

# RADIO

12e JAARGANG No. 7

JULI

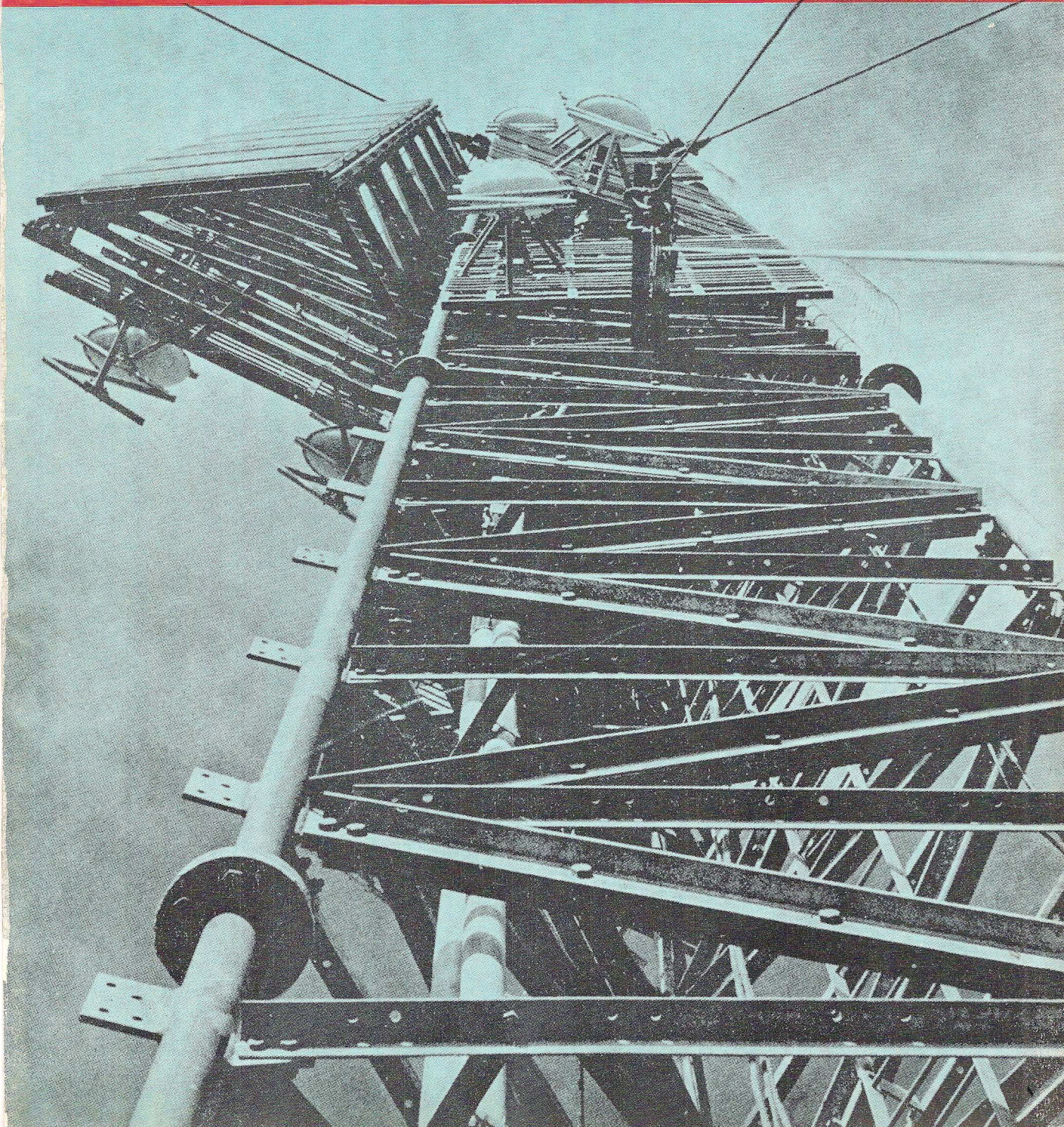
1964

f 0.95



ONAFHANKELIJK  
POPULAIR-  
WETENSCHAPPELIJK  
MAANDBLAD  
VOOR ELECTRONICA

# ELECTRONICA



# Redenen om



# magnetoon

# te kopen



Geen slijtage van de geluidskop  
Geen vervuiling door bandslijpsel  
Voorgerekt polyester als basis

*Agfa's magnetoon assortiment*

*is klein maar allesomvattend*

Het kleine, overzichtelijke assortiment van Agfa Magnetoon is zo groot, dat het gemakkelijk aan ieders eisen kan voldoen.

Met slechts 3 bandtypen wordt de gehele behoefte aan banden voor amateurs gedekt:

PE 31 langspeelband (ook als signeerband)

PE 41 dubbelspeelband \* PE 65 triple-recordband

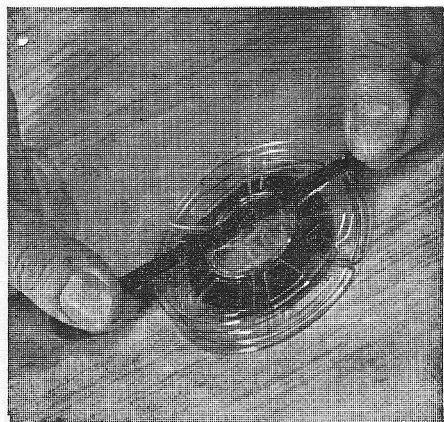
Hiermede is de bandkeus afdoende vereenvoudigd.  
**WANT AL DEZE AGFABANDEN ZIJN GEMAAKT MET**

## POLYADDITIONSLACK OP VOORGEREKT POLYESTER



### agfa-band

de geluidsband met  
studiozuiver geluid.



## wel trekken- niet rekken!

### TESTBEELD NR. 2

Men moet flink aan een geluidsband kunnen trekken, zonder dat deze ook maar een micron langer wordt.

Dat betekent dan, dat men een band heeft met de beste basis: voorgerekt polyester!

Waarom polyester? Omdat dit materiaal sterk, soepel en dun is. Waarom voorgerekt? Omdat de band onder alle omstandigheden altijd even lang moet blijven. En dáárom zijn dus de Agfa Magnetoon geluidsbanden van voorgerekt polyester. Alle Agfabanden! Welke bandsoort men ook neemt: langspeel (ook als signeerband), dubbelspeel of triple-record, men is altijd verzekerd van de beste kwaliteit. De Agfabanden van voorgerekt polyester kunnen niet breken, barsten of scheuren. Zij zijn ongevoelig voor grote temperatuurverschillen. Ze worden niet aangetast door vocht, vet, alcohol en andere schoonmaakmiddelen. Zij zijn altijd even soepel, zodat er steeds een goed contact is met de geluidskop - ook bij recorders met batterijmotoren. Het komt er dus eenvoudig op neer, dat *Agfaband* de veiligste koop is voor alle categorieën recorder-bezitters.

UITGAVE:  
UITGEVERSMIJ WIMAR NV.

Polstraat 10-12 — Postbus 23  
DEVENTER — Tel. 05700-10 922  
GIRO 87 11 77

BANK: Ned. Handelsmij N.V.  
Bijkantoor Deventer

Jaarabonnement ..... f 9.50

scholen en bedrijven kunnen een collectief  
abonnement afsluiten tegen een sterk gere-  
duceerd tarief

Voor België

Jaarabonnement ..... B.fr. 150,—

Losse nummers ..... B.fr. 20,—

Overig buitenland f 12.— per jaar

Luchtposttarieven op aanvraag.

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

HOOFDREDACTIE:

W. VAN DER HORST — WILP

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek-  
en radiohandelaren

## In dit nummer:

Hoe staat het met het onderwijs in Nederland? . . . . .	437
Hannoviteiten! Enkele interessante spotlights van de Hannover Messe 1964 . . . . .	441
Nieuwe halfgeleider-elementen . . . . .	444
Vierlagen-diode als elektronische schakelaar . . . . .	448
Mededeling ELVABE 1964 - 23-29 september . . . . .	448

## FLIP-FLOP:

Luidsprekerkast met twee kamers . . . . .	449
Relaisschakelingen met koude-kathode-buizen . . . . .	454
Grensfrequenties van transistoren . . . . .	458

## Professionele en Industriële Bijlage:

Eenvoudige analoge rekenmachine . . . . .	460
Kop in de wolken . . . . .	464
Dereux recording-orgel - elektronisch orgel volgens het electrostatisch principe . . . . .	465

Bij het omslag:

Een indrukwekkend gezicht is een antenne-mast. Deze is geplaatst in Prescelly,  
Wales. Foto: EMI.

Zoals U bekend is verzorgen wij reeds jarenlang met succes de opleidingen:

**ELEKTROWINKELIER  
RADIODETAILHANDELAAR  
ELEKTROTECHNISCH INSTALLATEUR  
RADIOTECHNISCH INSTALLATEUR  
TELEVISIEDETAILHANDELAAR  
TELEVISIETECHNICUS  
INDUSTRIELE ELEKTRONICA**

**ADSPIRANT V.E.V. A en B  
STERKSTROOMMONTEUR  
ZWAKSTROOMMONTEUR  
RADIOMONTEUR  
RADIOTECHNICUS  
TELEVISIEMONTEUR  
RADIO-AMATEUR ZENDVERGUNNING**

**MIDDENSTANDSDIPLOMA**

Thans is verschenen onze opleiding

### INLEIDING TOT DE TRANSISTORTECHNIEK

een interessante cursus voor de vakman en de amateur.

In een 40-tal lessen wordt U volledig op de hoogte gebracht van de transistorotechniek.

Wilt U uitvoerige inlichtingen?

Vraag dan onze Gids voor Zelfstudie - Elektro, Radio en Televisie met overzichten van  
de exameneisen, de leerstof, een proefles en vele andere waardevolle gegevens. Indien  
U persoonlijke vragen hebt, staan in geheel Nederland onze adviseurs tot Uw dienst.



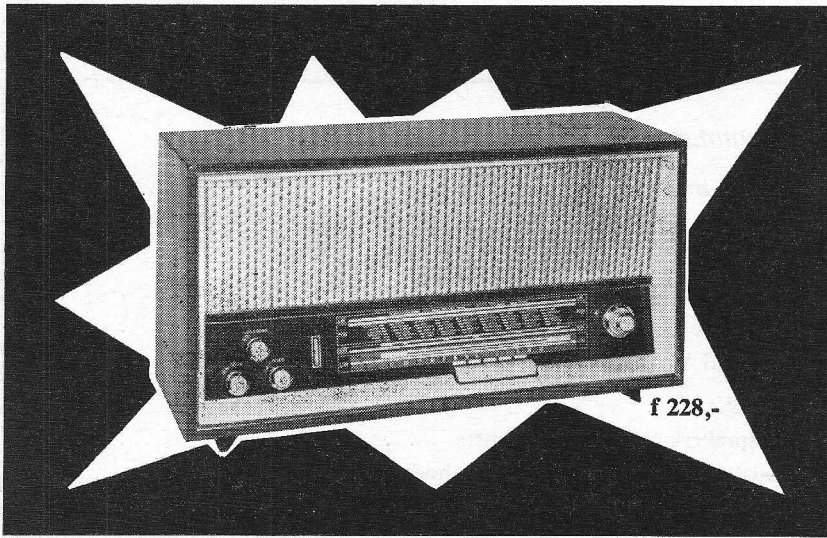
**VERENIGDE LEERGANGEN VOOR SCHRIFTELIJK ONDERWIJS**

**STEEHOUSER - V.I.S.O.**

GEVESTIGD 1918

Tuinlaan 153 — SCHIEDAM — Tel. (010)-69712

# UW WONING WERELDRIJK MET **REFET**



**WEIMAR 5040**, een toonaangevende super-ontvanger in de middenklasse. Opmerkelijk goede ontangstkwaliteiten en geluidswaergave. Houten kast in gepolitoerd of natu-reluivoering verkrijgbaar. Golfbereiken LG - MG - KG en FM. Buizen: ECC85, ECH81, EBF89, EABC80, EL84, EM84 en EZ80. Afmetingen: 58x38x22 cm. Aansluitingen voor platenspeler, bandrecorder en tweede luidspreker.

- Duitse topkwaliteit
- Laagste prijs
- Volledige Nederlandse importeursgarantie

Inlichtingen en prospecti op aanvraag bij:

Handelsond. SPICO  
Rotterdam, tel. 0 10 - 138960

TERALUX  
Heerlen, tel. 0 4448 - 2978

Groothandel H. J. Peters,  
Ouderkerk, tel. 0 2964 - 31412

Fa. J. S. d'Ancona,  
Groningen, tel. 0 5900 - 22638

Fa. P. Kamp,  
Zwolle, tel. 0 5200 - 12024  
Electrotechn. Handelsond.

Th. Waldhausen Jr.  
Kortenhoef, tel. 0 2950 - 12289

Handelsond. De Baronie  
J. A. van Drunick,  
Breda, tel. 0 1600 - 33036

Technische handelsond. C. Boss  
's-Gravenhage, tel. 0 1600 544238

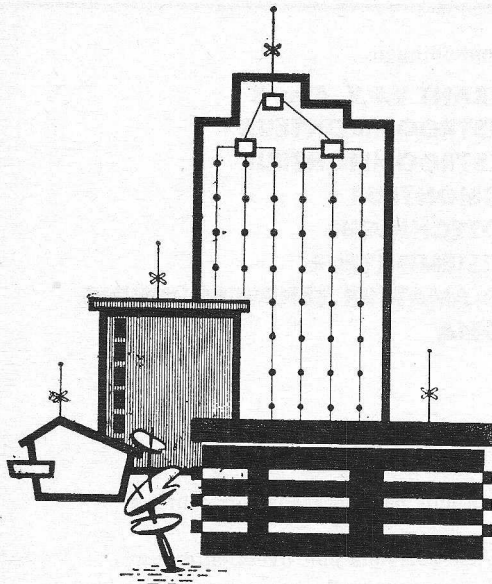


Importeurs voor Nederland:

N.V. Handelmij **RAFENA**  
Amsterdam, tel. 0 20 - 223238

EXP. **HEIM**  **ELECTRIC** G.M.B.H.

DEUTSCHE EXPORT- UND  
IMPORTGESELLSCHAFT M.B.H.  
Berlin 2, Liebknechtstr. 14  
Duitse Democratische Republiek



## Hirschmann

centrale antennesystemen

N.V. v/h **CLAESSEN & Co.**

LIJNBAANSGRACHT 282-283 - AMSTERDAM-C.

TELEFOON 020-249102 (3 lijnen)

4 2 6

## KEF

### KABOUTER LUIDSPREKER

Alléén de revolutionnaire **Celeste** verwezenlijkt al Uw eisen in één elegant ontwerp:

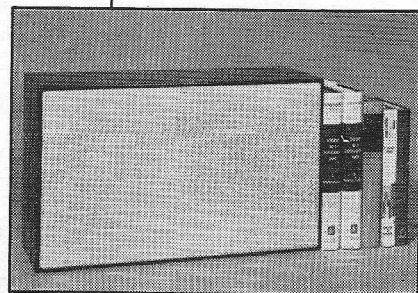
- werkelijk hi.fi (42-18.000 Hz weergavebereik!)
- werkelijk compact (45 x 27 x 17 cm diep!)
- werkelijk betaalbaar (f. 348,- compleet!)

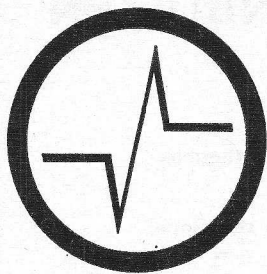
Levering uitsluitend via de handel.

Nadere inlichtingen bij:

**TransTec Rotterdam**

Witte de Withstraat 7  
Telefoon 13.06.45  
Molenlaan 218  
Telefoon 18.71.70

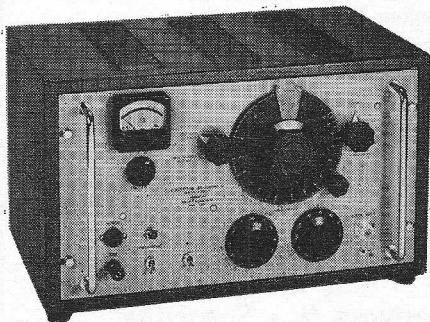




METERFABRIEK

DORDRECHT

ELECTRONICA



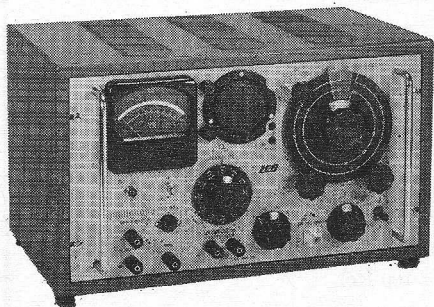
BEREIK  
20 Hz - 200 kHz  
(0,1 dB)

DISTORSIE  
V 10<sup>-5</sup>  
20-20.000 Hz  
S 2.10<sup>-4</sup>  
20 - 200 kHz

VERVORMINGSMETER EHD 20

VERVORMINGSVRIJE GENERATOR GMW 20

LABORATOIRE ELECTRO ACOUSTIQUE



MEETBEREIK  
0,1% volle  
schaal max.

