenging met balldrive . f 1,95
- Teleklar Telefunken . . . . . f 2,50
- Afhuigspoelen
- 110° juk voor vervanging Philips AT1009 . . . . . f 12,50
- Philips 90° AT1006 . . . . . f 5,—
- Telefunken 70° en 90° . . . . . f 7,50
- Plessey 90° afb. spoel te gebruiken voor Ph. AT1007 . . f 7,50
- TV-masker 59 cm . . . . . f 4,75
- TV-kast, donker 43 cm . . . . . f 12,50



## SENSATIONELE AANBIEDING

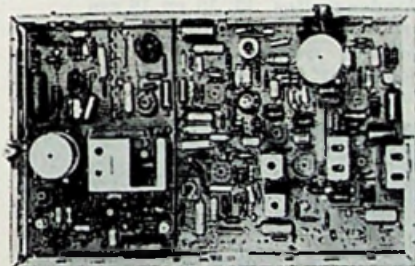
Philips UHF inbouw tuner met buizen PC86 en PC88  
gloednieuw voor de prijs van . . . . .

**f 24,75**



## UHF-converter, getransistoriseerd 2 x AF139 f 62,50

- Achterwanden voor TV-kasten 59 cm . . . . . f 5,—
- 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
- IIS-voeten voor TV met korte kabel voor EY87 niet demonstabiel . . . . . f 0,90
- Dito voor DY87, demontabel f 2,50
- TV-instelpotentiometer, div. waarden, 10 stuks . . . . . f 2,50
- Tonfunk lijnsoc. spoel . . . . . f 0,75



- Graetz TV-chassis zonder uitgangen . . . . . f 24,50
- Correctie-magneet 90° of 110° f 1,—
- Ionenvaal . . . . . f 1,—
- TV-prints
- Tonfunk MF-deel . . . . . f 7,50
- Blaupunkt TV-prints geluid, beeld- en tijdbasis . . . . . f 45,—
- 2-stuks Prints voor TV, tijdbasis en MF-deel . . . . . f 37,50
- Kuba Astronaut prints, zonder lijntransistor en diode . . . . . f 49,50
- Complete Astronaut TV's met eerste en tweede net, 41 cm f 450,—
- idem . . . . . 48 cm f 475,—
- CELLEN - TV en normaal:
- E220 V 300 mA . . . . . f 2,50
- brug 1,5 A, 25 V . . . . . f 3,25
- 2,0 A 25 V . . . . . f 4,75
- Meetcel 1 mA . . . . . f 1,50
- Vlakcel B250C75 . . . . . f 3,—
- Siemens B60C800 . . . . . f 3,75
- Siemens B30/C600 . . . . . f 1,75

- Siliciumdiode gelijk BY104, Mallory . . . . . f 1,95
- dito, Siemens . . . . . 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 zenerdioden, type 1005, 1006, 1008, 1010, 1012, 1015, ¼ W . . . . . f 3,75
- typ 1006, 1012, 1 W . . . . . f 4,75

### LUIDSPREKERS

- Luidsprekerboxen afm. 45 x 26 x 17 cm voor Lorenz 17 x 26 speaker . . . . . f 29,50
- Japanse luidspreker in houten kastje 8 Ω . . . . . f 17,50
- Isophon 13 cm Ø . . . . . f 5,75
- Isophon trans. lsp. 30 Ω 7 cm, ideaal voor intercom . . . . . f 2,45
- Lorenz, Lsp. 17 x 26 cm, ovaal f 9,75
- Philips AD2400 . . . . . f 6,50
- 10 W speaker 26 cm Ø 5 Ω . . . . f 17,50
- Grundig lsp., 11,5 cm Ø . . . . . f 5,25
- Grundig lsp., 7,5 x 13 cm . . . . . f 4,75
- Japanse luidsprekers
- 5 cm Ø . . . . . f 1,75
- 8 x 13,5 cm ovaal . . . . . f 4,75
- 7 cm Ø, 8 Ω . . . . . f 2,75
- Grote kokerluidspreker . . . . . f 5,95
- Luidsprekerrasters 15 x 15 cm f 0,50
- Luidsprekerraster voor autoradio verchroomd . . . . . f 2,50



Telef.  
6 44 94

# RADIO LENSSEN AMSTERDAM

Giro  
NIEUWE HOOGSTRAAT 10  
64 35 91

## 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
Telefoonrelais tellen tot 9999	
groot model 60 V . . . . .	f 1,—
Siemens Kamrelais, diverse	
waarden, verschillende kon-	
takt soorten . . . . .	f 4,50
Siemens polaire relais . . . . .	f 3,75
Thermorelais 1 x maak . . . . .	f 0,75
Relais, 2 x maak, zware con-	
tacten 24 V . . . . .	f 3,75
Relais, 2000 $\Omega$ , 1 contact . . . . .	f 2,95
Relais, 20.000 $\Omega$ , 1 contact . . . . .	f 2,95
Siemens keilrelais	
6 V =, 24 V ~ en 110 V ~ . . . . .	f 8,50

## ELCO'S

2 x 32 $\mu$ F 150 V . . . . .	f 0,50
2 x 100 $\mu$ F 350 V . . . . .	f 1,75
3 x 100 $\mu$ F 300 V . . . . .	f 1,75
200 + 50 + 25 $\mu$ F, 350 V . . . . .	f 1,75
200 + 100 $\mu$ F, 350 V . . . . .	f 1,75
200 + 200 $\mu$ F, 300 V . . . . .	f 1,75
100 + 50 $\mu$ F, 350 V . . . . .	f 1,50
200 + 50 + 50 $\mu$ F, 350 V . . . . .	f 1,75
3 x 50 $\mu$ F, 350 V . . . . .	f 1,75
8000 $\mu$ F 8/10 V . . . . .	f 3,50
100 $\mu$ F, 250 $\mu$ F, 300 $\mu$ F en	
500 $\mu$ F 6 tot 15 V, resp. f 0,25, f 0,30,	
f 0,40 en f 0,50	