FREQUENTIE  
20 - 25.000 Hz

Tevens mV- en  
dB-meter

VRAAGT INLICHTINGEN EN DEMONSTRATIES

SNELLE LEVERING

GOEDE SERVICE

POSTBUS 42

LIJNBAAN 12

TELEFOON

01850

— 3141

D O R D R E C H T



universele  
uhf inbouw  
tuner  
met  
unieke  
afstem-  
knop

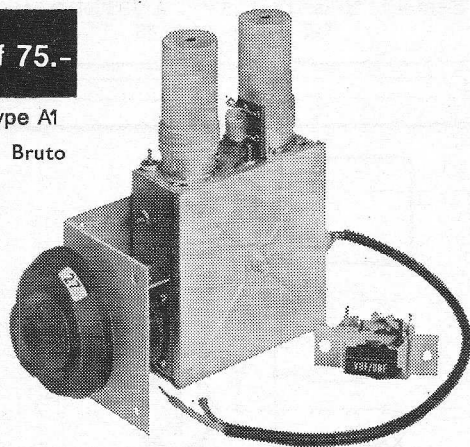
met kanaal  
aanduiding 27 (7m 60  
en tijdsgevoel)

ormatu electric

f 75.-

type A1

Bruto



Snelle, eenvoudige montage

Met PC 86 en PC 88 (extra gevoelig, vooral in  
randgebieden)

Door kleine afmetingen, voor ieder apparaat  
geschikt

Universele bevestigingsbeugel, voor horizontale  
en verticale montage

Voor elke kastdikte

Wordt geleverd compleet met: voedings-, antenne-  
en middenfrequentiekabels, schema en aansluit-  
gegevens

Frequentiebereik: 470 MHz-790 MHz (band IV en V)

Met luxe schakelaar

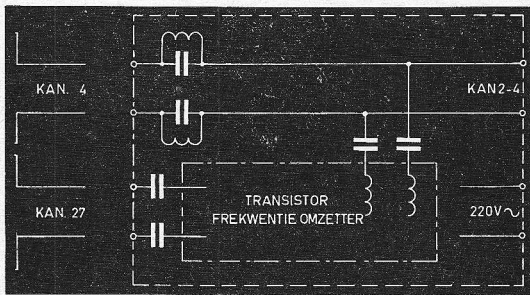
Leveranties uitsluitend aan de handel



ormatu  
electric nv

singel 398  
amsterdam-c  
020-23 59 71

## TWEEDE PROGRAMMA



### TRANSISTOR-FREKVENTIE-OMZETTERS

kanaal 27 naar kanaal 2  
andere frekquenties op aanvraag

#### MAXIMALE VERSTERKING

door afregeling op één vaste frekventie  
en bandbreedte

#### INGEBOUWDE NETVOEDING

Maten: 100 × 50 × 30 mm,

**Prijs f 67,50, type inbouw f 53,50 bruto**

(normale korting;  
grootafnemers speciale prijs)

#### BESTELLINGEN SCHRIFTELIJK

#### Techn. Bureau L. Schrader

Kantoor Niasstraat 13', AMSTERDAM.  
Tel. 0 20 - 94.42.85

## ELECTRONENBUIZEN

Voor radio- en t.v.-  
branche alle typen

o.a. Pope, Telefunken, Siemens

Zeer grote voorraad

Garantie: terzake van remplace,  
de grootste service

Snelle verzending

Vandaag besteld, morgen in huis

Pope **BEELDBUIZEN**, alle typen  
Hoogste inruilwaarde voor de  
te vervangen beeldbuis

INTERESSANTE KORTINGEN

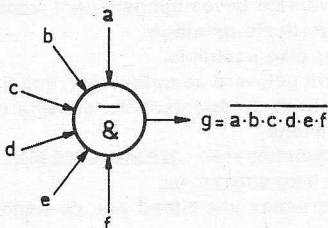
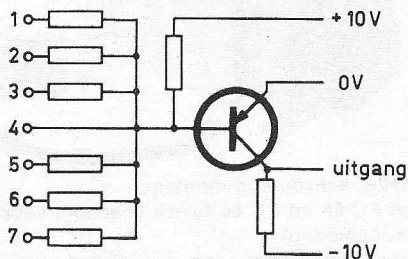
## GROOTHANDEL ELECTRONEN- BUIZEN

## W. VAN ALPHEN

Pelikaanweg 9 - Soestdijk

Tel. 02955-5100

MINILOG  
type S<sub>1</sub>  
ELLIOTT



## ELLIOTT AUTOMATION NEDERLAND N.V.

Wagenstraat 14 - DEN HAAG - Tel. 070-180033 - Telex 31562

## MINILOG

een afkorting van

### MINIATUUR LOGISCH ELEMENT

#### Standaard serie

Type S<sub>1</sub> t/m S<sub>8</sub>  
Germanium Transistoren  
Schakelfreq. tot 100 KC  
0-45 °C

#### Snelle serie

Type F<sub>1</sub> t/m F<sub>3</sub>  
MF<sub>1</sub> t/m MF<sub>3</sub>  
Silicon Transistoren  
Schakelfreq. tot 2 Mc  
- 40 tot + 70 °C

# GOSSSEN

## AARDINGSWEERSTANDMETER TYPE GEOHM

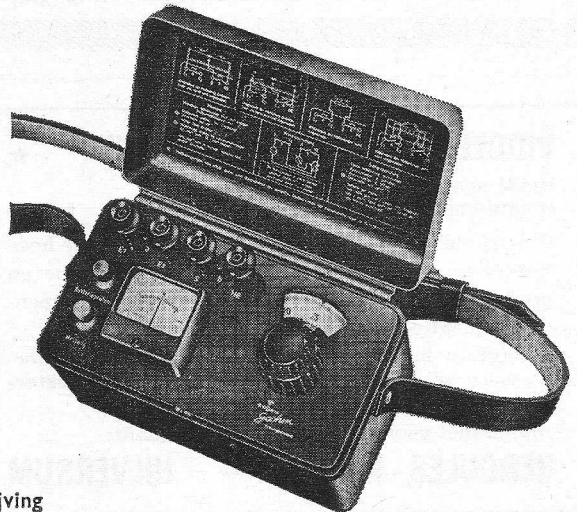
een handig, compact instrument in plaatstalen koffer met lederen draagriemen.

- meetsysteem met verende edelsteenlagering
- met ingebouwde batterij voor 4,5 volt als spanningsbron
- bediening uitsluitend d.m.v. drukknoppen
- onafhankelijk van het lichtnet
- geschikt voor het meten van aardingsweerstand in sterk- en zwakstroominstallaties, alsmede bij bliksemafleiders
- meetbereik: 0-5, 50, 500, 5000 ohm
- afmetingen: 200 x 110 x 125 mm
- gewicht: ca. 2,3 kg

LEVERING UIT VOORRAAD



Vraagt onze uitvoerige technische beschrijving



LINDETEVES



JACOBBERG

368

afdeling elektrotechniek - postbus 5014 - tel. 793222 - Amsterdam

**AMSTERDAMSCH  
BEELDBUIZENFABRIEK**

**A. B. F.**

Van Eeghenstraat 59-60, Amsterdam.  
Tel. 020-79.04.65 (2 lijnen).

*Wegens opening van onze nieuwe fabriek te Mijdrecht*

**Verdubbelde produktie!**

**Verdubbelde garantie!**

**(1 jaar na koopdatum)**

**Verlaagde prijzen!**

AW 43-80 bruto	f 75,-	} Met originele Mullard (Philips) kanonnen
AW 43-88 bruto	f 75,-	
MW 43-69 bruto	f 75,-	
MW 53-20 bruto	f 100,-	
MW 53-80 bruto	f 100,-	
AW 53-80 bruto	f 100,-	
AW 53-88 bruto	f 100,-	
AW 59-90 bruto	f 100,-	
MW 61-80 bruto	f 165,-	

Radarbuizen en andere speciaalbuizen op aanvraag.

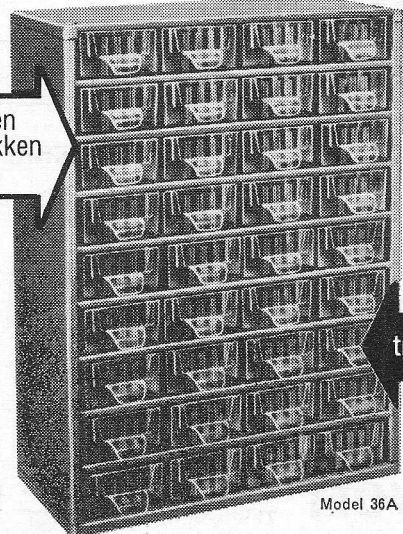
Zeer hoge handelskorting.

Levering franco, oude buis franco inzenden.

N.B. Kantoor en magazijn blijven te Amsterdam op het bekende adres.

Leverancier van Radarbuizen voor de Rijksluchtvaartdienst (Schiphol).

36 laden  
216 vakken  
f 50,-



transparant

Model 36A

Zelfs de kleinste onderdeeljes gemakkelijk te vinden in een originele raaco doorzicht-kast

- \* Zie in één oogopslag wat U nodig hebt.
- \* 6 Verschillende maten laden, die weer in vakjes onderverdeeld kunnen worden met losse tussenschotjes.
- \* Stabiel plaatstalen frame, bestand tegen volle belasting.
- \* Kunnen hangen en staan en tot elke gewenste grootte worden opgebouwd.
- \* Meer dan 28 verschillende typen en combinaties.

HET MODERNE EN EFFICIENTE OPBERGSTEEM VOOR KLEINE ONDERDELEN

**raaco** BENELUX

Vraagt omgaand gratis toezending van onze geïllustreerde prospectus.

Keizersgracht 188 - Amsterdam-C. - Telefoon 020 - 6 32 44

3de electronica vakbeurs  
**ELVABÉ 1964**

secretariaat elvabé molenallée 63a wilp (gld) telefoon 05706-415

AMSTERDAM  
 23-29 SEPT.  
 APOLLOHAL

**VIDDELEER TOONREGELSPOELEN** ★

Beide spoelen in een rond huisje  
 eengatsmontage . . . . . f 24,50

Gewikkeld volgens de laatste gegevens van de heer Viddeleer. Door toepassing van de ferroxcube en poederijzerkernen wordt een gelijkmatig verlopen- de frequentie-karakteristiek verkregen.

Vraagt uw handelaar ook de **HERCULES** transfor- matoren en smoorspoel voor de Viddeleer verster- ker.

Indien niet voorradig schrijf de fabrikant:

**HERCULES - RADIO — HILVERSUM**

**Meer dan een kwart eeuw**

vervaardigen wij reeds

**KWALITEITS-TRANSFORMATOREN**

voor alle doeleinden en met elke gewenste span- ning.

Vermogen tot 30 KV/A. Afmetingen volgens DIN Uitvoerige catalogus wordt U op aanvraag gaarne toegezonden.

**Apparatenfabriek LUXOR  
 Heemstede**

Kerklaan 9 - Postbus 83 - Tel. 0 2500-82019-82442;

TESTINSTRUMENTEN:

**Capaciteit/lektester (in-circuit)**

**Universeelmeters**

**Buisvoltmeters**

**Diverse microtesters**



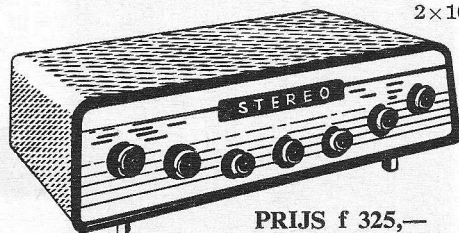
**nenimij n.v.**

Laan Copes van Cattenburch 74 - Den Haag - Tel. (070) 630977\*

**Simpson**

**BOUWDOOS STEREOVERSTERKER**

2x10 Watt



**PRIJS f 325,-**

Vraagt gratis technische documentatie.

**LIGTVOET DENNEWEG 53 - DEN HAAG**  
 Telefoon 0 70 - 18.02.27

**REGELTRANSFORMATOREN  
 RHEOTOR A D B**



in een, twee en drie-fasige uitvoe- ringen, voor inbouw zowel als tafel- model.

Vermogens van 400 watt tot 40 kW.

Uitvoeringen voor 2, 4, 5, 8 en 10 A., leverbaar uit voorraad Amsterdam.

Vertegenwoordigd door:

**INGENIEURSBUREAU ELOFYSICA**

Borgerstraat 11, AMSTERDAM-W. Tel. 020-8.43.79.



Folder met inlichtingen wordt gaarne toegezonden door het Secretariaat; Minervalaan 82hs, A'dam, Tel: 73 97 85

**RAI AMSTERDAM**  
 Maandag 14 t/m Vrijdag 18 September '64

**FIAREX 64**



# Soldeerrevolvers

Voldoen aan alle  
veiligheidsvoorschriften.  
Voor elke netspanning van  
30-250 volt leverbaar

## N.V. AUDION ELEKTRO

Groenburgwal 31 - Amsterdam - Tel. 0 20-24.44.79

Alleen  
in Nederland  
reeds  
meer dan

### 30 000

in gebruik

**NIEUW!**



## POWER PACKS VOOR TRANSISTORRADIO



Verkoop met vertrouwen. BEREC "POWER PACKS", speciaal ontworpen voor getransistoreerde apparatuur, geven u de zekerheid tevreden cliënten te winnen en te behouden. Immers, met Berec "Power Packs" leveren hun transistorradio's de beste prestatie! Bovendien... er is een Berec "Power Pack" voor elk type transistorradio. Zet daarom BEREC "POWER PACKS" op uw toonbank en in uw etalage.



**SPECIAAL**

## Transfor- matoren

voor  
de

**ELECTRONICA**

# G U D O

Transformatoren  
Corn. Trompstr. 38  
DELFT

Tel. 01730-24634

## Ersin multicore soldeer



bevat 5- of 3-kernig Ersin vloeimiddel  
steeds juiste verhouding vloeimiddel-  
soldeer

geen verhoging elektrische weerstand  
Oxydatie en corrosie van las **uitgesloten**

leverbaar in:

1-lb (0,45 kg) cartonverpakking of op  
7-lbs (3,18 kg) klossen

Importeur voor Nederland:

n.v. v.h. **NIERSTRASZ**

POSTBUS 4141

Plantage Middenlaan 60-62

AMSTERDAM

TEL. 0 20-74 16 76

## Personeels- advertenties

in

## RADIO ELECTRONICA

bereiken de gehele elek-  
tronische sector in ons  
land.

# FIAREX

# 64

## EXPOSITIE

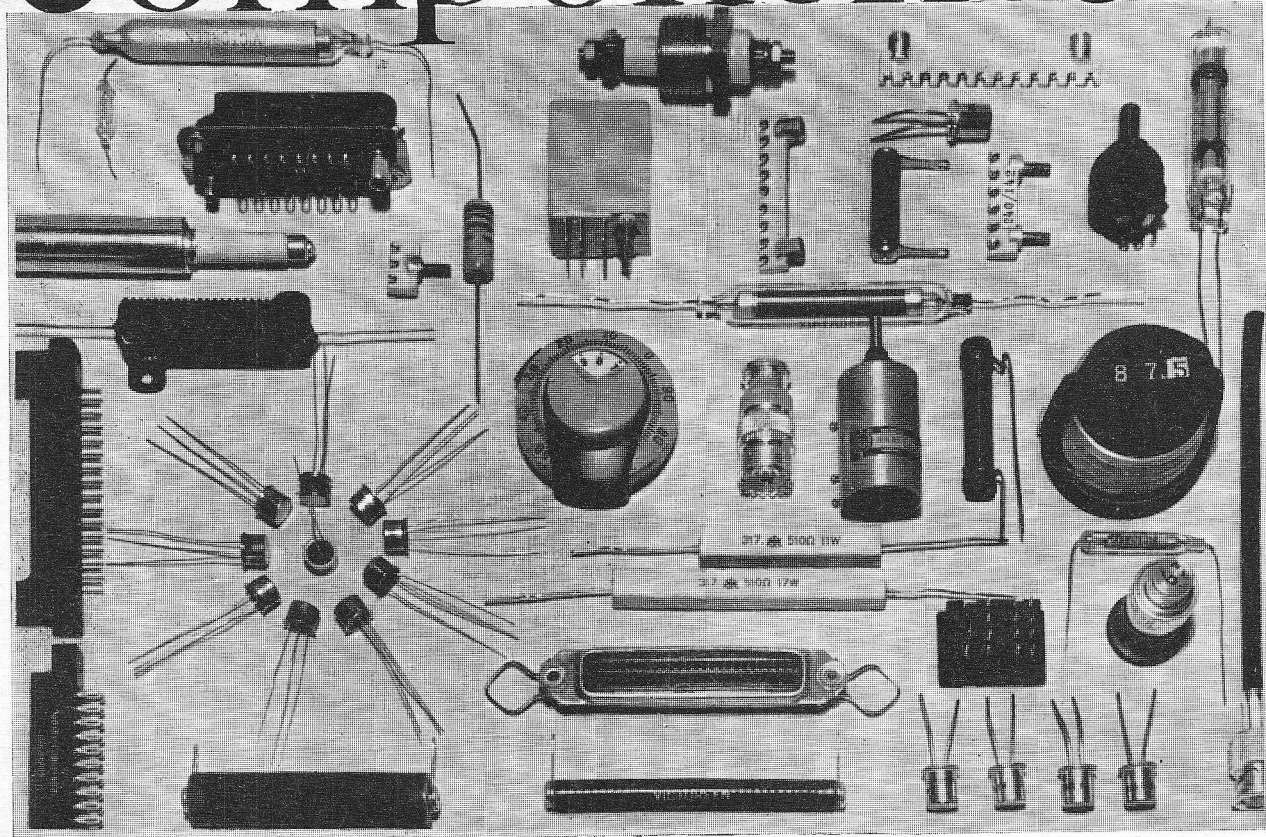
van onderdelen voor bedrijfselectronica,  
meetinstrumenten voor service doeleinden  
en professionele electro-acoustische  
apparatuur.

RAI AMSTERDAM

Maandag 14 t/m Vrijdag 18 September '64



# componenten



Het leveringsprogramma per 1 juni 1964 omvat de navolgende fabrikanten:

**AMPHENOL-BORG ELECTRONICS CORP.**

Connectors voor militaire toepassingen, kabelconnectors, paneelconnectors en connectors voor gedrukte bedrading, coaxiale- en bandkabel.

**SGS - FAIRCHILD SEMICONDUCTOR**

Transistoren, diodes, micro-miniatuur circuits

**ROSENTHAL ISOLATOREN GMBH**

Weerstanden, condensatoren, keramische onderdelen

**BORG EQUIPMENT DIVISION**  
(Amphenol-Borg Electronics Corporation)

Precisie potentiometers, digitale instelknoppen, synchroon-motoren.

**MICROLAB**

Coaxiale componenten

**THE VICTOREEN INSTRUMENT COMPANY**

Electrometer buizen, hoogohmige weerstanden

**FXR** (Amphenol-Borg Electronics Corporation)

Golfgeleider apparatuur

**METRAWATT A.G.**

Meet- en regelinstrumenten voor inbouw

**SIFAM ELECTRICAL INSTRUMENTS CO.**

Meetinstrumenten voor inbouw

**AMF s.p.a.**

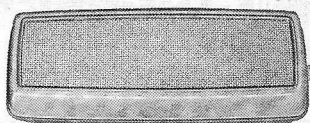
Rini schakelaars, Potter & Brumfield relais

**FELTEN & GUILLEAUME AG**

Montagedraad en HF kabel

Gaarne zullen wij u op aanvraag uitgebreide documentatie toezenden. (Gelieve fabrikaat en artikel te vermelden)

**ISOPHON  
LONGETTA**



een ideale ovale luid-  
spreker.  
Afm. 91 x 360 mm  
in sierlijke acoustische  
kast.