## METAAL-

### PAPIERCONDENSATOREN

2 $\mu$ F, 220 V ~ . . . . .	f 1,—
4,1 $\mu$ F, 220 V ~ . . . . .	f 4,25
1,4 $\mu$ F, 380 V ~ . . . . .	f 0,95
0,15 $\mu$ F, 250 V ~ . . . . .	f 0,25
2,7 $\mu$ F . . . . .	f 1,50
Doopwikkelcond. 0,5 $\mu$ F, 750 V f 0,40	
Elconda, 0,68 $\mu$ F, 500 V ~ . . . . .	f 0,50

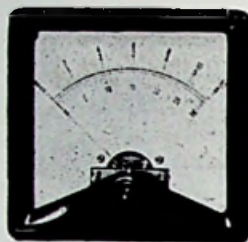
## TELEFUNKEN FM-TUNER

met perm. afst. en ECC85 . . . . .	f 9,50
Transistor FM-tuner met af-	
stemcondensator . . . . .	f 14,75
Görlner FM-tuner m. ECC85 . . . . .	f 8,50
Gecomb. MF-trafo per stuk . . . . .	f 0,75

## TRANSFORMATOREN:

Transistoruitgang, 1 x OC74 . . . . .	f 1,95
Diverse netvoedingstrafo's	
voor radio 60 mA . . . . .	f 6,50
Zware voedingstrafo's 2 x	
400 V, 150 mA + diverse gloei-	
spanningen . . . . .	f 14,75
Zendervoeedingen 2 x 550 V,	
250 mA . . . . .	f 24,75
Zware verhuistrafo 1 kW . . . . .	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 $\Omega$ . . . . .	f 0,75
Transistor drivertrafo Grundig . . . . .	f 1,25
Balansuitgang v. 2 x GFT4112 . . . . .	f 2,75
Japane transistor ingangstra-	
fo miniatuur . . . . .	f 2,75
Uitgangstrafo 7000/5 $\Omega$ . . . . .	f 1,75
Uitgangstrafo EL84 5200/5 $\Omega$ . . . . .	f 2,25

Philbert trafo's met zeer klein strooiveld en zeer vele aftakkingen . . . . . f 5,75  
Smoerspoel 125 mA . . . . . f 1,95  
Sennheiser dyn. microfoon met losse transformator . . . . . f 17,50



Diverse precisie meetinstrumenten merk Taylor, ca. 11 cm vierkant in diverse gevoeligheden en schalen, prijzen van f 12,50 en f 14,75. Worden niet verzonden.

## RECORDERBAND

13 cm N 180 m, in cassette . . . . .	f 3,95
13 cm LP 270 m . . . . .	f 5,50
15 cm LP 405 m . . . . .	f 8,50
15 cm DP 540 m . . . . .	f 11,95
18 cm N 360 m . . . . .	f 7,50
18 cm LP 540 m . . . . .	f 11,95
18 cm DP 720 m . . . . .	f 14,50
18 cm DP 720 m Sonocolor . . . . .	f 19,50
Bandcassettes, 13, 15 en 18 cm	
per st. . . . .	f 0,75
Grundig wiskop, 2 sp. . . . .	f 3,75
Schneider, opn. en weergeef	
koppen, 2 sp., 80 $\Omega$ . . . . .	f 3,75



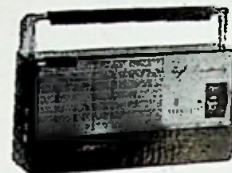
Transistor intercom. ook ideaal te gebruiken als babyfoon f 27,50 met  $\pm$  25 m. snoer.

Lorenz, gram.motoren, 4 snelh. compl. met plateau . . . . . f 9,75  
AEG instrumentmotor, 375 toeren, type SSLK 24 V ~ . . . . . f 3,75  
Speelgoedmotor 4 1/2 V . . . . . f 1,50



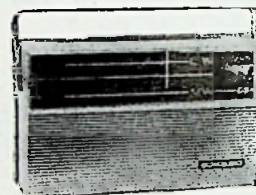
Autoradio getransistoriseerd, klein model voor dashboardmontage, 12 V, MG, compleet met speaker . . . . . f 99,50  
Autoradio, Murphy, als binnenspiegel uitgevoerd, LG en MG 12 V, compl. . . . . f 89,50

Autoraad-antenne . . . . . f 7,50  
Auto-dakrand-antenne . . . . . f 7,50  
5 buizenradio AM-FM, merk Wien, groot model . . . . . f 89,50  
6-transistor draagbaar, compl. met lederen tas, batt., extra oortelef., zeer gevoelig. MG . . . . . f 24,75  
7-transistorradio met netvoedingapp. en 9 V accu-cel LG en MG . . . . . f 42,50

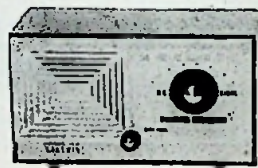


8-transistor-radio met préselectie . . . . . f 66,50

Belair 9 transistor AM-FM radio . . . . . f 65,—  
Transistor AM-FM radio merk Aiwa . . . . . f 89,50



7-transistor-radio, MG en LG, groot model, met auto-antenne aansluiting f 69,50.



Kleine 5 buizenradio voor keuken, slaapkamer, etc. 220 V . . . . . f 33,75  
Wordt niet verzonden.