Frequentiebereik  
80-11000 Hz  
input: 4-6 ohm.  
vermogen: 7 watt  
prijs: f 55,—

**Technisch Bureau  
UYLENBURG**

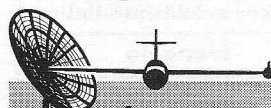
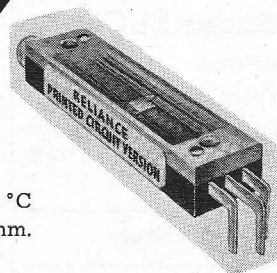
POSTBUS 176 - HAARLEM - TEL. 0 2500-14232



**TRIM  
POTENTIOMETERS**

Type WL-35

aantal slagen: 35  
vermogen: 1 watt  
weerstand: 10 ohm tot 10 K  
koppel: 50 gcm  
eindstop: slijpkoppeling  
gewicht: 3,5 gram  
temp.bereik: -40 tot +100 °C  
afmetingen: 32 x 9,5 x 6,5 mm.



*airparts*

INTERNATIONAL N.V.

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z.H.) - TEL. 989392



**ALL PLASTIC  
NEW MODEL!**

**EM-407**

**”TOA”**

**TRANSISTOR  
MEGAFOONS**

**10 modellen**

**Bereik  
150 tot 1200 meter**

**Batterijvoeding**

**Importeurs voor Nederland  
N.V. INTERNATIONAAL  
HANDELSKANTOOR  
ZEEKANT 94G - DEN HAAG  
Tel. 559874**

## Bekende adressen te :

### Alkmaar

#### Radio ELCO

TELEVISIE  
BANDRECORDERS  
Speciaalzaak voor onder-  
delen. LAAT 204A, Tel. 16123

### Amsterdam

#### Radio Groeneveld

Enige zaak in radio-onder-  
delen. Ceintuurbaan 127-129.

Abonneert U op

#### Radio Elektronica

abonnementsgeld slechts

f 9,50 per jaar



N.V. Zweedse  
Industrie Fabrikaten

Bloemgracht 95-97  
Telef. 020-23.69.68

### Eindhoven - Heerlen

#### Radio Vogelzang

Speciaalzaak voor alle radio-  
onderdelen, transistors, bui-  
zen, batterijen, universeel-  
meters, enz. Willemstr. 83,  
Eindhoven. Tel. 25287. Aker-  
straat 72, Heerlen. Tel. 6055.

### Enschede

#### Radio Nijhuis

OLDENZAALSESTR. 104,  
TELEFOON 5169.

#### J. H. v. d. Sande

Hengelosestraat 176. Tele-  
foon 0 5420-8676. Speciaal-  
zaak voor geluidsinstallaties.

### Hengelo

#### Radio HARMSEN

Boekeloseweg 11. Tel. 0 5400-  
14190. Speciaal voor radio-  
onderdelen.

### Hilversum

#### RADIO Gootland

Langestr. 107, bij de Kerk-  
brink. Tel. 43333.

### Nijmegen

TV Radio- en Servicebedrijf

#### C. BOSHOM

Groenestraat 243, tel. 52546.  
Voor alle onderdelen.

### Stadskanaal

RADIOTECHNISCH-  
ELEKTRONISCH BUREAU

#### JONKER

Helpt u beter.

Berkenstr. 61. Tel. 0 5990-  
2324.

### Tilburg

#### RADIOBEURS

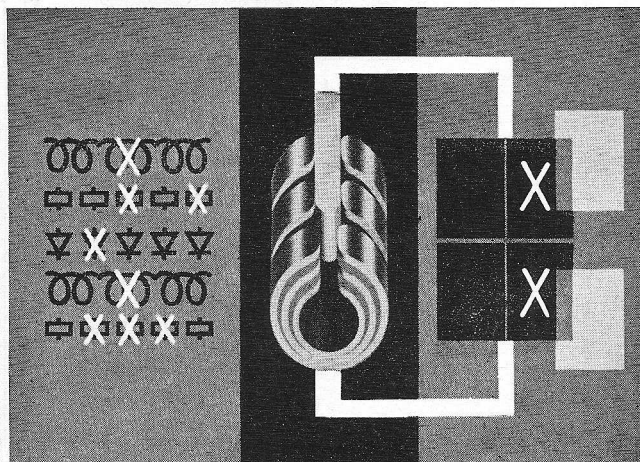
Heuvelstraat 129, Tilburg.

GESPECIALISEERD IN  
ONDERDELEN

Tel. 0 4250-21636-25629.



## TUCHEL-KONTAKT



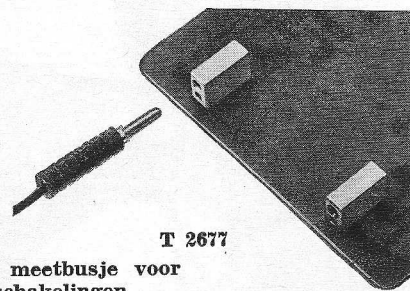
### AUTOMATIE ?

„PLUG IN” door middel van Tuchel kontakten maakt va-  
riabele automatische programmering mogelijk.  
Het TK-principe met zijn zelfreinigend, meervoudig kon-  
taktsysteem van verliesarme, trillingsvaste, weerbesten-  
dige constructie, leidt tot bedrijfszekere apparatuur van  
hoge kwaliteit.

„PLUG IN” betekent technische vooruitgang, gezien vele  
technische en economische problemen slechts met insteek-  
bare elektronische bouwgroepen op te lossen zijn.  
Waar „PLUG IN” toe te passen? Op bijna alle terreinen  
der techniek.

Wanneer „PLUG IN” toe te passen? Reeds bij het begin  
van de constructie-planning, zodat uw produkt op groter  
schaal te gebruiken is, daardoor concurrerend en de ser-  
vice vereenvoudigd wordt.

Wat „PLUG IN” te maken? O.a. elektronische bouwwe-  
lementen en bouwgroepen van b.v. grote machine-installaties  
Hoe „PLUG IN” te maken? Met het TK-principe en de  
hulp van onze technische adviseurs.



T 2676

T 2677

Meetsteker en meetbusje voor  
gedrukte schakelingen  
max.stroom: 5 amp.  
overgangswaerstand: 3 mΩ

Dokumentatie op aanvraag bij de alleenvertegenwoordiging

N.V. HANDELMAATSCHAPPIJ

BLESSING-ETRA

GROENENDAAL 221 - ROTTERDAM-1  
TELEFOON 11 34 55 - TELEX 22322

BEDRIJFSZEKERHEID DOOR HET **TK** PRINCIPE

# Bull

N E D E R L A N D

Computers  
Ponskaartenmachines  
Rekencentrum  
Verwerkingsbureaus

vraagt voor haar Elektronisch Laboratorium een

## ELEKTRONICUS

die zal worden belast met elektronische werkzaamheden t.b.v. ontwikkeling van nieuwe apparatuur.

Gevraagd wordt elektronische kennis op HTS-niveau, enige ervaring met elektronische meetinstrumenten en belangstelling voor digitale technieken.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de afdeling Personeelzaken van

**BULL NEDERLAND**

Administratie- en Statistiekmachine Mij. N.V.  
Vliegtuigstraat 26, Amsterdam-W.  
Telefoon: (020) - 18.65.55



- Tegen zeer lage prijs uit voorraad leverbaar alle bekende merken. Ook met 2de programma.
- Bijzondere aanbiedingen. Nog enkele T.V.-kasttoestellen vanaf f 100.—.
- Verzending door gehele land.
- Voor amateurs nog enige goedkope toestellen (niet splend).

Wezellaan 29 - HILVERSUM - Tel. 02950-11878

## TWEEDE PROGRAMMA

### U.H.F. SUPERSNEL INBOUW- CONVERTER-TUNER

(speciaal als converter-tuner gebouwd en afgeregeld), geheel compleet met meerdere bev.-mogelijkheden. Inbouw ter plaatse, door uw jongste monteur, gegarandeerd binnen 15 minuten.

Prijs: bruto f 82,50.

### U.H.F. TUNER (UNIVERSEEL)

van toonaangevende Duitse fabriek, voor elk toestel geschikt. Kompleet knop met indicatie-schaal, omschakelaar, verlengas, bevestigingsplaat voor horizontale- en verticale inbouw, inbouwmogelijkheid op achterschot, PC 86 en PC 88.

Prijs: bruto f 79,—.

### U.H.F. TRANSISTOR-CONVERTER

afm. 138 x 78 x 40 mm. 3x beter dan wat tot op heden aan converters op de markt was.

Prijs: bruto f 109,—.

Zeer hoge handelskorting.

**ALLEENIMPORTEUR:**

**AMSTERDAMSCH  
BEELDBUIZENFABRIEK A.B.F.**

Van Eeghenstraat 59-60 - Tel. 020-79.04.65 (2 l.)  
**AMSTERDAM**



Door de enorme produktie in Amerika is het

**buitengewoon goede**

**„LAFAYETTE" GELUIDSBAND**

zeer voordelig in prijs.

Op acetaat basis:

RT-11 18 cm spoel 540 m langspeel f 11,10  
RT-18 13 cm spoel 275 m langspeel f 7,20

Op polyester basis:

RT-13 18 cm spoel 730 m dubbellangspeel f 17,60  
RT-23 13 cm spoel 365 m dubbellangspeel f 9,90  
RT-20 7½ cm spoel 90 m dubbellangspeel f 4,90

**Importeur: TUCAR - ROTTERDAM**

Verkoop via de handel

**Veenman**

zoekt vanwege de snelle groei an haar dicteer-  
machine-verkoop een

## radiomonteur

of

## instrumentmaker

die opgeleid wil worden tot

### DICTEERMACHINEMONTEUR

Tot aanbeveling strekt::

- NRG- of soortgelijk diploma
- opleiding instrumentmaker
- electro-acoustische ervaring
- leeftijd 20 - 28 jaar
- woonplaats Rotterdam, Amsterdam of omgeving.

Geboden wordt: :

- zelfstandig en verantwoordelijk werk zowel in als buiten Rotterdam
- opleiding aan de fabriek in Duitsland
- pensioenvoorziening na 1 jaar dienstverband gedeeltelijk premievrij
- goed salaris
- gunstige bijkomende arbeidsvoorwaarden.

Sollicitatie zo mogelijk met pasfoto aan  
Directie Personeelszaken van

**Veenman kantoormachines n.v.**

Postbus 1302, Rotterdam, telefoon 120196 toestel 387

**TNO**

### MEDISCH-FYSISCH INSTITUUT

Voor onze groep „Instrumentatie”, waar nieuwe methoden voor het meten en verwerken van fysiologische signalen worden ontwikkeld, zoeken wij een

## H.T.S.-er

(fysisch of elektrotechnisch)

Van hen, die naast een goed inzicht in het „waarom” van fysieke meetmethodieken en elektronische schakelingen belangstelling hebben voor het systematisch opsporen en vastleggen van gegevens hierover, zowel ten behoeve van het speurwerk in de groep als voor het verstrekken van adviezen, ontvangen wij gaarne een sollicitatie.

Medisch- Fysisch Instituut TNO,  
Da Costakade 45, Utrecht. Tel.: 0 30 - 35141,  
toestel 303.

## Uitgaven over Televisie

**ZO . . . WERKT DE TELEVISIE**, door E. Aisberg  
4e druk, 223 blz., 146 fig. en  
vele kantlijntek. .... ing. f 6,90

**TV-ONTVANGERS ZELF BOUWEN**, door P. Vijnzelaar  
160 blz., 21 foto's, 94 fig., 34  
schema's, 6 bouwtek. .... ing. f 8,50

**TV- EN FM-ANTENNES**  
88 blz., 3 foto's, 146 fig., 10 schakelingen .... ing. f 4,50

**ZO . . . GAAT HET TV-STORINGZOEKEN**, door E. Aisberg - A. Six  
152 blz., 94 fig. en vele kantlijntek. .... ing. f 6,90

**TV-STORINGEN VINDEN EN VERHELPEEN**, door J. H. Jansen  
(3e druk in bewerking) .... ing. ± f 6,50

## Uitgaven over Radiotechniek

**ZO . . . WERKT DE RADIO**, door E. Aisberg  
15e druk, 216 blz., 162 fig., en  
vele kantlijntek. .... ing. f 6,90

**ZO . . . BOUW IK MIJN RADIO**, door Hans Richter  
257 blz., 20 foto's, 125 fig. .... ing. f 14,90

**DE RADIO-AMATEUR AAN HET WERK**, door Rudolf Wollmann  
(in bewerking) .... ing. ± f 6,90

**TUSSEN ZENDER EN ONTVANGER**, door P. Oomen  
128 blz., 51 fig. .... ing. f 4,95  
geb. f 5,95

Uitgaven van:

**N.V. Uitgeversmij. AE. E. Kluwer**

Postbus 23 - Postgiro 863924 - Telefoon 10922  
DEVENTER

Verkrijgbaar via boek- en radiohandel

# Redactionele Emissies

## HOE STAAT HET MET HET ELECTRONICA ONDERWIJS?

Het mag wel als algemeen bekend worden verondersteld, dat ~~de~~ het onderwijs in electronica een warm hart toedraagt. Dit moge o.a. blijken uit de verschillende artikelen, die in de loop der jaren over deze materie in uw lijfblad zijn verschenen.

Wij willen ze nog even de revue laten passeren:

mei 1959 wordt aangetoond dat men eenvoudiger ingenieur wordt dan radiotechnicus.

juli 1959 levert een aanvulling van het artikel in het mei-nummer, dat als totaal niet geheel volledig was.

maart 1960 trokken wij een vergelijking tussen het electronica-onderwijs in België en Nederland (Narafi, Brussel).

oct 1961 stelden wij nog eens duidelijk aan het licht, dat er eenheid dient te komen in dit onderwijs, maar vooral drongen wij aan op uniforme examens.

mei 1963 vroegen wij, naar aanleiding van een brief, dhr Schutten, beheerder van het laboratorium voor massascheiding, ons zijn visie te geven over het electronica-onderwijs.

Deze artikelenreeks heeft er zeker toe bijgedragen, dat er herhaaldelijk brieven blijven komen om inlichtingen en/of commentaar. Een onzer lezers zond ons de volgende ontboezeming die wij onverkort overnemen:

Na rijp beraad besloot ik een en ander over het bovenstaande aan de publieke opinie prijs te geven.

Dat er in ons land, vooral op het gebied der elektronica veel te doen is, staat voor mij vast.

Denk nu niet, dat het in mijn bedoeling ligt enige instelling dan wel personen aan te vallen of in gebreke te stellen, verre daarvan, ook zij zijn

produkten van een voor mij onverklaarbare slakkengang van onze onderwijsinstellingen. Slachtoffers van een verouderd systeem door een van bovenaf opgelegd programma.

Er zijn natuurlijk uitzonderingen onder ons en dat is maar gelukkig ook; doch meestal zijn dit auto-didacten, zij die door zelfstudie iets hebben weten te bereiken.

Creatief werk doen, is slechts weinigen gegeven; dat doen zij die alleen hebben geleerd hoe het niet moet en daarom scheppen zij iets anders, of iets nieuws. Voor de rest copieëren wij, op zichzelf uitstekend, als het maar goed gebeurt (v. Meegeren).

Door de voortschrijdende automatisering en vooral de ontwikkeling der electronica is de noodzaak aan elementaire kennis voor allen van groot belang.

Specialisatie op eigen gebied is dwingende noodzaak en inderdaad zijn er enkele grote concerns in ons land, die dit tijdig hebben ingezien (in dit verband mag ik o.a. Philips noemen).

Maar nu ligt de zaak enigzins anders. Er is geen woning meer of men treft er elektrische apparaten aan op elk gebied.

Maar een kleine bengel die van zijn zakgeld een lampje en een zakbatterij heeft aangeschaft, wil iets weten. Hoe komt het dat zo'n lampje brandt? En als hij 100 maal contact heeft gemaakt en de batterij het begeeft, of het gloeidraadje is kapot geraakt, gaat hij, als er geld is, weer naar de winkel en hoort „batterij leeg”, of „lampje door-geslagen”. Dan maar weer van voren afaan. *Niemand geeft de jongen een uitleg.*

Maar het toppunt is wel dat er nog heden afgestudeerde lieden bestaan die zich verbaasd afvragen, als zij een lantaarn met knipperlicht hebben aangeschaft, hoe het mogelijk is dat zo'n ding na het verschuiven van een knopje, zichzelf aan en uitschakelt! Maar nu ter zake.

De grondbeginselen in de gelijkstroom-techniek werden reeds in 1923 als *verplicht leervak* opgenomen in de hoogste klasse der lagere school in Oostenrijk!

Kreeg men van daar in 1927-28 enkele mensen, bijv. als automonteur, dan

was het een genoegen deze aan het werk te zien.

Zij *wisten* dat de dynamo de ziel van de installatie is. *Kenden* het onderhoud en de laadtijd van accumulatoren, *wisten* wanneer de automaat zou afslaan etc. De Nederlandse monteurs waren van een en ander *niet op de hoogte*.

Er bestonden wel uitzonderingen en vooral de elektro-technici, opgeleid bij de Marine, waren uitblinkers.

De fout bij ons onderricht schuilt in het feit, dat krampachtig wordt vastgehouden aan een werkplan *van het jaar nul*. Dat leeft niet meer. Men moet thans niet meer onderwijzen zoals 50 jaar geleden. Smeden bestaan niet meer. De timmerman maakt geen deuren en kozijnen etc.; zo zou ik nog wel enige tijd kunnen door gaan, maar het wordt vervelend.

Het is thans zaak op korte termijn bij het lager onderwijs het leervak *gelijkstroom* te geven in zijn meest eenvoudige vorm.

Leerkrachten zijn er wel, ik denk aan de jongelui die met goede diploma's zich geplaatst zien als knopjesdraaiers of wel genoodzaakt worden defecte snoeren aan strijkbouten of stofzuigers te repareren.

Een goed leerplan voor de lagere school kan in een maand gereed liggen, ook het benodigde materiaal is voorhanden. Het samenstellen en drukken van een leerboekje kan zeer eenvoudig zijn, bijv. de batterij, de elektromagneet, elektromagnetische krachtlijnen etc.

Voor HBS, gymnasium en hoger onderwijs: grondbeginselen van de scoop (kathodestraal-oscillograaf) en de schakelementen nodig om de oscillogrammen zichtbaar te maken.

Dit onderricht te geven *vóór de beroepskeuze plaats vindt*.

Dienaangaande zijn zeker goede werken voorhanden. Ook populair-wetenschappelijke verhandelingen!

Waarom *ziet* men het nog steeds niet!

Tot zover de heer Philippo. In hoeverre wij het met hem eens zijn zal later blijken, want in dezelfde week ontvingen wij nog 2 brieven.

De eerste brief hiervan, van een radio-





jecten, waarbij zoveel mogelijk verschillende onderwerpen behandeld kunnen worden, echter zodanig dat het geheel voor de leerling overzichtelijk blijft.

De vereiste wiskundige en natuurkundige kennis wordt ter plaatse, waar zulks nodig is, behandeld.

Het practicum van de cursus loopt zoveel mogelijk parallel met de theorie. Tijdens de behandeling van de verschillende onderwerpen verricht de leerling zelf metingen aan deze schakelingen of onderdelen. Vervolgens oefent de leerling zich in het foutzoeken in complete schakelingen.

De nodige aandacht wordt besteed aan het lezen van tekeningen en schema's en aan het ontwerpen en tekenen hiervan. Bijzondere zorg dient te worden besteed aan het verwerken van de geconstateerde resultaten.

Dat dit in den Bosch zo gedaan wordt, hebben wij geconstateerd.

In zeer prettige gesprekken hebben wij het ook over de resultaten gehad. Want de examens, die de jongelui afleggen, worden nog lang niet overal erkend.

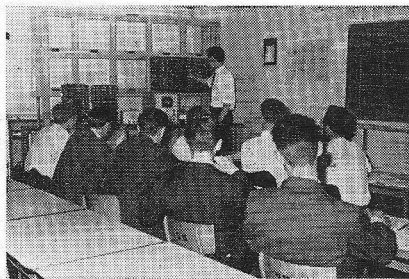
En hier ligt het geheim, waar we reeds jaren voor waarschuwen: Er is van staatswege geen richtlijn. Op de L.T.S. in het geheel geen electronica; de U.T.S. heeft gelukkig nu armslag en wij kunnen U verzekeren, dat de cursisten die o.a. in den Bosch hun opleiding hebben gehad meer weten van electronica dan H.T.S.-ers.

Wij willen hier tot slot nog terugkomen op de brief van de radioschool-ondernemer. Zeker 40 jaar lang hebben deze scholen technici afgeleverd en wij weten, dat velen ervan thans leidende posities bekleden.

Het is te hopen, dat men deze scholen ook in het electronica-onderwijs een gesubsidieerde taak zal geven. Wij zijn er zeker van dat zij een groot deel van hun zelfstandigheid in dat geval zullen moeten, maar ook willen, prijs geven. Het mag niet worden: Der Mohr hat seine Schuldigkeit getan, der Mohr kan

gehen. Velen hebben er ongeveer al hun kennis aan te danken, hoe moeizaam het vaak ook ging. Uit een brief van het NERG aan een onzer medewerkers citeren wij:

Gelukkig kan ik U mededelen dat ons Genootschap in samenwerking met de V.E.V. (Ver. tot bevordering van het Elektrotechnisch Vakonderwijs in Nederland) reeds in 1957 een stichting in het leven heeft geroepen, n.l. de Stichting tot bevordering van het Vakonderwijs op het gebied van de Elektronica in Nederland (S.V.E.N.), met doelstelling om de niet gesubsidieerde onderwijsinstellingen op het gebied van de elektronica te steunen uit middelen verstrekt door de industrie en het ministerie van O.K.W. De resultaten van deze steunverlening zijn inderdaad nog niet spectaculair, doch wij menen dat deze steunverlening noodzakelijk is zolang de opleidingsinstellingen niet in overheids-subsidieverband kunnen overgaan.



*Hier een groep van de UTS den Bosch in het theorie-lokaal. Ook weer alle aandacht bij de lessen!*

De S.V.E.N. heeft bovendien de taak op zich genomen om de minister van O.K. en W. te adviseren bij de opstelling van een leerplan voor elektronici op middelbaar en lager niveau. Met de voorbereidende studie voor deze taak is kortgeleden een aanvang gemaakt. De oplossing ligt wat de examens betreft voor de hand! Het NERG heeft een zeer ruime ervaring. Laat men van die examens staatsexamens maken. Rest dan alleen nog de opleiding!

Met de wens dat dit subsidie-verband, zowel als het leerplan spoedig werkelijkheid moge worden, willen wij hier besluiten.

## GELOSO MILAAN



### CARDIOIDE MICROFOONS

met vele voordelen voor U

- luidspreekers kunnen dichter bij de microfoon geplaatst worden.
- Door het onderdrukken van het achtergrond lawaai is de weergave veel zuiverder en kan daardoor van groter afstand gesproken worden.

type prijs

M.67 - losse kop - 250 ohm	f 47,50
S.97S - flex. hals	f 27,50
M.65 - staafmodel - 250 ohm	f 62,50
M.66 - staafmodel, hoog	f 65,—
M.58 - chroom + sch. -	250 ohm f 79,50
M.59 - chroom + sch., hoog	f 82,50

### KRACHTVERSTERKERS

meer dan 25 typen van 10 tot 1500 watt, o.a.: transistor, accu/net, hifistereo.

Zo juist aangekomen 2 nieuwe typen versterkers

G 262 50/75 W	f 470,—
G 272 75/100 W	f 540,—

### MEMBRAANLUIDSPREKERS

meer dan 10 typen, o.a.: muziekkwaliteit.

Bij uitstek geschikt voor sportterreinen, enz.

### TRANSISTORMEGAFOONS

compleet met batterijen en verlengkabel voor uitneembare microfoon.



### KLANKZUILEN

voor kerken, zalen en gebruik in open lucht.

### MICROFOONS

uitgebreide sortering tegen zeer concurrerende prijzen, o.a. kristal, dynamisch en cardioide.

### MICROFOONSTANDAARDS

in diverse uitvoeringen.

Amateur-zenders en -ontvangers. Onderdelen hiervan o.a. VFO-spoelbloks, enz.

IMP. RED. STAR RADIO N.V.

Den Haag - Van Galenstraat 5

Telefoon (0 70) 39 44 55

# NEONVOX

De Neonvox-aanhangers, die al wat langer meelopen, zullen zich nog wel die suggestie herinneren van het zogenoemde pseudo-pedaal waarmee het mogelijk was om zonder pedalen toch voor bas-begeleiding te zorgen.

Dit idee was goed en het werkte prima, maar er zat een onvolkomenheid in. Er konden namelijk niet gelijktijdig een begeleidingsaccorde en een bastoon ten gehore worden gebracht. En daarnaast was ook de speelwijze iets waar je aan moest wennen. Het grote voordeel was echter dat ook beginnende orgelspelers, zonder routine met een voetpedaal, hun spel konden ondersteunen met een bastoon.

Deze bas-methode is ook weer terug te vinden in de aanvullingen en verbeteringen op het Neonvox-boek, nu een boekvorm verschenen (figuur 65). In deze aanvullingen figuur 69 en 70 staat ook zeer uitgebreid een methode om extra toetscontacten aan een bestaand orgel toe te voegen.

Bij terugbladeren in deze artikelen kwam een nieuw idee naar voren om deze één-pedaals-bas te verbeteren. Maar om u niet langer te laten raden naar de nieuwe methode gaan we figuur 1 eens bekijken. We gaan hierbij uit van een orgel met twee klavieren. Het bovenklavier voor solospel en het onderste voor begeleiding.

Van dit onderklavier voorzien we de twee linker octaven van extra contacten die voor ons doel als omschakelaars moeten werken. Bij een orgel met zes oscillatoren komt er één omschakelaar per twee toetsen, terwijl bij twaalf oscillatoren elke toets een extra omschakelaar krijgt.

De constructie van deze omschakelaars is al beschreven, maar er is nog een andere mogelijkheid.

Het is namelijk gebleken dat het voldoende is om de linkerhand enkelkorig te laten spelen, d.w.z. van de X, Y en Z

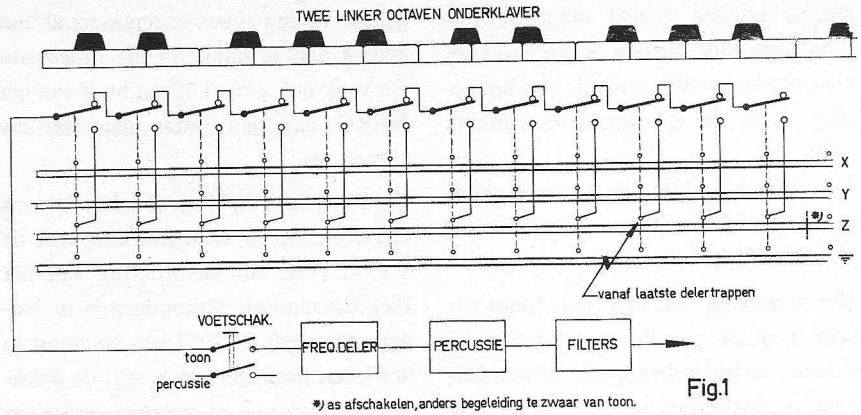


Fig.1

rail hebben we alleen de Y rail nodig. Dit is voor het accoordenwerk van de begeleiding al genoeg. In principe kan op het onderklavier dus de X en Z as vervallen, waarbij we dan per toets steeds twee schakelcontacten overhouden die wel zijn om te bouwen tot omschakelaar. In ieder geval moet de Z as worden onderbroken omdat anders de begeleiding te zwaar wordt.

Maar welk systeem u ook gaat gebruiken, zorg er voor dat de schakeling de goede kant op werkt zodat bij indrukken van meerdere toetsen alleen het meest linkse contact effect heeft. De schakelaars staan allen in serie, terwijl op de onderste contacten de uitgangen van de laagste delers worden aangesloten.

Bij het grijpen van een accoord wordt alleen de bastoon doorgegeven van de toon die door de pink wordt ingedrukt (grondbas). Het signaal van deze enkeltonige bas gaat via een voetschakelaar naar de pedaal frequentiedeler (zie Neonvox-boek).

Tijdens het spelen wordt het accoord met de linkerhand gewoon vastgehouden terwijl de voetknop ritmisch wordt ingedrukt. Door afwisselend van de linkerhand de pink op te tillen

wordt de volgende toon (ringvinger) van het accoord gegeven (wisselbas). Onder de voetknop kan meteen een extra schakelcontact worden geplaatst voor de bediening van een percussie-eenheid, waardoor het mogelijk wordt om stringbas te spelen.

De eigenlijke toonassen (X, Y en Z of alleen de y-as) kunnen worden voorzien van een knie-schakelaar die deze assen kan uitschakelen, waardoor dan baslooppjes genomen kunnen worden.

Dit was voor een twee-klaviers-orgel. Hierbij kunnen de twee rechter octaven van het onderklavier ook worden voorzien van extra contacten, voor het bereiken van speciale effecten (figuur 2). Heeft u een enkel klavier dan is het mogelijk om de bas toe te passen volgens figuur 3. De plaats van de onderbreekschakelaars hangt af van uw speeltechniek. Ze kunnen worden aangebracht precies in het midden of tussen het eerste en tweede octaaf, of halverwege deze plaats. Hier moet u zelf kijken welk deel voor linker- en rechterhand zal worden gebruikt.

Eventueel zijn er twee omschakelaars te plaatsen waardoor het solobereik iets naar links of rechts kan worden verplaatst.

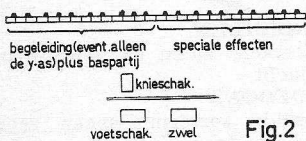
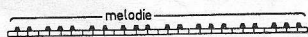


Fig.2

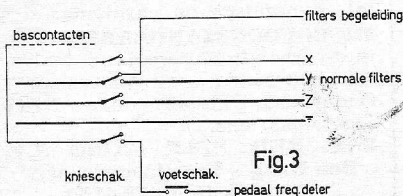


Fig.3

Het instituut voor Toepassing van Atoomenergie in de Landbouw, Keyenbergseweg 6 te Wageningen, vraagt voor haar afdeling Instrumentatie/Ontwikkelingen een

## ELEKTRONICUS (jong H.T.S.er)

**Werkzaamheden:** deze hebben hoofdzakelijk betrekking op het ontwikkelen en verbeteren van kernfysische methoden en de daarbij behorende apparatuur.

**Salaris:** volgens rijksregeling, afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring van f 431,—, tot f 831,— per maand, exclusief huurcompensatie (vanaf 23-jarige leeftijd) en 4% vakantie-gratificatie.

Sollicitaties te richten aan de Directeur van het instituut, Postbus 48 te Wageningen.

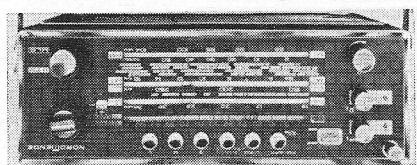
# HANNOVITEITEN!

Enkele interessante spotlights  
van de Hannover Messe 1964 door S. Vonk

Na het sluiten van de Messe-poorten op 5 mei zijn we begonnen de vele „pers-informaties”, die op de Messe werden verstrekt, te bestuderen. Het resultaat hiervan ziet U in onderstaande artikel.

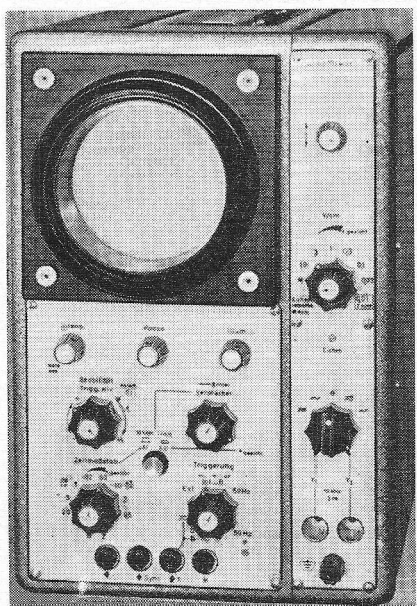
Als eerste willen we enkele onderdelen van de NORDMENDE inzending de revue laten passeren.

Bij de radio-afdeling van deze firma verdient de draagbare ontvanger „Globetrotter” onze speciale aandacht. Hiermede is de ontvangst mogelijk van de U-K-W-band, de midden- en lange-golf, de visserijband en 11 gespreide korte golf banden (11 m — 80 m).



*Nordmende Globetrotter*

De permanent-dynamische concert-luidspreker (130 × 230 mm) zorgt mede voor een superieure weergavekwaliteit. De afdeling Televisie heeft bijzondere aandacht besteed aan een verhoogd bedieningscomfort. NORDMENDE geeft daarvoor drie redenen op. In de allereerste plaats de uitbreiding van de ontvangstmogelijkheden



*Normende trigger-scoop UTO 366. Het volledige programma komt op de Elvabé van 23-29 sept. in de Apollohal te Rotterdam.*

i.v.m. een tweede en voor Duitsland zelfs een derde programma.

In de tweede plaats wordt de vakhandel hierdoor ontlast bij het geven van voorlichting en service. Dit punt is des te klemmender i.v.m. het derde argument dat de huidige kopers in het geheel niet technisch zijn geïnteresseerd. Met één afstemknop kunnen alle programma's worden gekozen (zie ~~AF~~ Mei, blz. 306). Ook in de sector „Stereo” komt Nordmende met drie nieuwe apparaten! Het vermogen van de twee balans-uitgangstrappen in deze drie apparaten is voor ieder 17 watt. Het UKW-ge-deelte is voorzien van een automatische fijn-afstemming en een UKW-storings-onderdrukker.

Tenslotte de afdeling meetinstrumenten van de firma NORDMENDE.

Uit het omvangrijke programma willen we graag de nieuw ontwikkelde „Universele trigger oscilloscoop” die onder het type nummer UTO 366 op de markt werd gebracht, onder uw aandacht brengen. Het instrument is uitgerust met een 10 cm kathode-straalbuis met een versnellingsspanning van 3 kV, waardoor een helderheid wordt bereikt die hem geschikt maakt voor het gebruik in verlichte ruimten.

De verticale versterker heeft een afbuigfactor van 30 mV/cm en een bandbreedte (-3dB) van 10 MHz. In de gevoeligste stand van de grof-schakelaar wordt dit zelfs 10 mV/cm, daar de bandbreedte dan tot 2 MHz wordt verkleind. De afbuigcoëfficiënt van de verticale versterker bedraagt 1 V/cm-10 V/cm en heeft een freq.bereik van 0-1,5 MHz. Het gehele Nordmende-meetprogramma is te zien op de Elvabé van 23-29 sept. in de Apollohal te Amsterdam.

## TELEFUNKEN

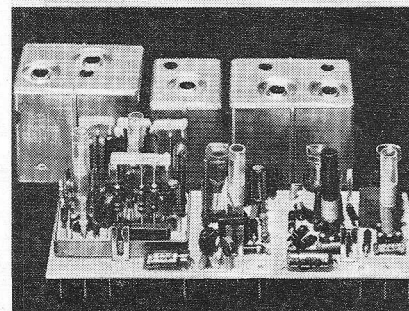
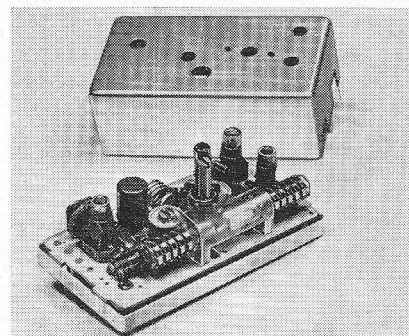
Het halfgeleider- en buizen-programma van Telefunken is weer met vele typen uitgebreid. De meest opvallende vernieuwing merkten we op bij de radio- en t.v.-ontvangbuizen. Hiervoor verwijzen we geheel naar het artikel in het mei-nr van ~~AF~~, blz. 396.