Aiwa transistor-bandrecorder met capstan-drive . . . . . f 144,50  
Tungsram radio, in houten kast met transformatorvoeding, L, M, K en FM met afstemmoog, moderne uitvoering f 124,50

Trio communicatie-ontvanger met B.F.O., smeter, en storingonderdrukker, 5 banden van 9,6 tot 540 m, zonder luidspreker . . . . . f 239,50

Mini-radio 7 transistor MG, compleet met laadapparaat en 4 nikkel cadmiumcellen . . . . . f 29,75  
Graetz Flip, 10 transistor AM, FM . . . . . f 74,50



Telef.  
64494

# RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro  
643591

Bandjes voor bandrecorder,  
8 cm met band . . . . . f 1,75  
Bandrecorderteller m. nulinst. f 2,95  
Bandhaspels, 13, 15 en 18 cm  
voor recorder, per stuk . . . f 0,75  
SNAREN v. Grundig bandrec.  
type TK20, per stuk . . . . . f 0,75  
Snaren voor Philipsrecorder  
EL3516 per stuk . . . . . f 1,75  
Draagbare Japanse 4 transi-  
storrecorder compl. met micrf.,  
batt. en oortel. alleen voor  
spraak . . . . . f 49,50

19-sets, zendontvanger  
compleet met buizen . . . f 29,75

**DRUKTOETSEN** als in ra-  
dio's: 4-5 of 6 toetsen . . . . f 1,—  
3 toetsen schakel. rechtst. wit f 1,75  
4 toetsen rechtstandig, grijs f 1,50  
6 toetsen rechtstandig, grijs f 2,50  
Golfshakelaars 1 dek 3x4 st. f 0,30  
2x4 toetsen afzond. lossend . f 3,75  
div. radio knoppen, p. 10 stuks f 1,—  
Omsch. drukt. UHF op VHF f 0,75  
Microswitch, klein model . . . f 0,75  
Polyester giethars om model-  
len te gieten, complete set . . . f 6,50

Dicteer-apparaat DG4  
compleet met handmi-  
crofoon . . . . . f 129,50

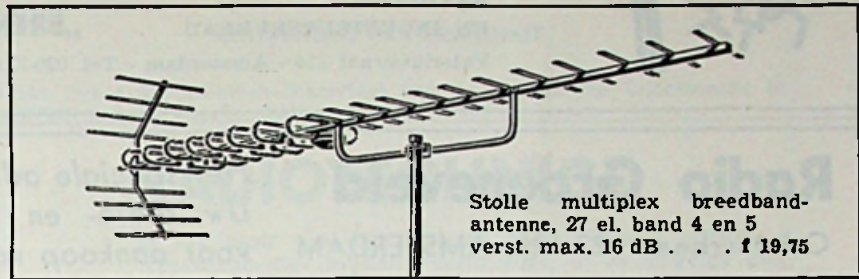
Afstandsbediening, met druk-  
knoppen, 7 m, 3-ad. snoer +  
stekker ook te gebruiken  
voor modelspoor . . . . . f 1,—  
Afstandbed. Lorenz, voor TV f 2,50  
Potmeters div. waarden met  
en z. schakelaar p. 10 stuks f 4,—  
Draadgewonden pot.meters:  
10 000  $\Omega$  . . . . . f 1,—  
Losse telefoonhoorns . . . . . f 2,50  
Telefoon-afluisterversterkers  
met transistoren klein model f 19,50  
Dito groot model . . . . . f 14,75

## ANTENNEVERSTERKERS

voor kan. 46 met 2  
transistoren merk Stolle  
compl. met voeding . . . f 90,—

## ANTENNEVERSTERKER

voor kan. 46 met 2  
transistoren merk El-  
tronik compleet met  
voeding, speciaal voor  
inbouw in antenne-doos f 95,—  
Dito met 2 transistoren  
merk Eltronik voor  
mastaanbouw . . . . . f 99,50  
Speciale antenne voor  
bovenstaand merk El-  
tronik . . . . . f 30,—

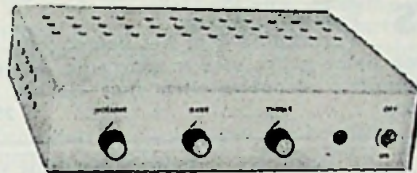


Stolle multiplex breedband-  
antenne, 27 el. band 4 en 5  
verst. max. 16 dB . . . . . f 19,75

## NIEUWE TV-APPARATEN 59 CM BEELD.

Mediator . . . . . f 575,—  
Optilux, Loewe-Opta . . . f 550,—  
Lumophon . . . . . f 575,—

Draadgewonden instelpotme-  
ter: 2,2  $\Omega$  . . . . . f 0,50



Modern uitgevoerde grammo-  
foonversterker met tooncor-  
rectie, controlelampje en aan-  
uit schakelaar. Output circa 5  
watt met buizen ECC83 en  
EL84. Prijs . . . . . f 57,50

6-polige Hirschmann stekker  
kl. model compleet 2 delen . f 1,25  
Tel. versterker met div. relais f 4,75  
Novalvoet . . . . . f 0,20  
50 keramische C's + 50 R's . f 2,50  
3-aderige kabels met 6-polige  
plugs + contraplug . . . . . f 1,75  
Draaispoelmeter, 0,5 mA,  
8,5 cm rond . . . . . f 7,95  
Duo-C 2 x 500 pF . . . . . f 0,85  
9 kHz filter . . . . . f 0,75  
6 V synchroon triller, 6 pens. f 4,75  
Europhon radio chassis met  
beschadigingen . . . . . f 9,75  
Radioprints met spoelblok en  
MF-gedeelte . . . . . f 19,75  
40-aderig kabel, per meter . f 1,50  
Printplaat van goede kwaliteit,  
44 x 64 cm 1 1/2 mm dik . . . . f 3,25  
38 x 10 cm 2 mm dik . . . . . f 0,75  
Garrard grammofoon met in-  
gebouwde versterker op teak  
sokkel . . . . . f 124,50  
Amroh „Step by Step“ bouwdozen.  
No. 1 f 4,75 diode ontvanger.  
No. 2 f 8,— diode ontv. met 1-traps  
versterking.  
No. 3 f 9,75 diode ontv. met 2-traps  
versterking.  
No. 4 f 14,75 diode ontvanger met  
3-trappen versterking en luidspreker.  
Materiaal voor CAS plug,  
passend op Siemens . . . . . f 1,75  
Toestelfilter . . . . . f 3,—  
Coaxkabel, soepel per meter f 0,50