Vier nieuwe magnetofoons werden aan het programma toegevoegd, waarvan twee met één bandsnelheid van 9,5 cm/s en twee-sporen-techniek; de M105 is eveneens een twee-sporen-machine maar heeft twee bandsnelheden n.l. 4,75 cm/s en 9,5 cm/s, terwijl de M106 een vier-sporen-apparaat is met dezelfde band-snelheden als de M105. Het frequentiebereik bij 9,5 cm/s is 30-16.000 Hz en bij 4,75 cm/s 30-

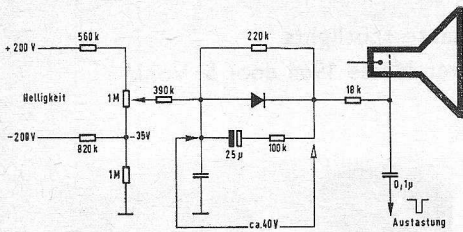


*De nieuwe Telefunken Magnetophon M106 met aangesloten dia-synchroonbox.*

8000 Hz. Het heeft een ruisarme ge-transistoriseerde voortrap. De microfoon-voorversterker is geschikt voor het gebruik van dynamische kristal- en condensator-microfoons. Alle aansluitingen zijn links van het apparaat aangebracht om extra apparatuur voor diavertoning rechts te kunnen monteren. Door een grotere kast, een grotere luidspreker en verbeterde eind-trap is de klankkwaliteit toegenomen. De grote vraag naar draagbare ontvangers heeft TELEFUNKEN ertoe gebracht drie nieuwe typen „Bajazzo” ontvangers op de markt te brengen. De ontvangers zijn opgebouwd uit verschillende bouwlementen en twee van



*Boven: UKW-mengdeel uit de Bajazzo TS  
Onder: Geopend m-f-deel uit deze nieuwe Telefunken-ontvanger*



*Lichtstiponderdrukking van Telefunken.*

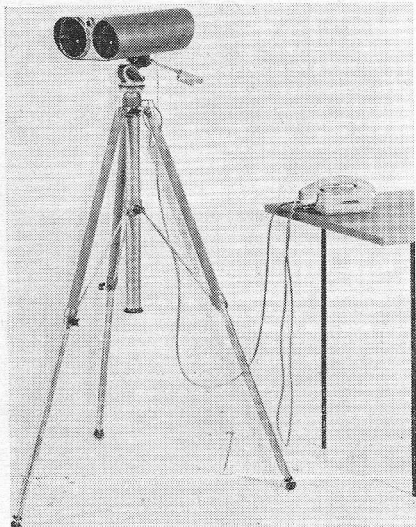
deze elementen zijn speciaal hiervoor ontwikkeld. Dat is allereerst de UKW mengtrap (zie bovenste deel foto), waarvan de H.F. voortrap is uitgerust met de MESA-transistor AF106 en de zelf-genererende mengtrap met de drift-transistor AF135. De onderste helft toont het tweede bouwelement n.l. de middenfrequent-versterker, die drie m.f.-trappen voor FM en twee voor AM heeft.

De nieuwe TELEFUNKEN televisie-ontvangers zijn voorzien van een verbeterde schakeling voor lichtstiponderdrukking. Hoewel de gebruikelijke schakeling niet onbevredigend werkte, kon het voorkomen dat de hoogspanningscondensator zich na het uitschakelen weer tot een zeker bedrag oplaadde. De nieuwe schakeling geeft hiervoor een oplossing.

Uit de GRUNDIG inzending willen we eerst uw aandacht vestigen op een meetinstrument n.l. de „Distameter“.

Het is een apparaat waarmee afstands-metingen tot 50 km kunnen worden gedaan met een precisie van 6 cm!

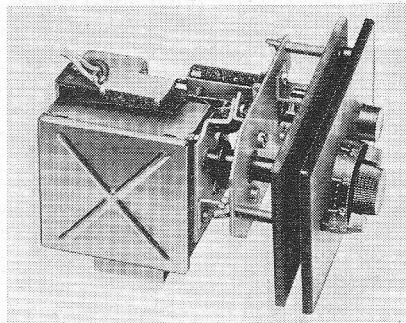
De „Distameter“ berust op het meten van de groepslooptijd van een electro-



*Zender en ontvanger van de Grundig lichtspreekinstallatie*

magnetische golf tussen twee aan de eindpunten van de te meten afstand opgestelde zend/ontvang-inrichtingen. Het instrument heeft een digitale aanwijzing in cm.

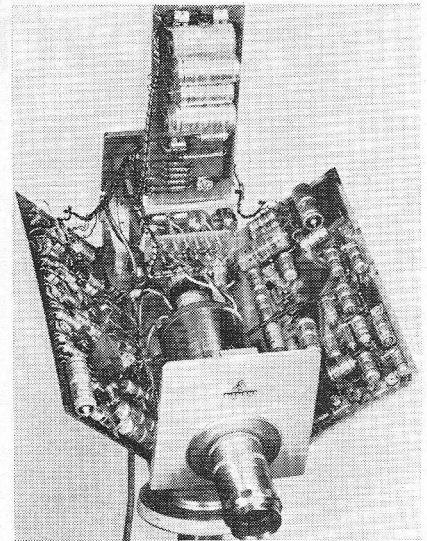
Een eveneens met een zend-ontvang-inrichting uitgerust apparaat is een „licht-spreek-installatie“, die gebruikt kan worden voor het voeren van gesprekken over afstanden tot 2 km. In de spreekrichting wordt een transistor-versterker met de spraak-frequenties gemoduleerd. De output van de transistor-versterker wordt aan een gloeilamp toegevoerd die het gemoduleerde signaal in een scherp gebundelde lichtstraal uitstraalt. Aan de ontvangzijde wordt deze lichtstraal door een fotodiode ontvangen, die dit signaal doorgeeft aan een laagfrequent versterker waarop een koptelefoon is aangesloten. Zend- en ontvangapparaat is als één geheel op een statief geplaatst; frequentiebereik: 300–2500 Hz.



*Getransistoriseerde UHF inbouwset van Grundig*

De afdeling televisie van GRUNDIG heeft een geheel getransistoreerde UHF inbouwset ontwikkeld, die voor inbouw in ieder willekeurig type ontvanger van oudere datum geschikt is en is uitgerust met de nieuwste Mesa-transistoren; de m.f.-trap is bezet met een AF121 transistor. De voordelen van dit apparaatje liggen voor de hand: geen gloeispanningshitte, geen gloeispanningstrafo, lager stroomverbruik en het neemt weinig plaats in door zijn geringe afmetingen.

GRUNDIG heeft voor de stereo-liefhebbers een nieuwe Hi-Fi stereo eindversterker de NF10, op de markt gebracht, die als opvolger van de NF1 is te beschouwen. De afmetingen tot zijn voorganger zijn gehalveerd, de balansindruppen geven per kanaal 8,5 watt af, waarbij de vervorming beneden de 1% blijft, terwijl het frequentiebereik loopt van 40 H–20 kHz. En tenslotte het „Electronische notitieboek“ wat onder het typenummer EN3 is uitgebracht.



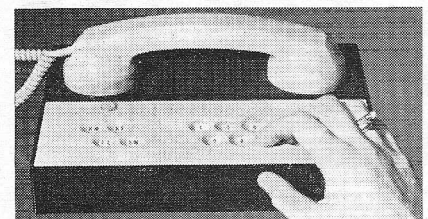
*Siemens compacte TV-camera opengeklapt. De twee zijschotten bevatten o.m. de videoversterker, het bovenschot de voeding*

Het is in wezen een bandrecorder, waarmee kan worden opgenomen en weergegeven, met de afmeting en  $134 \times 64 \times 37$  mm en een gewicht van 385 gram, zodat het in een jaszak of damestasje kan worden meegenomen. De microfoon zit direct op het apparaatje bevestigd. Op een bandlengte van 57 meter kan men 45 minuten opnemen. Het heeft een batterij-voeding van 4,5 volt.

SIEMENS heeft zijn programma van televisie-camera's uitgebreid met een camera, waarbij apparaat en voeding één geheel vormen; nochtans bedragen de afmetingen  $236 \times 117 \times 103$  mm, d.w.z. een volume van  $2,8 \text{ dm}^3$ . Dit werd bereikt door volledige transistorisatie. De chassis van deze camera is geheel uitklapbaar. Het beeldsignaal kan in 5 trappen worden geregeld tot een uitgangsniveau van 1V t-t over  $75 \Omega$ . De bandbreedte van de versterker is 5 MHz — 3 dB.

Op het gebied van de telefoon brengt SIEMENS een ontwerp van de telefoon in de toekomst.

Bij de ETAFON wordt de gewenste aansluiting niet door draaien van de



*Bij de Siemens telefoon van de toekomst is het voldoende met de vinger te wijzen.*

kiesschrijf of het indrukken van toetsen verkregen maar door het aanraken met de vingers van genummerde uithollingen. De verbinding wordt verder langs elektronische weg tot stand gebracht. Een ander voordeel van deze telefoon: nummers die vaak gebruikt worden, behoeven maar eenmaal gekozen te worden, waarna verder door het kiezen van een code-nummer de verbinding tot stand wordt gebracht.

Ook het *ouderwetse* bellen behoort bij dit apparaat tot het verleden; dit is overgenomen door een elektronische geluidsbron.

Voor de ziekezaal ontwikkelde SIEMENS een apparaatje, waarmee de zieke een radioprogramma kan beluisteren, maar bovendien de zuster om hulp kan vragen. De zuster kan d.m.v. de luidspreker met de patient in contact komen, terwijl het instrumentje bovendien geschikt is om de harttonen, de pols en de adem te controleren hetzij in het laboratorium, hetzij in de dokterskamer,

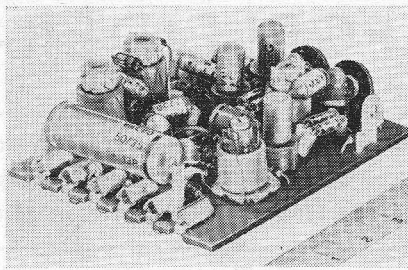
De voorspelling dat in 1965 het productie-aantal van de transistoren dat van de buizen zou evenaren is reeds nu waarheid geworden, zo vertelt SIEMENS Presse nieuws.

In het vlak van de zendbuizen is een nieuw type te vermelden, de RS 2041 die bij een frequentie van 30 MHz een uitgangsvermogen van 550 kW levert.

Tenslotte een nieuwtje voor de winkellende huisvrouwen. SIEMENS ontwikkelde een lichtbron die is uitgerust met een Xenon-lamp waarbij men van de onzekerheid over de kleur van een stof of lipstick verlost is. Geen teleurstelling meer bij thuiskomst.

Het radio- en televisie-programma van GRAETZ onderging dit jaar weinig verandering. In de sector autoradio werd een transistor-ontvanger de „Agri-Page” uitgebracht voor het gebruik op landbouwtractoren. De behuizing kreeg hiertoe een extra stevigheid, terwijl er een koptelefoon wordt bijgeleverd i.v.m. het grote lawaai dat zo'n tractor kan produceren. Voor de kopers van GRAETZ stereo-ontvangers vanaf 1962 is een decoder ontwikkeld voor inbouw, geheel getransistoreerd en bezet met 3 transistoren en 6 dioden.

De GRAETZ „Contact-Sprecher” is een combinatie van een getransistoreerde ontvanger en een intercom-installatie. Met deze installatie kan men en vanuit verschillende kamers communiceren en radio-programma's in twee ruimten beluisteren. In het geval van communicatie worden de luidsprekers als microfoon gebruikt.



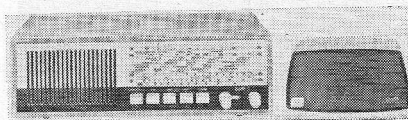
*Graetz Stereo-decoder met drie transistoren en zes dioden*

BLAUPUNKT, heeft ter gelegenheid van de Hannover Messe het eerste nummer van een nieuw tijdschrift „Der Blaue Punkt” uitgegeven. Het blad is in twee gedeelten te verdelen, een deel voor de commerciële voorlichting, het andere deel licht de technici voor over de technische bijzonderheden van de BLAUPUNKT producten. Het blad maakt een verzorgde indruk en zal 4 x per jaar verschijnen.

In de nieuwe BLAUPUNKT TV-ontvangers heeft de transistorisatie zich ook verder doorgezet. De nieuwe beeld-geluid-m.f.-versterker is uitgevoerd met 6 transistoren. De 4-traps beeld-m.f.-versterker heeft een 2,5 x zo grote versterking als de oude, met buizen bezette m.f.-versterker. Ook in het vlak van de kruismodulatie vertoont deze m.f.-versterker grote voordelen, zodat een storingsvrije ontvangst van zwakke zenders, in een plaats dichtbij een zender gewaarborgd is. Bij de 2-traps geluid-m.f.-versterker wordt het arbeidspunt van de transistoren ook in geval van oversturing behouden. De 5,5 MHz m.f. wordt verkregen van de video-eindbuis. d.w.z. dat deze voor de m.f.-geluid-ingang als laagohmige aanpassingstriode kan worden beschouwd.

De firma BRAUN maakt melding van 3 nieuwe types pickups van SHURE, die worden aangeduid met de type-nummers: M44, M55-E en V15. Van deze pickups zijn 3 in het oog lopende vernieuwingen te vermelden:

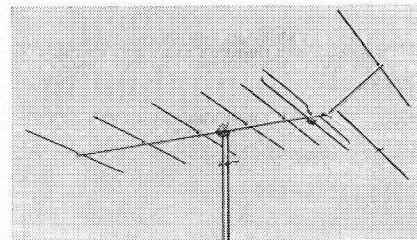
- 1°. verticale plaat-aftasthoek van 15°.
  - 2°. speciale inrichting voor bescherming van plaat en naald.
  - 3°. elliptisch geslepen diamantnaald bij het model M55-E en een „bi-radiale” elliptische naald bij model V15.
- Voor onze Hifi-specialisten iets om aandacht aan te schenken.



*Graetz Contact-sprecher*

De firma's HIRSCHMANN en FUBA hebben hun antenneprogramma uitgebreid i.v.m. de stereophonische radio-uitzendingen. HIRSCHMANN heeft voor dit doel een 6 elementen antenne met rotor uitgebracht, terwijl FUBA zijn speciale antenne UKA Stereo 33 hiervoor heeft ontwikkeld. Deze antenne bestaat uit een gevouwen dipool en aan iedere kant twee directoren en kan daar worden gebruikt waar een draaibare antenne niet mogelijk is. Naast deze uitvoering brengt FUBA nog 3 andere stereo-antenne's. Eén hiervan de UKA Stereo 8 ziet U afgebeeld.

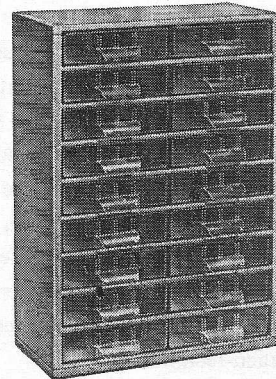
Ook de Fuba-antennes vindt U op de Elvabé in de Apollohal van 23-29 september in Amsterdam.



*Fuba Stereo-8*

Met deze greep uit de veelheid van inzendingen hopen we enigszins een beeld van de Hannover Messe 1964 te hebben gegeven, voor zover dit niet reeds in april en mei-nummer is gedaan en in bijzondere artikelen nog zal worden gedaan.

## RAACO-BENELUX



Sinds begin 1964 is in Amsterdam gevestigd RAACO BENELUX.

Het raaco systeem, dat in alle Europese landen bij o.a. de grootste bedrijven en instellingen wordt toegepast, is vooral daarom zo geschikt, omdat men in één blik ziet wat er is, waar het is en hoeveel er nog van is. Wilt U ook orde in uw bedrijf, denk dan ook eens aan deze doorzichtkastjes!

# NIEUWE HALFGELEIDER-ELEMENTEN

In vorige afleveringen is er reeds opgewezen, dat de ontwikkeling van dioden en transistoren steeds meer gaat in de richting van de silicium-planaire uitvoeringen. De laatste maanden zijn aan de leveringsprogramma's van de diverse fabrikanten weer een aantal nieuwe typen toegevoegd, vervaardigd volgens epitaxiaal-planaire-techniek.

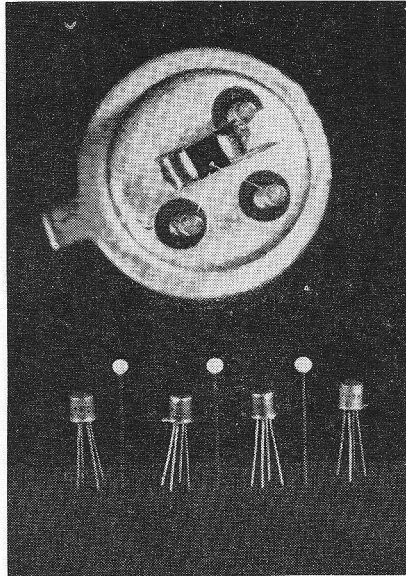
Van de germanium-dioden en transistoren kan worden gezegd, dat de verouderde typen worden vervangen door nieuwe ontwikkelingen met gunstiger eigenschappen.

Voor de nieuwe typen is de „Pro Electron”-code aangehouden, een code, die door de meeste grote Europese transistorfabrikanten nu wordt gehanteerd. Verder zijn de nieuwe typen meestal uitgevoerd in de genormaliseerde Amerikaanse omhullingen, die zijn ontworpen om de montage van dioden en transistoren in gedrukte bedrading te vereenvoudigen.

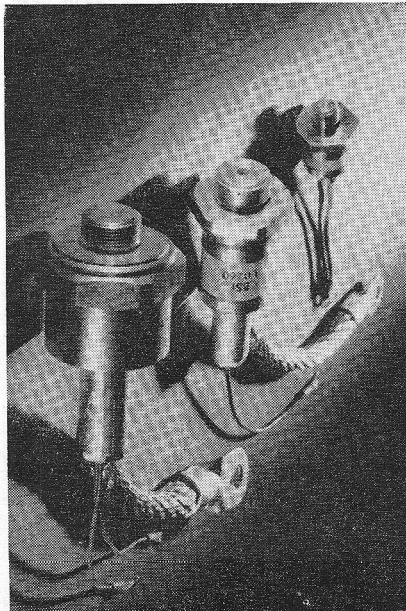
Ook de ontwikkeling van de geïntegreerde schakelingen heeft weer vooruitgang geboekt en wel door het samenvoegen van vliesfilmtechniek en kristaltechniek bij de vervaardiging van deze schakelingen. Zo heeft o.a. Motorola een 120 MHz zendontvanger ontworpen en vervaardigd voor de Amerikaanse luchtmacht, waarin de genoemde fabricage-technieken met elkaar zijn verenigd. De compatibele geïntegreerde eenheden, zoals de schakelingen worden genoemd, bestaan uit een silicium plaatje met actieve elementen (dioden en transistoren), verkregen volgens de diffusie-techniek en passieve elementen (weerstand en condensatoren), vervaardigd volgens de dunne-lagen-techniek.

Door de toepassing van de dunne-lagen-techniek voor het verkrijgen van weerstanden en condensatoren kunnen sterk uiteenlopende componenten-waarden worden verkregen en schijnen er bovendien nauwere toleranties en nog betere temperatuurscoëfficiënten bereikbaar te zijn.