Telefoonadapter . . . . . f 4,75  
Ferrietstaven, 240 x 10 mm . f 1,75  
Compl. trans. rec. versterker,  
met 4 transistoren + schema f 17,50

8 W transistorversterker  
omschakelbaar voor  
6 en 12 V met 2 x  
AD150, 2 x AC126 en 1 x  
AC125 merk Blaupunkt f 39,50

Nord-Mende stereo eindtrap-  
pen voor buis ELL80 . . . . . f 29,50

Philips-autoradio-eind-  
trap met 2 x OC26,  
1 x OC79, 1 x AC126 . . . f 29,75

4-pens. trillers, 12 V, . . . . . f 2,50  
Complete trillerunits 6 V in-  
put, 250 V = uit . . . . . f 19,50  
Siemens telefoonapparatuur  
luidspreker . . . . . f 25,—  
microfoonpaneel . . . . . f 40,—  
schakelpaneel  
met 10 relais . . . . . f 65,—  
telefoonapparaat . . . . . f 25,—  
versterker . . . . . f 150,—



Bandrecorder merk, Rhodex,  
dubbelspoor, 3 snelheden com-  
pleet met band en losse  
spoel . . . . . f 194,50





### LITZE EINDEN NIET SOLDEREN

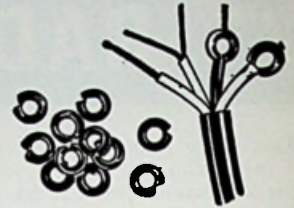
Voorkomt kortsluiting en afbreken van aansluitdraden door gebruik van gepat. MISCHKE kabel-oogjes en -buisjes per 100 stuks f 4,50 netto bij

HANDELS-

EN INGENIEURSBUREAU

„BREMA”

Valeriusstraat 114 - Amsterdam - Tel. 020-72.07.52.



## Radio Groeneveld

Ceintuurbaan 127-129, AMSTERDAM

Tel. 0 20-71.30.47

*Het speciale adres in Amsterdam voor al Uw radio- en televisie-onderdelen, ook voor aankoop van radio's, TV en bandrecorders enz.*

Het  
vertrouwde adres in  
**gebruikte TV's**  
voor  
technici en handelaren

43 cm vanaf f 40,—

53 cm vanaf f 65,—

Nieuwe modellen '66-'67 in verzegelde dozen, alle Westduitse merken. Prijs op aanvraag.

Verzending door het gehele land.

Ook beter genre steeds voorradig, spelend.

Complete slooptoestellen met slechte b.b.

voor ..... f 25,—

## RADIO HAUPTWACHE

Wezellaan 29, Hilversum.

Na telefonische afspraak ook 's avonds en 's zaterdags open

Tel. 0 2950 - 1.18.78.

## ERRÉTJES

70 cent per regel  
Abonnees gratis tot 3 regels  
Administratiekosten f 0,50

### Aangeboden

1 ARISTONA BANDRECORDER, 4 sporen, 4 snelheden, mono. Ongeveer 10 uur gebruikt. Met 18 cm longplay band f 350. Brieven onder nr. 1929, bureau van dit blad.

Williamson EINDVERSTERKER; stereo-platen-speler; stereo-voorversterker, akoestische box met 97962M. Afzonderlijk of samen, t.e.a.b. Telefoon 05760-16049.

BSR TD2 + 4 trans. RECORDERPRINT (beide 100% nieuw) voor f 110. Schrijven naar K. H. Lo, O. Delft 14, Delft.

### RECTIFICATIE

In het maartnummer van Radio Electronica werd in de advertentie van Bram Polak een REFLEXVIZIER MET LENZEN - LAMPJES nieuw, voor f 110,—, aangeboden, dit moet echter zijn f 22,50.

Vierkants GOLF GENERATOR. Nieuw, bedrijfsklaar, f 130. Gerritse, Notenplein 85, Den Haag.

ELEKTRON. ORGEL, zelfbouw, mooi geluid, 1. kl. + ped, 22 reg., mooie kast, incl. ingeb. 10 W verst. + 2 luidspr. boxen, hoekm. Hoogste bod boven f 1000. Br. onder nr. 1930, bureau dezer.

MOTOR voor Ph. pickup met 4 snelh. poelie f 12.50 Ph. MD stereo el. AG3401 f 30; Ph. kristalstereo el. AG3060 f 7; Ph. instelb. pickuparm f 7. Van Mus-schenbroekstraat 31, Hilversum.

Draadloze MICROF. (FM) incl. bijpassende Gelooso FM/AM tuner G537 voor f 250. Radio Stentor, Kloosterstraat 37, Haarlem.

Voor de LF-amateur: partij ONDERDELEN + halve verst. Van ca. f 1000 voor f 250. Br. onder nr. 1925 bur. dezer.

Nieuwe Philips 4-sporen TAPERECORDERS, 2 snelheden; zeer voordelig. Tel. 0 20-230.848.

BOSCH KOELCOMPRESSOREN met elektromotor 1/4 p.k. Servicekantoor „All-round”, tel.: 02500 - 5.66.64 b.g.g. 008.

LUIDSPREKER STUK? De luidsprekerspecialist v/h. Nan Helder repareert alle merken binnen 3 dagen. Schans 132b, Rotterdam. Tel. 0 10-255842.

Overjarige Sony BANDRECORDER, professionele uitvoering, mono met afstandsbed. TC-777A, catalogusprijs f 2198. Nu f 1250. Tel. 0 4100-38323.

Als chef van de werkplaats en montage-afdeling zoeken wij een dynamisch

## electronica-monteur

of

## technicus

Leeftijd ca. 25-30 jaar.