In ons vorig nummer werd aan deze



*UHF-transistor AF139 in vergelijking met spelden. Daarboven de AF139 zonder capsule. Deze transistor wordt geleverd door Siemens en Telefunken.*



*Nieuwe bestuurbare gelijkrichters van Siemens.*

ontwikkeling een geheel artikel gewijd. Eveneens interessant zijn de micro-blokjes, waarin schakelingen als een Darlington-versterker of een chopper zijn ondergebracht. Het programma van deze blokjes breidt zich nog steeds verder uit.

Op het gebied van vermogenstransistoren zijn thans leverbaar 30 watt silicium transistoren, vervaardigd volgens de epitaxiaal-planaire techniek. De transistoren worden geleverd door SGS-Fairchild, in ons land vertegenwoordigd door C.N.Rood te Rijswijk. In ons vorig overzicht werd de AF139 genoemd als een transistor, die moeilijk leverbaar was, althans in ons land.

Het zal belangstellenden voor dit type u.h.f.-transistoren verheugen, dat thans Telefunken deze transistor ook in fabricage heeft genomen. Wellicht komt er nu een einde aan de schaarse levering van goede u.h.f.-transistoren. In het Telefunken-programma vinden we ook de AF106, een mengtransistor met een  $f_1$  van 220 MHz, die voorheen ook al eens ter sprake kwam.

Siemens was de eerste leverancier in West-europa van dit type transistor, die vervaardigd wordt volgens de mesatechniek.

Mullard (Philips, Engeland) levert momenteel twee nieuwe planaire transistoren voor logische schakelingen, t.w. de typen BSY38 en BSY39. Merkwaardig is, dat Philips Nederland deze transistor nog niet officieel heeft geïntroduceerd.

## PHILIPS

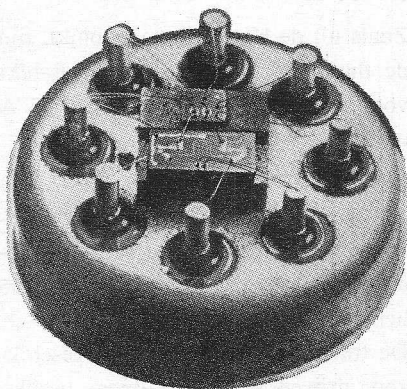
Met de introductie van de AFY19, een germaniumtransistor, geschikt voor frequenties tot 180 MHz, met een uit-

gangsvermogen van 0,5 watt bij 80MHz betreedt Philips een nieuwe sector: transistoren voor zendapparatuur.

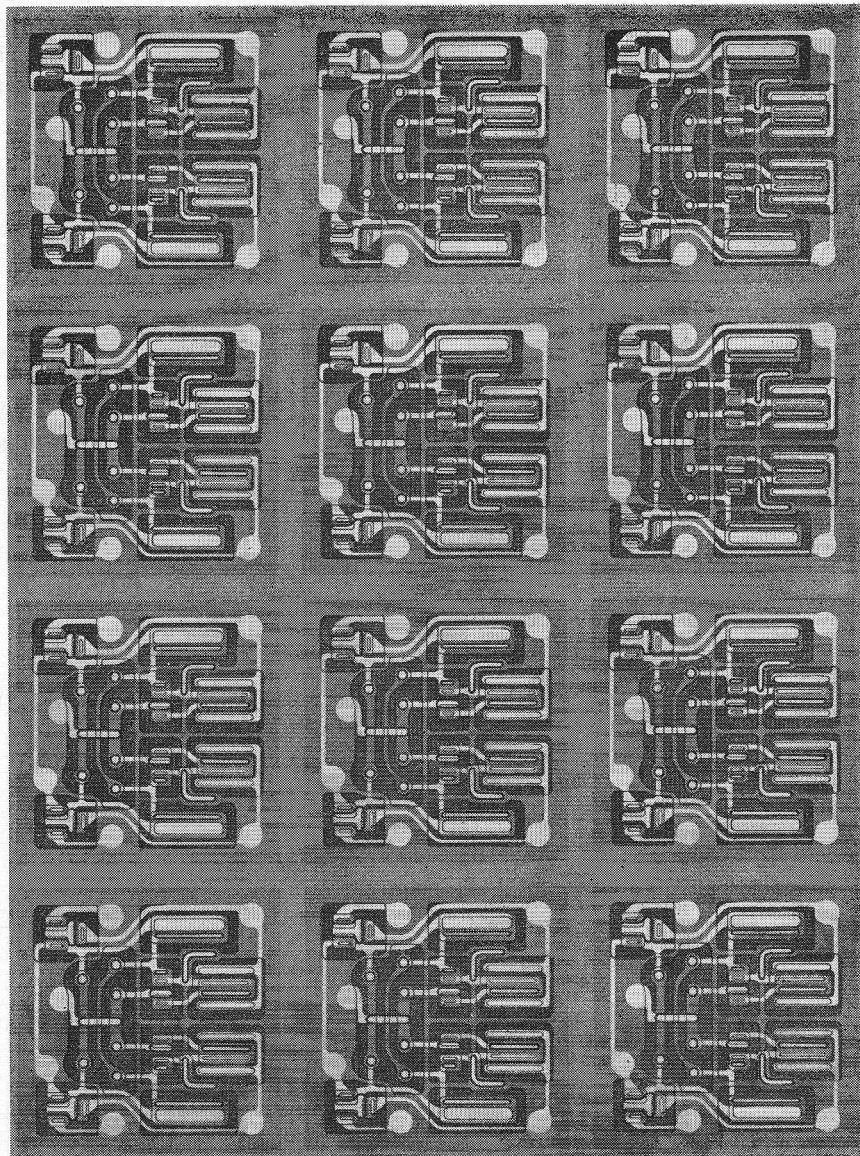
De elektrische eigenschappen en karakteristieken van de AFY19 maken deze transistor bijzonder geschikt voor gebruik in zend-ontvangers voor mobilofoons, portofoons e.d.

Meer en meer worden deze draadloze communicatie-apparaten gebruikt, niet alleen bij de overheid, maar ook bij industriële ondernemingen, agrarische bedrijven, bij service-stations langs de autowegen, bij transport-, bus- en taxi-ondernemingen enz. In toepassingsgebieden dus, waarin afmetingen en gewicht, elektrische voeding en onderhoudszorg tot een minimum beperkt moeten blijven.

Voor het gebruik in kwaliteitseindtrappen van televisie- en radio-ontvangers, bandrecorders en autoradio's, waarbij een hoge afsnijdfrequentie en een goede lineariteit van de versterkingsfactor worden vereist, is een nieuwe germanium vermogenstransistor in het leveringsprogramma opgenomen. Bij gebruik van de transistor, als „matched pair” in een transformatorloze versterker bij een voedingsspanning van 30 volt, kan een uitgangsvermogen van 10 watt, een tussen 15 Hz en 40 kHz binnen 3 dB rechte frequentie-karakteristiek en een vervormingspercentage van 1,6% worden bereikt. Normaal in klasse A geschakeld, levert de transistor 2 watt en in een klasse B balansversterker 4 watt.



Integrated circuit van Ferranti.  
Ing. bur. Eurotechniek, Rotterdam.



Silicon Microlin Circuits van Ferranti. Deze worden later versneden.

#### AFY19 (Philips)

##### Grenswaarden

Spanningen  $-V_{CB} = \text{max } 32 \text{ V}$

$-V_{CE} = \text{max } 32 \text{ V}$

Stromen  $-I_C = \text{max } 150 \text{ mA}$

$-I_{CM} = \text{max } 300 \text{ mA}$

$I_E = \text{max } 350 \text{ mA}$

$I_{EM} = \text{max } 350 \text{ mA}$

$-I_E = \text{max } 10 \text{ mA}$

$-I_{EM} = \text{max } 30 \text{ mA}$

Dissipatie  $P_{\text{tot}} = \text{max } 800 \text{ mW}$

Temperatuur van de grenslaag  $T_j = \text{max } 90 \text{ }^\circ\text{C}$

#### Mullard (Philips) BSY38 en BSY39

Saturatiespanning 0,25 V bij  $I_C = 10 \text{ mA}$ ;  $I_B = 1 \text{ mA}$ ; desaturatietijd 16 nsec max ( $I_C = I_{B1} = I_{B2} = 10 \text{ mA}$ )

	BSY38	BSY39	
$h_{FE}$ bij $I_C = 10 \text{ mA}$	30-60	40-120	
$f_{T\text{min}}$ bij $V_{CB} = 2 \text{ V}$ , $I_C = 10 \text{ mA}$	200	200	MHz
$V_{CB\text{max}}$	+20	+20	V
$V_{CE\text{max}}$	+15	+15	V
$V_{EB\text{max}}$	+5	+5	V
$I_{CM\text{max}}$	200	200	mA
$T_{j\text{max}}$	175	175	$^\circ\text{C}$
$\theta_{j-\text{amb}}$ omhulling	15	0.5	$^\circ\text{C}/\text{mW}$
	TO-18	TO-18	

Voor snelle logische schakelcircuits worden twee nieuwe silicium-planaire transistoren geïntroduceerd onder de type aanduiding BSY38 en BSY39. Kenmerkend voor de transistoren zijn de lage verzadigingspanning, de hoge grensfrequentie bij lage spanningen en de kleine uitputtingscapaciteit. Voor snelle computers zijn met deze transistoren inverters te maken, die een voortplantingsvertraging geven van 10 tot 25 nsec.

**SGS-FAIRCHILD (C.N. Rood N.V., Rijswijk)**

Een recente nieuwe ontwikkeling van Fairchild zijn de 30 watt 50 MHz silicium-planaire transistoren voor schakel- en analoge-toepassingen.

Uit het programma noemen we de 2N2893 met als toepassingsgebieden: 100 W gelijkspanningsomvormers met oscillatorfrequenties van 50 kHz en een rendement van 86% en voorts afbuiggeneratoren voor PPI-radarapparaten met impulsfrequenties van 930 Hz. Met de transistoren zijn ook zender-eindtrappen te ontwerpen, die in klasse C – op een frequentie van 20 MHz – een vermogen kunnen leveren van 12 watt. Andere toepassingen, die nog genoemd worden zijn stabilisatieschakelingen, l.f. versterkers en servoversterkers met een uitgangsvermogen van 25 watt. Voor lichtgevoelige systemen brengt Fairchild een nieuwe fotodiode en twee nieuwe fototransistoren.

De diode, type 1N3734 wordt gekenmerkt door een snelle stijg- en daaltijd van de uitgangsimpuls van 0.2  $\mu$ sec. en een frequentie karakteristiek, die slechts 3 dB daalt bij een frequentie van 4 MHz.

De twee fototransistoren 2N986 en 2N2452 zijn van planaire structuur en hebben drie aansluitingen. De buitengewone stabiliteit en gevoeligheid maken deze fototransistoren geschikt voor de meest uiteenlopende toepassingen. De spectrale gevoeligheid voor dioden en transistoren is gelijk. De foto-elementen zijn ondergebracht in de TO-18

**S.T.C. Transistoren (germanium)**

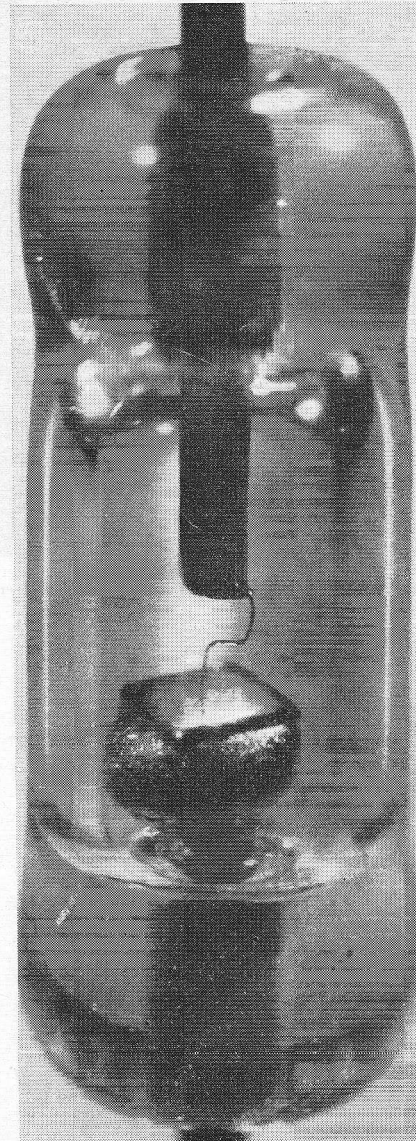
$h_{fe}$  bij  $-2V$ ,  $-0.5 mA$   
 $h_{fe}$  bij  $-2V$ ,  $-3.0 mA$   
 $h_{FE}$  bij  $-7V$ ,  $-8.0 mA$   
 $V_{CBM}$  (emitter open)  
 $I_{CBO}$  bij  $V_{CB} = -4.5V$   
 bij  $V_{CB} = -10V$

	ACY34	ACY35	ACY36
	20-40		
		30-75	
			30-90
	- 30V	- 30V	- 32V
	- 13 $\mu A$	- 13 $\mu A$	- 10 $\mu A$

**S.T.C. Avanalanche dioden**

Typenummer	Doorlaatstroom	Avalanche spanning
RAS310AF	1,25 A	1250 V
RAS508AF	5 A	1000 V

omhulling en voorzien van een ingebouwde lens.



*Diode SFD122 van Cosem.*

**S.T.C. (Standard Electric, Den Haag)**

Aan het I.T.T. Standard silicium-diode-programma zijn toegevoegd de avalanche (lawine) dioden RAS310 en RAS508. Volgens de fabrikant geeft de avalanche-techniek, die bij de dioden is toegepast, een volledige beveiliging tegen overspanning.

De avalanche-karakteristiek is te vergelijken met de zenerkarakteristiek, met dien verstande, dat de eerste bij hogere spanningen is gedimensioneerd. Het is voor een avalanche-diode dan ook niet van belang, hoe hoog de piekspanningen zijn, maar wel welk vermogen bij dergelijke spanningen moet worden gedissipeerd. Voor genoemde typen is dat vermogen 4 kW.

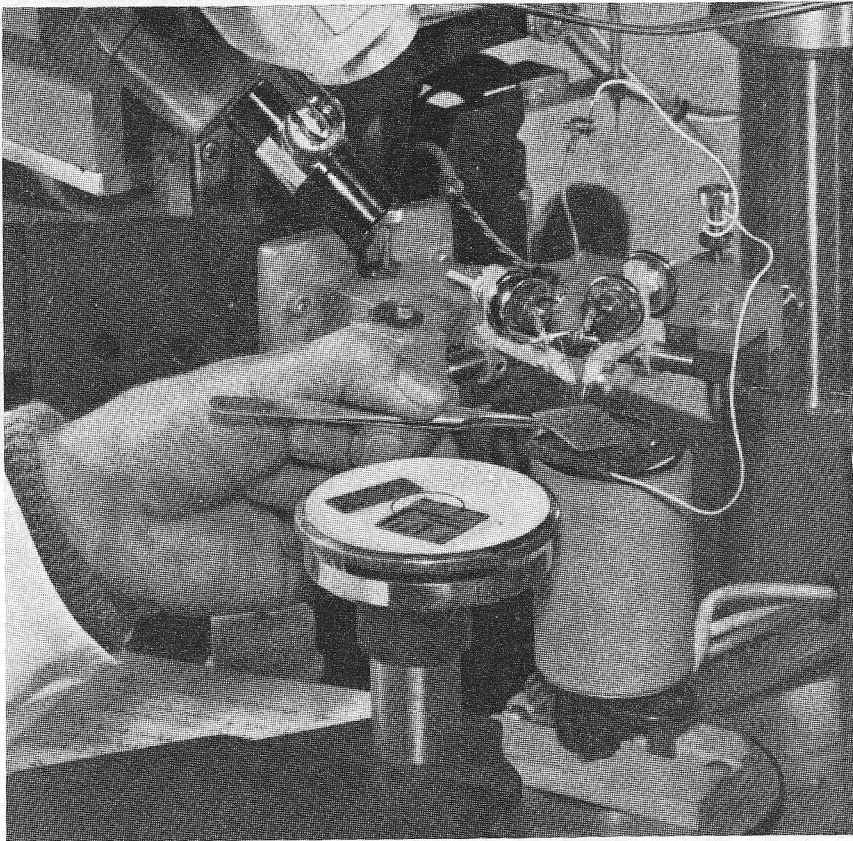
Het ligt in de bedoeling de reeks uit te breiden tot een aantal typen van 400 mA tot 125 A.

Zoals uit de bijgaande tabel blijkt, zijn de thans beschikbare dioden geschikt voor een doorlaatstroom van 1,25 A en 5 A.

Aan het STC-programma zijn voorts een drietal nieuwe germanium transistoren toegevoegd, die de type-aanduiding ACY34, ACY35 en ACY36 hebben.

De transistoren zijn bijzonder geschikt voor drijver- en eindtrappen, oscillatoren en schakeltoepassingen van geringe snelheid.

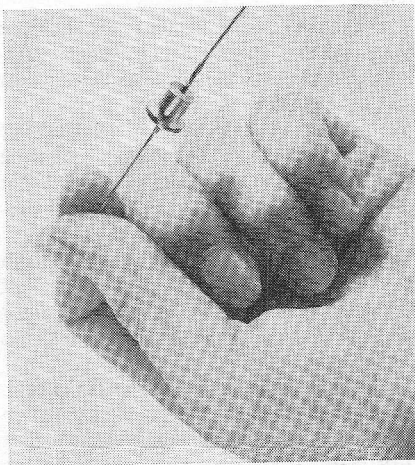




*Laswerkzaamheden aan geïntegreerde schakelingen*

#### TELEFUNKEN

Uit het leveringsprogramma van Telefunken is belangrijk de u.h.f. mesa transistor AF139, die al twee jaar geleden door Siemens werd aangekondigd, maar tot dusver moeilijk leverbaar was. De AF139 wordt in



*Silicium diode geschikt voor het gelijkrichten van een stroom van enige honderden mA. Toelaatbare sperspanning 400 volt*

grote aantallen toegepast voor t.v.-tuners voor het u.h.f.-gebied. Aan de enorme vraag naar tuners is wellicht te wijten, dat de transistor momenteel commercieel nog niet beschikbaar is. Het is evenwel verheugend, dat thans ook Telefunken de fabricage van deze transistor ter hand heeft genomen. Ook de AF106 in het Telefunken leveringsprogramma is nieuw. Deze transistor werd eveneens al eerder aangekondigd door Siemens, maar bleek eveneens moeilijk leverbaar, althans wanneer het om kleine aantallen gaat. Voor vrij langzame schakeldoeleinden bracht tot voor kort Philips de transistoren OC46 en OC47. Deze type gaan uit de productie en als vervanging voor deze typen worden genoemd de ASY26 en ASY27. Het blijkt nu, dat Telefunken ook de productie van de ASY26 en ASY27 ter hand heeft genomen. Nieuw zijn de typen dus niet, maar het is zeker het vermelden waard, dat ook Telefunken de transistoren kan leveren.

#### AF139 (Siemens, Telefunken)

*Maximaal toelaatbare waarden*

Collectorspanning  
 basis open —  $U_{CEO}$  = 15V  
 emitter open —  $U_{CBO}$  = 20V

Basisspanning  
 collector open —  $U_{BEO}$  = 0,3V  
 collectorstroom —  $I_C$  = 7 mA  
 Collector-emitter  
 vermogensdissipatie bij  
 $t_{omg} = 45^\circ C$   $P_{C+E}$  = 35 mW.  
 (geen luchtstroming)

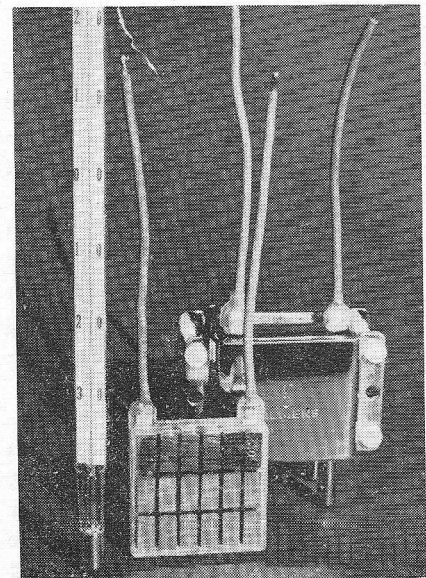
sperlaag-  
 temperatuur  $T_j$  =  $75^\circ C$   
 grensfrequentie  $f_T$  = 480 MHz

Vermogensversterking in basisschakeling (bandbreedte  $\Delta f = 40$  MHz)  
 $G = 10$  dB

#### SIEMENS

Op de Hannover Messe liet Siemens een aantal nieuwe ontwikkelingen zien, die de aandacht van de halfgeleider-technicus vragen.

Voor toepassing in video-eindtrappen werd een nieuwe silicium transistor ontwikkeld de BF110, waarmee in een centrapversterker 80-voudige spanningsversterking is te realiseren. Video-spanningen van 100 volt t/t zijn mogelijk.



*Koelelement „Sirigor”, het nieuwste Peltier-element van Siemens*

Voor vermogensindtrappen en schakeldoeleinden is leverbaar de nieuwe pnp - germanium - vermogenstransistor AUY29, die ook gepaard leverbaar is. Ook maakt Siemens de ASY26 en ASY27, die zo juist in het Telefunkenprogramma al ter sprake kwamen. De transistoren zijn middelsnelle schakeltransistoren. Voor het besturen van Nixie-buisjes is leverbaar een npn silicium transistor, type BFY35. Verder wordt in de Siemens pers mededeling een h.f. npn silicium transistor BFY46 genoemd, die voor universele toepassingen is bedoeld.

De vroeger al eens aangekondigde TV44, een transistor met een oscillatorfrequentie van 3,5 GHz, schijnt nu de officiële type-aanduiding AFY34 te hebben.

In het diode-programma van Siemens ontmoeten we Si-planaire dioden met kleine capaciteiten, zeer korte schakeltijden en gunstige sperstromen. De geheugenschakeldiode BAY57 (snap-off diode) is bestemd voor toepassingen in het nanoseconde-gebied van de impulstechniek.

Het programma hallgeneratoren werd uitgebreid met de SV210.

ELVABE - Amsterdam

23-29 september 1964

Blijkens een perscommuniqué kunnen vanaf 1 juni a.s. toegangskaarten worden aangevraagd aan het Secretariaat: Molenallee 63A, Wilp (G.)

Bestellingen van de catalogus kunnen eveneens worden gedaan vanaf die datum door storting van f2,— op girorekening 1154220 t.n.v. Elvabé.

## VIERLAGEN-DIODE als ELECTRONISCHE SCHAKELAAR

In Electronics kwam een beschrijving voor over een silicium vierlagen-diode, zoals die o.a. door Intermetall wordt vervaardigd. Deze vierlagen-diode maakt elektronische schakelingen mogelijk met zeer interessante eigenschappen. In figuur 1 is de diode weer gegeven.

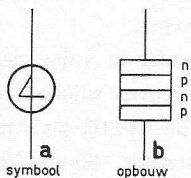


Fig.1 1198-1

De benaming „diodé” is eigenlijk niet geheel juist aangezien dit systeem is opgebouwd uit meerdere elkaar opvolgende sperlagen.

Uit het vervangingsschema van figuur 2 blijkt, dat de vierlagendiode kan worden opgevat als te zijn opgebouwd uit twee transistoren (één pnp en één npn) en een diode.

Schakeltechnisch is de vierlagen-diode evenwel een tweepool met interessante eigenschappen. Een eenvoudige, met zo'n diode te bouwen, schakeling is een zaagtand-generator volgens figuur 3.

Er is hier een „Intermetall” vierlagendiode type 4AD50-20 toegepast. Om de gewenste resultaten te bereiken, moet de batterijspanning  $E_{B1}$  hoger zijn dan de schakelspanning van de vierlagen-diode. Over de weerstand  $R_1$  en  $R_2$  wordt dan de op dat moment ingeschakelde condensator opgeladen.

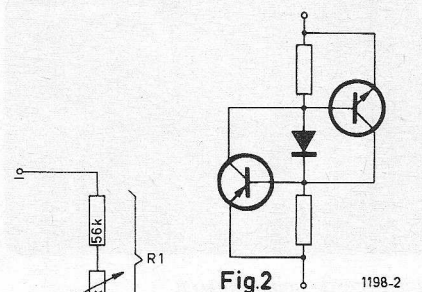


Fig.2 1198-2

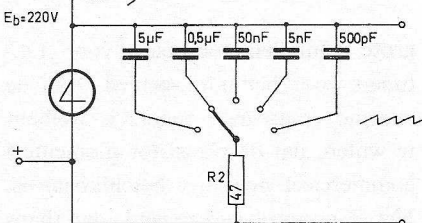


Fig.3 1198-3

Dit gaat zolang door, tot de spanning aan de diode-klemmen zo hoog geworden is, dat deze plotseling geleidend wordt.

De zgn. „omschakelspanning” is dan bereikt. Bij deze spanning ontladde de condensator zich in zeer korte tijd over de diode en de weerstand  $R_2$ . Komt de daarbij vloeiende stroom beneden een bepaalde waarde, dan houdt de diode op een geleider te zijn. Hij klapt dan weer terug en de condensator wordt weer opnieuw geladen. Voorwaarde voor dit automatisch omklappen van geleider naar sperren is een grote weerstand  $R_1$ , zodat de stroom door  $R_1$  kleiner is dan de houdstroom.

De weerstand  $R_2$  moet evenwel zo

klein mogelijk zijn.  $R_2$  moet echter net groot genoeg zijn om de maximaal toelaatbare stroom door de diode te begrenzen.

Door het omschakelen der capaciteiten en met behulp van de 500 kΩ potmeter, kan de frequentie (R-C tijd) van de uitgang worden geregeld tussen 1 periode per seconde en 100 kHz.

J. Vermeer

### PLASTIC LASERS

In het ontwikkelingslaboratorium van R.C.A. demonstreerde men een uit helder plastic vervaardigde „Laser”.

De ingenieurs verwachten zelf, dat zij binnenkort in staat zullen zijn, deze plastic laser geschikt te maken voor het uitzenden van licht, dat elke gewenste golflengte heeft, van infrarood tot ultraviolet.

De nieuwe laser bestaat uit heldere plasticvezels van ca 40 cm lengte, verontreinigd met kleine hoeveelheden van het zeldzame europium.

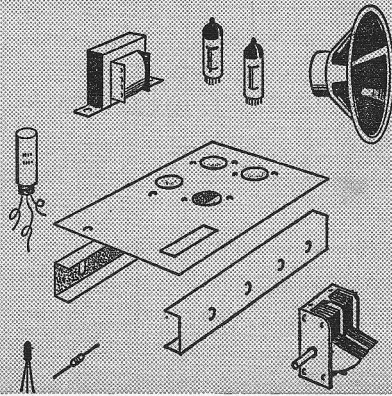
De plastic vezels worden in een bak met vloeibare stikstof geplaatst. Energie wordt ingepompt door de vezels met flitsen van ultraviolet licht te bombarderen.

De vezels die elk 20 maal zo dik zijn als een hoofdhaar, absorberen het grootste deel van het ingepompte licht en dragen deze energie over op de europium atomen.

Het licht wordt op deze wijze a.h.w. gedwongen zich te verplaatsen in de lengterichting van de staafjes, waar het uittreedt. Elke keer, als een lichtflits deze vezels treft, worden ze gestimuleerd tot het aan het eind van de staafjes met geweldige kracht uitstoten van sterk gebundeld licht.

J.V.

# ilip flop



Luidsprekerkast  
met twee kamers  
~~RE~~  
Relaisschakelingen  
met  
koude-kathodebuizen  
~~RE~~  
Grensfrequenties  
van transistoren

BOUWBIJBLAD VAN RADIO ELECTRONICA

## LUIDSPREKERKAST met twee kamers

*SAMENVATTING: Beschreven wordt de constructie van een experimentele kast, die het frequentiebereik van bijna iedere 20 cm luidspreker verlaagt tot 35 Hz.*

Bewerking:  
S. VONK

### INLEIDING

De hieronder te bespreken kast zal de basweergave van bijna iedere goede 20 cm luidspreker verlagen tot ca 35 Hz. Wanneer een luidspreker met een hoog rendement wordt gebruikt zijn de resultaten in het zeer lage gebied uitstekend. Het ontwerp is gemakkelijk na te bouwen: de afmetingen zijn bin-

nen redelijke grenzen gehouden en lenen zich voor een stijlvolle uitvoering. Kortom het is een interessante kleine box.

### WAT IS HET PRECIËS?

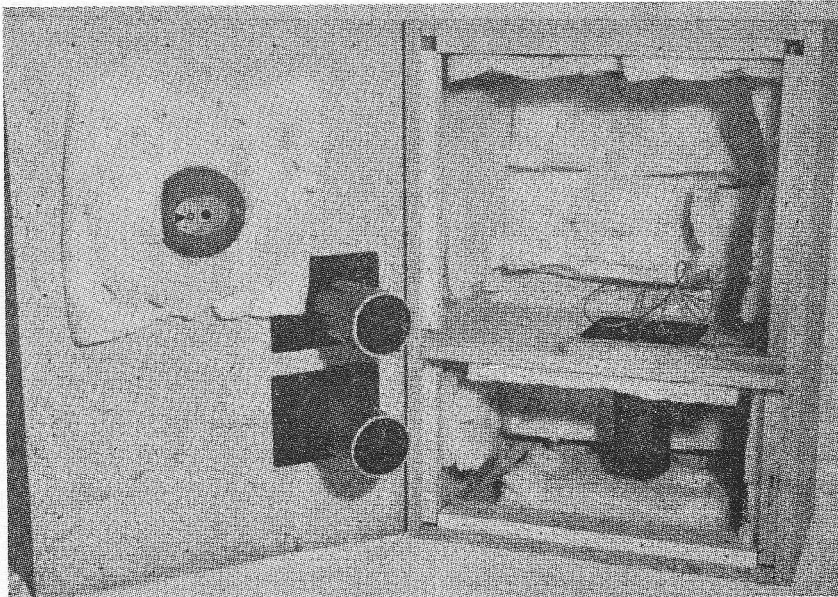
In wezen bestaat het verschil tussen deze kast met twee kamers en de normaal gebruikelijke bas-reflex, uit het

simpele feit dat deze kast twee afgestemde ruimten heeft inplaats van één. Dit idee is niet nieuw. Variaties op de dubbel-afgestemde reflexkast werden o.a. gebruikt door de B.B.C. en Quad. Er is een grote mate van vrijheid in de afmetingen en de resultaten kunnen dan ook sterk uiteenlopen, afhankelijk van het door U gestelde doel.

De vorm zoals die uit tekeningen blijkt, is zo gekozen dat een maximale flexibiliteit bij de experimenten gewaarborgd is om uit te maken hoe laag men kan komen met deze bas-reflex van een standaard 20 cm luidspreker.

### WERKING

Een normale reflex-kast is aangepast aan de karakteristieken van een bepaald type luidspreker of groep van luidsprekers. Het is eigenlijk een Helmholtz-resonator, afgestemd op een



*Het inwendige van de experimentele kast*

geschikte frequentie (35-70 Hz), waar- bij de luidspreker zonder hulp niet in staat is om genoeg lucht in beweging te brengen om een gelijke frequentie- karakteristiek te handhaven.

Bij de resonantie-frequentie van de kast, keert de reflex-kast de fase van het geluid ontstaan aan de achterzijde van de luidspreker om en voegt dit toe aan het geluid dat aan de voorkant van de conus wordt geproduceerd. De kast vormt ook een acoustische belasting voor de luidspreker, waardoor de be- weging van de conus en dus de ver- vorming wordt verminderd.

Boven en beneden de resonantie- frequentie wordt de conus niet belast door de reflex-kast. Per consequentie volgt hieruit dat als de resonantie- frequentie te laag wordt gekozen het middenregister van de bassen te zwak zal worden weergegeven en kan de luidspreker in dit gebied worden overbelast. Wordt daarentegen de reso- nantie-frequentie te hoog gekozen dan gaan de lage grondtonen verloren en kan de speaker door signalen met een lage frequentie gemakkelijk worden overbelast. De kast met twee kamers

nu wordt afgestemd op twee frequenties die ongeveer een octaaf verschillen. De hoogste frequentie vormt een acousti- sche belasting in het middenregister van de bassen en de laagste frequentie zorgt er voor dat de belasting beneden een redelijk lage grens-frequentie wordt gehouden.

Figuur 1. laat het binnenwerk en de afmetingen van een kast zien geschikt voor een 20 cm. luidspreker. In dit ont- werp is de grootste ruimte (waarin de luidspreker wordt gemonteerd) afge- stemd op 70 Hz. Zijn inhoud bedraagt dan 54 dm<sup>3</sup>. De afstemming wordt ver- kregen door het effect van twee buis- vormige gaten. Eén hiervan bevindt zich in het tussenschot van de twee ruimten en het andere in de buiten- wand.

Onder de 70 Hz zorgt de eerste kamer ervoor dat de speaker niet belast wordt en beweegt de lucht zich vrij door de opening in het tussenschot. Op het moment dat de speaker wordt belast komt het tussenschot als het ware te vervallen. Maar bij ongeveer 35 Hz zorgen de twee ruimten samen, in com- binatie met de twee uitwendige buis-

vormige openingen, voor de laagste resonantie-frequentie van het systeem.

## INVLOED OP DE IMPEDANTIE

Door het spreiden van de werking van de reflex over een bandbreedte van circa twee octaven sluit de dubbel- afgestemde kast de noodzaak uit van het nauwkeurig aanpassen aan een speciale luidspreker. Om de juistheid hiervan te kunnen nagaan, werd de experimentele kast achtereenvolgens uitgerust met drie 20 cm luidsprekers met conus-resonanties van resp. 39, 56 en 70 Hz. De impedantie-grafieken van de drie speakers worden in figuur 2 weergegeven.

In plaats van de twee pieken in de im- pedantie-grafiek van een reflex-systeem, vinden we hier drie pieken en twee dalen. De dalen bij 35 en 70 Hz wijzen op de twee resonantie-frequenties van het systeem en treden in de drie gra- fieken zeer duidelijk naar voren.

Het is belangrijk op te merken, dat im- pedantie-grafieken alleen dan nuttig zijn als er precies bekend is, waarop ze betrekking hebben. Een rechte im- pedantie-grafiek behoeft nog helemaal geen waarborg te zijn voor een rechte weergave.

In dit licht moeten de artikelen worden bezien, die ophef maken van een rechte impedantie-grafiek, bereikt met het stofferen van een reflex-opening met een oud Angora vest of door het lijmen van een laag dik vilt op een luidspreker-conus. Dit lijkt op een poging de goede kwaliteiten van een auto te bewijzen door de voet op de rem te houden. Die auto rijdt onge- twijfeld vloeiend, maar daarmee wordt de meeste energie over boord ge- gooid.

Het kenmerk van een goed reflex- systeem is, dat de vlakke grafiek van de impedantie het resultaat is van de acoustische belasting van de luid- spreker-conus. Door deze acoustische belasting neemt het nuttig effect toe, terwijl de vervorming gelijktijdig ver-

## LUIDSPREKERS

en hun

## BEHUIZING

door *W. van Bussel*

In dit boekje vindt u een ruime keus van mogelijkheden voor het bouwen van een juist aangepaste kast voor uw luidspreker(s). Op deze wijze kunt u de weer- gavekwaliteit van een eenvoudige versterker (of radiotoestel) aanmerkelijk ver- beteren.

*U zult van de prestatie van uw geluidsinstallatie opkijken.*

*Inhoud:*

High Fidelity - Het luidsprekersysteem - De behuizing - Kruisfilters - Hoge tonen - De „conque” - Metingen aan en reparaties van luidsprekers - Welke luidspreker?

160 blz., vele fig., ing. f 8,50

Een uitgave van

**Æ. E. KLUWER — DEVENTER — ANTWERPEN**

*Verkrijgbaar via boek- en radiohandel*

mindert – een bijzonder waardevolle combinatie.

Bij de experimentele tweevoudig afgestemde kast is er maar één frequentie, waarop enige extra demping wenselijk kan zijn. De bovenste impedantie-piek n.l. ligt, afhankelijk van de geïnstalleerde luidspreker, tussen 85 en 105 Hz. In sommige gevallen kan dit een licht boem-effect in de weergave tot gevolg hebben. Dit is echter gemakkelijk te verhelpen, n.l. door een laag dempend materiaal direct achter de luidspreker aan te brengen. Een laag van 2,5 cm glaswol of twee lagen jute zullen voldoende zijn.