Aan degene, die de talen Frans, Duits en Engels machtig is wordt de voorkeur gegeven.

## SCHRADER

Electronica, meet- en regeltechniek

Postbus 4083, Amsterdam.



## Aangeboden

Vervolg pag. 416

Nieuwe 19 set, MK III VARIOMETER, controlbox, telemike, compleet met schema. Prijs f 85. W. Th. Ch. van der Greft, Haarlemmerstraat 113, Leiden.

Te koop aangeb.: Philips AKOESTISCHE BOX 25 W, 26-20 000 Hz met AD5201 S77 en 9710M, compl. met sch-filter. Prof. eindverst. 2 x 40 W gesch.; 2 lsp.boxen 300 l. met AD5200M. Tevens TE HUUR: GELUIDSINSTALLATIES voor bands, bijeenkomsten, scholen en verenigingen. Voor alle inl. schriftelijk: H. H. W. Dekker, Kloosterstraat 16, Haarlem of Marconilaan 2g, Eindhoven.

TE KOOP: 4 st. 31-sets compleet f 35 p. st.; 1 st. 19-set f 35; 1 accu 12 V 25 AU f 15; 2 st. aggregaten 1 pk, benzine, 500 V, 6,3 V p. st. f 225. Tel. 0 10-155.219, 8-17 uur.

Te koop: STEREO-INSTALLATIE, best. uit 4 spoor. 3 snelh. taperecorder, 2 x 10 W versterker, 2 x 9710 AM, f 500. L. J. Meuleman, Boerbloem 5, Veldhoven.



## MINISTERIE VAN DEFENSIE

Bij het Depot Electronisch Materieel van de Koninklijke Luchtmacht te RHENEN kunnen worden geplaatst

# RADIOTECHNICI

in het bezit van het diploma radiotechnicus NERG of overeenkomstige militaire certificaten en zo mogelijk met praktijkervaring. Leeftijd 25-40 jaar.

### Geboden wordt:

- een goede salariëring, afhankelijk van leeftijd en ervaring;
- premie A.O.W. voor Rijksrekening;
- tenminste 3 weken vakantie per jaar met 6% vakantieuitkering;
- bij goede dienstvervulling benoeming in vaste dienst na 2 jaar;
- gunstige pensioenregeling (welvaartsvast) pensioen;
- reiskostenvergoeding volgens de geldende bepalingen, terwijl bij eventuele verhuizing het verplaatsingskostenbesluit van toepassing is.

Sollicitaties te richten aan het hoofd bureau personeel van genoemd Depot, Rijksstraatweg UA 230 te Rhenen.

Telefonische inlichtingen worden verstrekt onder nummer 0 8377-345/346, toestel 28.



## FACULTEIT DER WISKUNDE EN NATUURWETENSCHAPPEN

KATHOLIEKE UNIVERSITEIT - NIJMEGEN

Bij de Sectie elementaire deeltjes/hoge-energiefysica van het Fysisch Laboratorium kan voor het ontwikkelen van elektronische meetapparatuur ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek en het onderhouden van deze apparatuur worden aangesteld een

## H.T.S.-er

als technisch assistent

Vereist is het diploma H.T.S.-E of Rens en Rens met bij voorkeur het diploma H.B.S.-B. Ervaring met digitale technieken strekt tot aanbeveling.

Schriftelijke sollicitaties met vermelding van leeftijd, opleiding, ervaring en verlangd salaris kunnen worden gericht aan de Directeur van de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen, Driehuizerweg 200 te Nijmegen.



## Technische Hogeschool Delft

Bij het laboratorium voor analytische scheikunde van de Afdeling der Scheikundige Technologie kan worden geplaatst een

## H.T.S.-er (E)

voor de ontwikkeling en het onderhoud van chemische analyse-apparatuur en het geven van adviezen bij de aanschaffing hiervan.

Nadere informatie kunnen worden ingewonnen bij de heer H. G. Marsman, telefoon 0 1730-3.32.22, toestel 6314.

Aanstelling en salariëring zal afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring geschieden in het rangenstelsel voor technische ambtenaren. A.O.W.-premie is voor rekening van de Technische Hogeschool; directe opnemings in het pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. F 6710/83827 in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief.



## MEDISCHE FACULTEIT ROTTERDAM

De Medische Faculteit Rotterdam vraagt voor de centrale elektronische werkplaats een

### technicus

die voornamelijk zal worden belast met de montage van diverse elektronische apparaten van medisch-fysische apparatuur.

Vereist: diploma radio-monteur NERG of diploma electronica-monteur V.E.V., en bij voorkeur diploma radio-technicus of daarvoor studierend.

Leeftijd: ca. 20 tot 25 jaar.

Enige jaren praktijkervaring met soortgelijke werkzaamheden strekt tot aanbeveling.

Aanstelling afhankelijk van opleiding en ervaring in het rangstelsel der technici. Premie AOW/AWW wordt niet ingehouden. Vakantietoelage 6%.

Schriftelijke sollicitaties onder nr. P 63 te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Medische Faculteit, Dr. Molewaterplein 40, Rotterdam.

## Aangeboden

vervolg pag. 417

De CENTRAAL-ANTENNE specialist. Firma A.R.T.S., Utrecht. Tel. 83345-29791.

TV-TOESTELLEN f 50 en f 75. Heerenwal 165, Heerenveen. Tel. 2906.

MICRO-IPA Speciaal voor het solderen van prints. N.V. Gesto, Amsterdam.

Verschillende ONDERSTELLEN voor TV en doe het zelf-zaken. Evt. bladen afgelakt. W. Zeverboom, Vest 27, Gouda. Tel. 0 1820-4461.

Aangeboden: 129 TRANSISTOREN en DIODEN overcompl. Prijs f 125. Lijst op aanv. Kleuren TV-proj. ontv. Philips NTSC-syst. Gemakkelijk geschikt te maken voor PAL met schema's, f 350. Br. onder nr. 1923 bur. dezer.

COMM. ONTV. R209, freq. 1-20 MHz in 4 banden, AM en FM gem., compleet met luidspreker en aansluitkabel, speelt 100 %. z.g.a.n. met res. buizen. Prijs f 115. H. Zengerink, Reigersstr. 8, Almelo.

## Aangeboden

P200 MUZED, 100%. G. Maters, Dillewijnen 12, Veenendaal.



## RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT

Het Laboratorium voor Ruimteonderzoek aan de Sterrewacht der Rijksuniversiteit te Utrecht zoekt

### EEN ELECTRONICA-TECHNICUS NERG EEN ELECTRONICA-MONTEUR NERG

Het Laboratorium houdt zich bezig met het ontwikkelen, construeren en beproeven van elektronische ballon-, raket-, en satellietapparatuur voor het meten van kosmische straling van de sterren. Salaris afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring volgens Rijksregeling.

Eigenhandig geschreven sollicitaties te richten aan Prof. Dr. C. de Jager, Huizingalaan 121, Utrecht.

Importeur van vooraanstaand merk luidsprekers zoekt op aantrekkelijke voorwaarden

## DEALERS in het gehele land

Brieven onder nr. 1927 aan bureau van dit blad.

## ORGANINO VOOR ZELFBOUW

De bouwdoos van de ORGANINO, het enige muziekinstrument waarop naast orgel, ook piano, clavecimbel en harp kan worden gespeeld, kan worden geleverd. Totaalprijs zonder kast, maar met o.a. 150 transistoren, professioneel klavier voor vier oktaven, registerschakelaars en uitgebreide schematiek f 890.—

## NEONVOX

WILP (GLD.). TELEFOON 0 5706-415.

b.g.g. 0 5761-571

## WIDEX - NEDERLAND HOORTOESTELLEN

vraagt:

## monteur electronica

in het bezit van diploma NERG of gelijkwaardig diploma. Enige kennis van de Engelse taal is gewenst.

Voor de juiste man goede kansen aanwezig.

Schriftelijke sollicitaties met recente pasfoto te richten aan Widex Nederland, Burg. Martenssingel 45, Gouda.



# het moderne marine elektronisch bedrijf houdt het oog scherp gericht op de toekomst

## ook op de uwe!

Elektronica met al haar fascinerende facetten en ongekende mogelijkheden is de techniek van de toekomst. Bij de marine begint de toekomst vandaag reeds. Elke werkdag weer. Want het marinebedrijf is technisch gezien zijn tijd ver vooruit. Trekt het u aan om als technicus eveneens de

tijd een stap voor te blijven en tevens uzelf en uw gezin een goede toekomst te verzekeren, dan biedt het Marine Elektronisch Bedrijf u deze mogelijkheden. Het Marine Elektronisch Bedrijf te Oegstgeest vraagt in burgerdienst (standplaats Oegstgeest of Den Helder)

## elektronentechnici

Hun taak zal bestaan uit het installeren en afregelen van hoogwaardige elektronische apparatuur, alsmede uit het verrichten van metingen aan deze apparatuur aan boord van oorlogsschepen en bij de walinrichtingen der Koninklijke marine. Het werk wordt met een grote mate van zelfstandigheid verricht in klein teamverband. Voor bewaarde technici is opklimmen tot de hoofdtechnicusrang mogelijk. Teneinde de voortschrijdende ontwikkelingen der elektronica te kunnen blijven volgen, worden zo nodig aan de bedrijfsschool aan-

vullende cursussen gegeven inzake nieuwe technieken en/of installaties. In voorkomende gevallen moeten zij bereid zijn cursussen in het binnen- of buitenland te volgen. Vereist is: het bezit van één der diploma's Radiomonteur NERG, Radiotechnicus NERG of UTS Elektronica alsmede enige kennis van de Engelse taal. Gegadigden wordt verzocht zo spoedig mogelijk te solliciteren bij het Marine Elektronisch Bedrijf, Haarlemmerstraatweg 7, Oegstgeest. Tel. 01711-844, toestel 241.



N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSE VLIEGTUIGENFABRIEK FOKKER

Bij ons bedrijf bestaan thans plaatsingsmogelijkheden voor

**electronici**

en

**electronica monteurs**

Zij zullen, afhankelijk van geschiktheid en belangstelling worden te werk gesteld bij:

- de revisie van grondapparatuur voor de luchtmacht
- het onderhoud en de calibratie van testapparatuur
- de controle van het door de produktie-afdelingen uitgevoerde werk.

Vereist wordt een grondige scholing op radiotechnisch of elektronisch gebied, waarbij gedacht wordt aan N.E.R.G. (monteur of technicus), school voor luchtvaart-techniek, militaire opleiding, eventueel gecombineerd met een UTS- of ETS-opleiding. Kandidaten met ervaring op het gebied van meten, storingzoeken en reparatie, genieten de voorkeur.

Eigenhandig geschreven sollicitaties, met vermelding van opleiding, ervaring, leeftijd en burgerlijke staat, onder letters EL1, te richten aan de afdeling Personeelszaken, Postbus 7600, Schiphol.




In verband met de uitbreiding van ons leveringsprogramma en de toenemende vraag naar onze produkten, zoeken wij voor onze verkooporganisatie enkele

## SERVICE TECHNICI

voor reparatie en calibratie van elektronische meetinstrumenten.

Gewenste opleiding: radiotechnicus N.E.R.G. en enkele jaren ervaring in het repareren en calibreren van elektronische meetinstrumenten.

Sollicitaties te richten aan:

**HEWLETT**  **PACKARD**  
BENELUX N.V.

De Baelelaan 1043,

Amsterdam-Z.-II

Tel. 0 20 - 42.77.77

## Gevraagd

Vervolg pag. 419

Comm. ontv. BC348 voor redelijke prijs.

Joosten, Kerkstr. 38, Uden.

Goed werkende VHF-ONTVANGER 30-150 MHz, AM en/of FM gemod. Voeding 110 of 220 V ~ 50/60 Hz. Brieven onder nr. 1924 bur. dezer.

PRINCIPE SCHEMA'S, specificatiebladen, handboeken van Heathkit meetinstrumenten. Ook oudere typen. Brieven met opgave apparaatcode en prijs onder nr 1926 bur. dezer.

Philips MEMBRAAN luidspr. EL7122 en EL7052G, def. geen bezw. Radio Stentor, Kloosterstr.37, Haarlem

Voor op te richten kleine radio- en TV-zaak ontvang ik gaarne PRIJSCOURANTEN e.d. Geen bezoek. P. Kamminga, gedipl. radiotechnicus, Spaarbankstraat 11, Franeker.

Goede FM-TUNER, stereo evt. mono, FM/AM ook goed. B. Hendriksen, Lintelostr. 9, Zutphen. Tel. 0 5750-4360.

Gebr. OSCILLOSCOOP, mag ook zelfbouwinstrument zijn. H. Feenstra, Anjerstraat 16a, Spijkenisse.

Gevraagd Philips GRAMMOFOONPLATENREK voor 45 platen (78 t.). R. H. Pitlo, Alexanderweg 82, Bennekom.

## Personeel

Voor een gedeelte van de buitendienst en de service-werkplaats vragen wij een RADIO-TELEVISIEMONTEUR. Na een korte inwerkperiode zal hij een groot deel van de werkzaamheden zelfstandig moeten uitvoeren. Woonruimte beschikbaar. Fa. Ch. L. Dert, Nieuwendijk 35-37, Vlissingen. Tel. 0 1184-2209.

Radio- en TV-bedrijf in de omgeving van Dordrecht vraagt voor spoedige indiensttreding een JONGE MAN, die na gebleken geschiktheid aangesteld kan worden als BEDRIJFSLEIDER/FILIAALHOUDER.

Moet in het bezit zijn van diploma radio-detailhandel en elektro-winkelier, of daarmee gelijkstaand diploma. Uitvoerige sollicitaties onder no. 1928, bureau van dit blad.





**TECHNISCHE HANDELMAATSCHAPPIJ**  
**HOLLINDA N.V.**



zoekt voor haar steeds verder uitbreidende AMPEX vertegenwoordiging een

## **ELECTRONICUS**

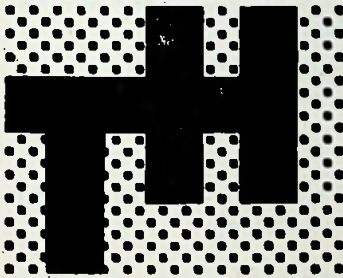
opleiding NERG of UTS.

Zijn taak zal bestaan uit:

- onderhoud van electronische-mechanische apparatuur
- het verlenen van technische assistentie aan onze relaties.

Hij zal te maken krijgen met zowel analoge-, digitale- als videotechnieken, zodat naast enkele jaren praktische ervaring ook een brede electronische kennis wordt vereist. Verder zal hij het begrip service in de ruimste betekenis van het woord in praktijk moeten kunnen brengen.

Schriftelijke sollicitaties aan de directie van Technische Handelsmij. HOLLINDA N.V., Stadhouderslaan 112, Den Haag.



*Bij de Technische Hogeschool te Delft is de volgende functie te vervullen. Sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Juliana-laan 134, Delft, onder vermelding van het vacaturenummer in de rechter bovenhoek van uw brief.*

Nr. D 6709 - 1385

Laboratorium voor werkplaatstechniek van de Afd. der Werktuigbouwkunde

### **H.T.S.-er E**

voor het adviseren en assisteren bij het meten van mechanische grootheden d.m.v. elektrische en electronische meetapparatuur, alsmede voor het oplossen van problemen betrekking hebbende op aandrijving en besturing van gereedschappenwerktuigen. Er is gelegenheid de reeds aanwezige basiskennis van bovengenoemde gebieden uit te breiden. Aanstelling en bezoldiging zal geschieden in het technisch-ambtenaren rangenstelsel.

Voor deze functie geldt:

A.O.W.-premie voor rekening van de Technische Hogeschool.  
Directe opnemng in het pensioenfonds.

# **Technische Hogeschool Delft**





# ELEKTRONICA - AVONDOPLEIDINGEN



## CURSUS KLEUREN-TV

1. De CURSUS KLEUREN-TV sluit aan op de in het kader van de ELEKTRONICA-AVONDOPLEIDINGEN gegeven CURSUS TV-REPARATIE en CURSUS TRANSISTOR-TV.
2. In de CURSUS KLEUREN-TV worden 2 ontvangers volgens het Pal-systeem besproken.
3. In de CURSUS KLEUREN-TV wordt een samenvatting gegeven van de transistor en transistor-schakelingen.
4. De CURSUS KLEUREN-TV wordt afgesloten met een examen.
5. De CURSUS KLEUREN-TV wordt gegeven op een monteursniveau. Uitgegaan wordt van de basis-kennis van zwart-wit TV, zoals behandeld in het boek TV-service (Muiderkring).

Wegens de grote belangstelling wordt de CURSUS KLEUREN-TV als dagcursus in verschillende plaatsen gegeven.

	april	mei	juni
GRONINGEN	14/4 28/4	12/5 26/5	9/6 23/6
ARNHEM	10/4 24/4	8/5 22/5	5/6 19/6
ROERMOND	17/4	1/5 19/5 29/5	12/6 30/6
UTRECHT	12/4	3/5 24/5	14/6 21/6 28/6

Van september t/m oktober '67 wordt een overeenkomstige serie lezingen in verschillende plaatsen in het westen van het land gegeven.

**CURSUSDUUR:** 6 dagen verdeeld over 3 maanden.

**LESTIJDEN:** 10.00 tot 12.30; 13.30 tot 17.00.

**LESMATERIAAL:** lesbrieven (80 blz.).

**OPNAME:** in volgorde van aanmelding.

**LESPROGRAMMA** en inschrijfformulieren worden op aanvraag toegezonden.

**CURSUSLEIDER:** A. J. Dirksen; Valkenlaan 3; Dieren. Tel. 0 8330-4977.





„Direkt uit het net is vaak niet goed genoeg”

## Voedingsapparatuur van klasse

een noodzaak voor elk modern laboratorium en bedrijf

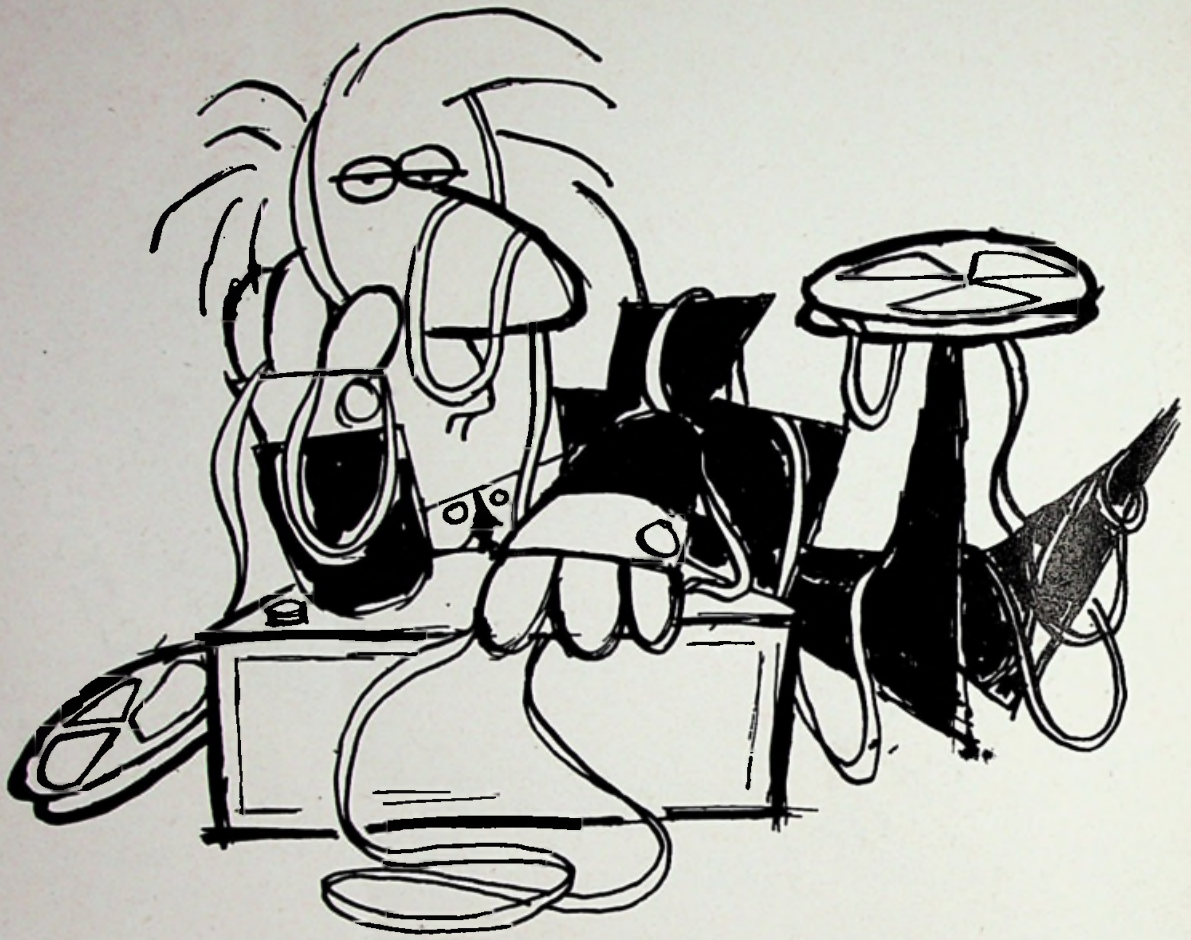
Voedingsapparaten ontstonden uit noodzaak. Energie, direkt uit het net voldoet vaak niet aan uw eisen. Vaak is ze niet konstant genoeg, of men wil een gelijkspanningsvoeding voor een transistor-schakeling; of men wil een hogere spanning, een nauwkeurige spanning, een regelbare spanning.

In het RFT-assortiment, produkten uit gespecialiseerde elektrotechnische bedrijven uit Oost-Duitsland, vindt u alles wat u aan voedingsapparatuur nodig heeft. Stabilisatoren. Automatische of met de hand te bedienen netspanningsregelaars. Getransistoriseerde laagspanningsvoedingen. Regelbare of dekadisch instelbare voedingen voor hoge of lage spanningen. Ws en Gs. De brochure „RFT-Voedingsapparaten” geeft u een duidelijk overzicht over dit assortiment.

Een brief of een telefoontje van u is voldoende om deze brochure toegestuurd te krijgen.

**stemmler-imex**  **STEMMLER-IMEX N.V.**  
Afd. Elektrotechniek  
INDUSTRIEWEG 6  
IJSELSTEIN  
TEL. (03478) 18 24





## Het verschil tussen vakwerk en fakwerk

Vakwerk is alleen maar vakwerk. En geen fakwerk. Of wakwerk. Of vvvakwerk. Dat telt bij een geluidsopname. Zorg voor vákwerk in geluidsband.

KODAK - Geluidsband, voor mensen met goede oren

*Verkrijgbaar bij uw radio- of fotohandelaar*

**Kodak**