Dit kleine beetje extra demping is een goed middel tegen het boemen in het middenregister van de bassen en richt zich direct tegen het wezenlijke probleem zonder het nuttig effect van het

systeem beneden 70 Hz merkbaar te beïnvloeden.

Het dempend materiaal is op de foto duidelijk zichtbaar.

### VERLOOP VAN DE BASFREQUENTIES

In figuur 4 zien we de weergavekarakteristieken van de experimentele kast uitgerust met een Lansing LE8 en een Lansing D216.

Bij deze karakteristieken wil ik de opmerking maken dat zo'n kromme op zich geen uitspraak betekent voor de weergave-kwaliteit van de luidspreker. Bij het vergelijken van grafieken moet men nagaan hoe ze tot stand zijn gekomen. En naast het bekijken van de grafiek is het beluisteren van de luidspreker van essentieel belang.

De grafieken van figuur 4 werden opge-

nomen met de experimentele kast, die daarbij op zijn achterkant lag op een platform van circa 110 dm<sup>2</sup> op het dak van een gebouw.

Een gecalibreerde microfoon werd onder een hoek van 45 graden op een afstand van 1.80 m opgehangen.

Het systeem werd gevoed met een zuivere sinusspanning van 8 volt, geleverd door een Mc Intosh 60 watt standaard versterker. Er werden geen maatregelen genomen om door wijziging van de dempingsfactor van de versterker een betere karakteristiek te verkrijgen. De Lansing D216 is een zeer efficiënte 20 cm luidspreker met een heel lichte conus. De LE8 is minder efficiënt met een tamelijk langgerekte conus-ophanging. Hij werd speciaal ontworpen voor een goede „full-range” weergave in kleine kasten in boekenrekken.

Ofschoon deze twee luidsprekers geheel verschillend zijn, zijn de grafieken van de figuren 2A en 2B beneden de

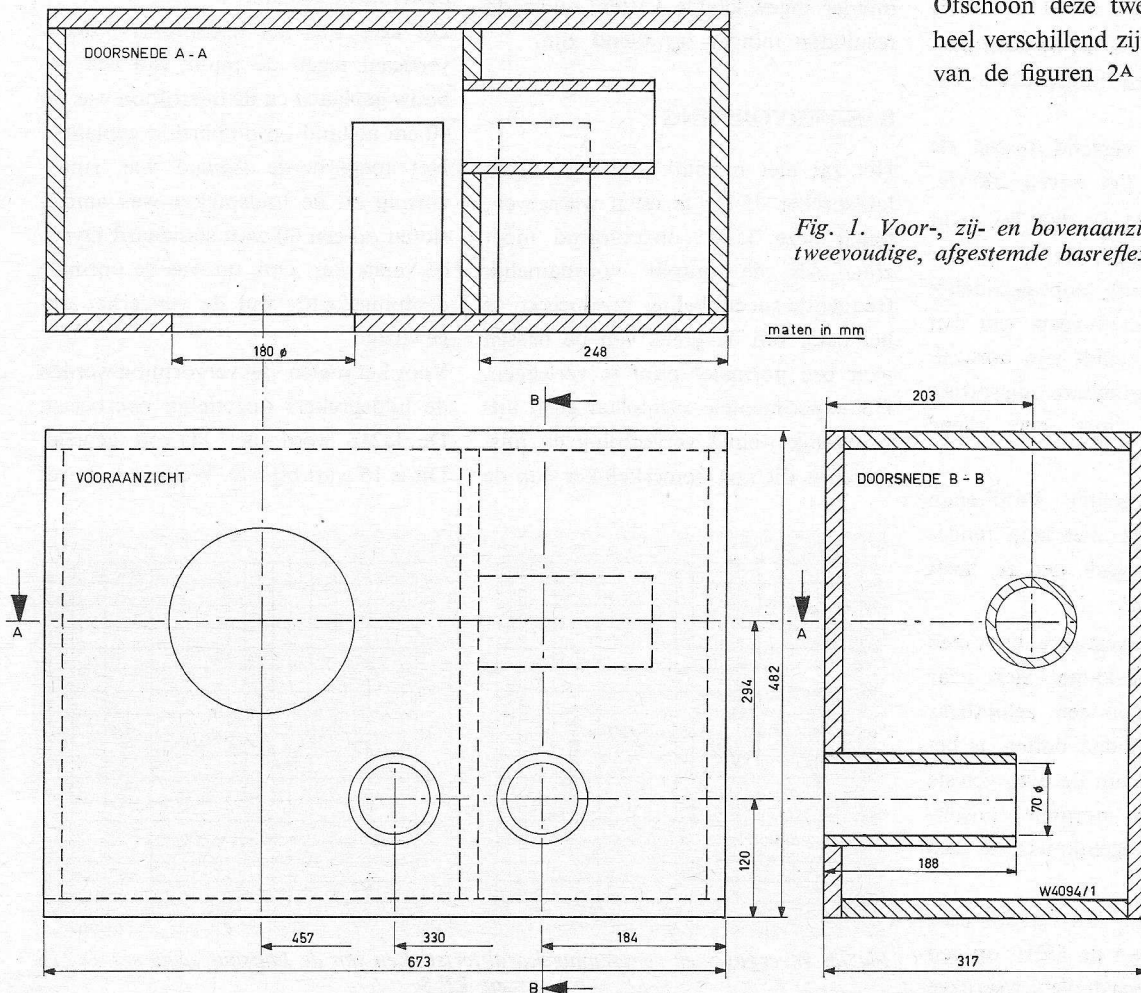


Fig. 1. Voor-, zij- en bovenaanzicht van de tweevoudige, afgestemde basreflexkast.

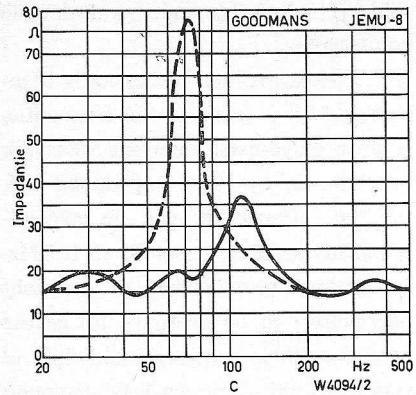
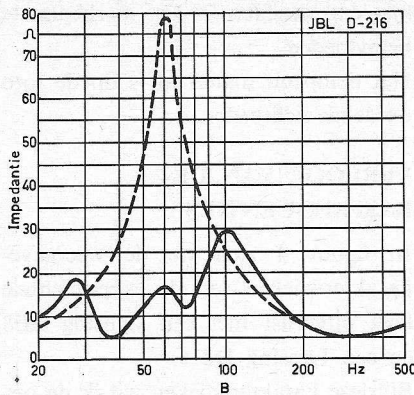
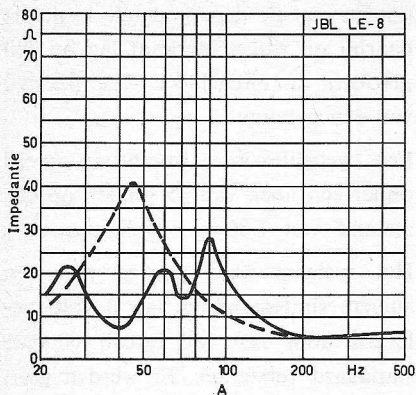


Fig. 2. Het impedantie-inloop van drie luidsprekers die in het ontwerp werden beproefd.

200 Hz nagenoeg identiek. Dit wijst er nog eens op, dat de zware acoustische belasting en de reflexwerking van de tweevoudig afgestemde kast regelende factoren zijn voor de lage frequenties van het systeem.

Tevens merken we op dat hoewel het systeem in een ruimtelijke hoek van 180° straalt, beide luidsprekers toch een belangrijke output geven tot 32 Hz. Dit is te opmerkelijker als we bedenken dat het hier 20 cm luidsprekers betreft.

Het belangrijkste verschil tussen de beide luidsprekers ligt boven 200 Hz. De LE8 is tussen 32 en 1000 Hz recht binnen 5 dB. De D216, (de luidspreker met hoger rendement), loopt geleidelijk 6dB op boven het niveau van het middengebiet. Dit vindt zijn oorzaak in een algemeen gangbare misvatting over luidsprekers met een diepe conus.

Naast overigens gelijke kwaliteiten heeft de luidspreker met laag rendement *niet meer bassen*, nee, ze heeft *minder middengebiet*.

Aangezien de bas-weergave voor een luidspreker in een kamer zich naar beneden uitbreidt en een schijnbaar nuttiger effect heeft dan buiten, is het twijfelachtig welke van de twee geteste luidsprekers onder normale luisteromstandigheden de gelijkmatigste bassen zal hebben.

In de experimentele kast gemonteerd duidt de grafiek van de D216 op een behoorlijke, niet overdreven, weergave

van de bassen. De LE8 geeft, opgesteld in de tweevoudig afgestemde kast, een rijkere, robustere bas die sommige mensen zullen verkiezen.

Dit is echter een geval van „mooier maken dan het is”, want in kleinere minder ingewikkelde kasten zullen de resultaten minder opvallend zijn.

### BAS-VERVORMING

Het zal niet moeilijk zijn een 20 cm luidspreker 35 Hz te laten weergeven, tenzij deze 35 Hz onvervormd moet zijn. Als de output voornamelijk frequentie-verdubbeling produceert is het beter om de grens van de bassen naar een normaler punt te verleggen. Het experimentele exemplaar geeft uitzonderlijk weinig vervorming en misschien is dit nog opmerkelijker dan de

uitbreiding van de frequentie-weergave.

Figuur 3 geeft de weergave- en vervormingsgrafieken van de beide systemen beneden 200 Hz.

Figuur 3A geeft de gedragingen van de D216 in de dubbel-afgestemde kast, terwijl figuur 3B hetzelfde doet voor de LE8. De proeven werden weer in de buitenlucht gedaan.

Dit keer was het luidspreker-systeem verticaal tegen de muur van een gebouw geplaatst en de microfoon was op 90 cm afstand op de hartlijn geplaatst. Het toegevoerde signaal was sinusvormig en de luidspreker was aangesloten op een 60 watt standaard Dynaco versterker. Ook nu was de normale dempingsfactor van de versterker ongewijzigd.

Voor het meten van vervorming werden de luidsprekers opzettelijk overbelast. De D216 werd met 11 volt gevoed. Dit is 15 watt bij 8 Ω. Weliswaar wordt

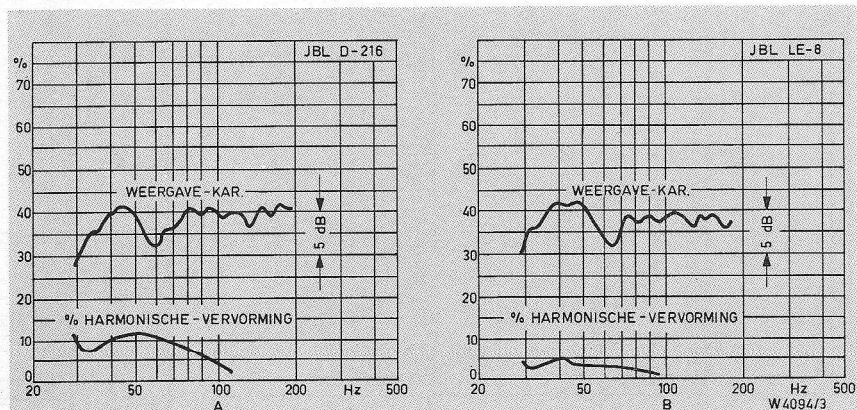


Fig. 3. Weergave- en vervormingskarakteristieken van de Lansing speakers D 216 en LE 8.

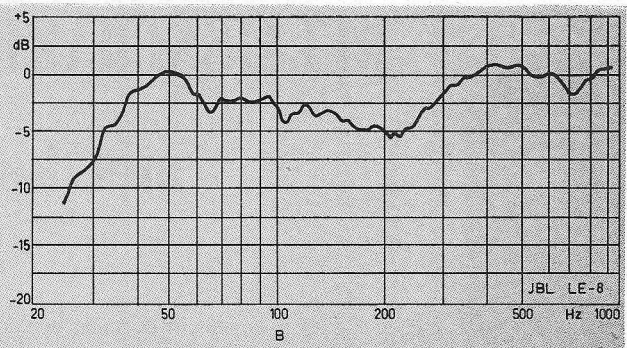
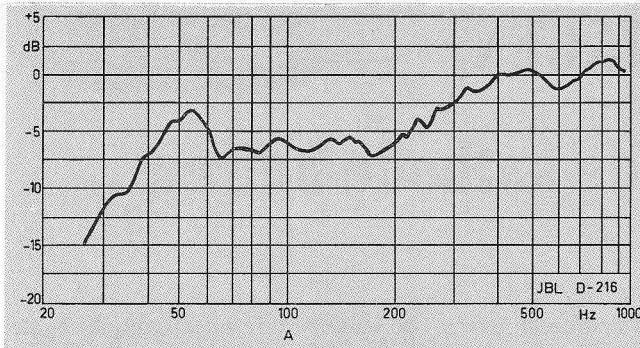


Fig. 4. Frequentie-karakteristieken van de D216 en de LE8. De prijs van de LE8 is ongeveer tweemaal zo hoog als die van de D216.

door de fabriek een impedantie van  $16 \Omega$  opgegeven, maar dit is een gemiddelde. De impedantie zal afhankelijk van de frequentie variëren van ca. 6–60  $\Omega$ .

Nu houdt de zware acoustische belasting van de dubbel-afgestemde kast de impedantie van de luidspreker zo laag in het bas-register, dat het voor het berekenen van het toelaatbare vermogen beter is de impedantie van het systeem op 8  $\Omega$  te stellen.

Elf volt op een D216 veroorzaakt een afschuwelijk sterk geluid. Bij 35 Hz met de luidspreker in de openlucht werd zó'n lawaai geproduceerd dat de ramen van het gebouw rammelden en de vloer waarop het systeem was geplaatst merkbaar trilde.

Ondanks deze geluidsterkte was de harmonische vervorming bij alle frequenties boven 30 Hz niet meer dan 11%. Bij 35 Hz daalt de vervorming plotseling tot 7%, omdat bij deze frequentie de reflex-werking van de kast het meest efficiënt is.

Als de vervorming van de D216 u te groot is, kijkt u dan naar de grafiek van de LE8 in fig. 3B. De omstandigheden waaronder deze tot stand kwam, was geheel gelijk aan die van de D216. De vervorming is hier echter belangrijk minder. Van alle frequenties boven 30 Hz bedraagt ze minder dan 5% en bij 35 Hz is ze slechts 2%.

Nog eens wil ik er hierop wijzen dat de speakers bij deze test enorm veel lawaai produceerden. Op een normalere af luistersterkte zullen de prestaties van de LE8 in een eenvoudiger behuizing

minstens even goed zijn. Maar voor speciale doeleinden, zoals elektronische orgels en het weergeven van „pluk” bassen is het aan te bevelen de LE8 in een dubbel-afgestemde kast te plaatsen, waarmee men werkelijk een uitstekende bas-weergave bereikt.

#### HOE STAAT HET MET DE HOGE FREQUENTIES?

De weergave van de hoge frequenties wordt met deze kast natuurlijk niet beïnvloed. Maar in verband met de uitstekende bas-weergave van de dubbel-afgestemde kast verdient het aanbeveling een 20 cm luidspreker van hoge kwaliteit toe te passen, waardoor de weergave van de hoge frequenties eveneens goed zal zijn.

#### CONSTRUCTIE VAN DE KAST

De maten van de kast zijn niet kritisch. De grootste kamer moet een inhoud hebben van 54 tot 60 dm<sup>3</sup>, de kleinste van 27 tot 30 dm<sup>3</sup>. De afmetingen aangegeven in figuur 1 voldoen hieraan en kunnen voor zowel een horizontale als een verticale eenheid worden gebruikt. De twee cilindervormige openingen kunnen in ieder gewenst vlak worden aangebracht. In een verticale kast kunnen deze openingen ook in de bodem worden aangebracht, waardoor misschien een esthetischer constructie mogelijk wordt.

Aan de stevigheid van de kast moet de nodige zorg worden besteed. Multiplex

verdient om zijn hoge dichtheid aanbeveling. Het paneel waarop de luidspreker wordt bevestigd moet met een voldoende aantal schroeven worden bevestigd.

De binnenwand van de grootste kamer moet met glaswol of ander geluid-dempend materiaal worden beplakt. De andere kamer kan onbeplakt blijven maar eventueel overgebleven materiaal kunt u hiervoor alsnog gebruiken. Het zal het resultaat overigens niet beïnvloeden.

Voor de drie buisvormige openingen kunnen zware kartonnen post-kokers dienst doen. De binnendiameter moet 7 cm, de lengte 19 cm bedragen. Heeft men liever rechthoekige openingen, dan kunnen de kokers ook van hout worden gemaakt. Het rechthoekige inwendige oppervlak moet dan ca 40 cm<sup>2</sup> zijn.

#### SLOT OPMERKING

Tenslotte dit. Het zal u zijn opgevallen dat in de weergave-karakteristiek van beide proefexemplaren bij 65 Hz een dip van 3 dB zit. Deze ontstaat door een niet-voorzien wisselwerking van de twee kamers. Bij het beluisteren van de luidsprekers valt dit niet op, maar ze kan worden opgeheven door de kleinste ruimte ten opzichte van de grootste iets kleiner te maken en de lengte van de cilindervormige buisjes hieraan aan te passen.

Veel succes met de bouw van deze waarlijk goede basreflex-kast.

L i t e r a t u u r:

Electronics World, Dec. 1961



## met koude-kathode-buizen

door  
J. H. JANSEN

Koude-kathode-buizen worden de laatste tijd in steeds grotere aantallen gebruikt voor automatiseringsdoeleinden, ondanks het eveneens toenemende gebruik van transistoren. Een en ander is het gevolg van het feit, dat men tegenwoordig in staat is de fabricage van deze buizen met geringe spreiding te doen plaats vinden.

In een koude-kathode-buis of relaisbuis bevinden zich te midden van een gasvulling een aantal elektroden, zoals de kathode, de anode en een of twee stuur elektroden. De koude-kathodebuis heeft dezelfde eigenschappen, als een thyatron. De uitvoering van de buis is in het algemeen vrij klein en de stroomdoorgang beperkt. Toch zijn stromen tot enkele tientallen mA mogelijk.

De eigenschappen van de koude-kathode-buis heeft de fabrikant tegenwoordig vrij goed in de hand. De gasdruk en de opstelling van de elektroden

in de buis, bepalen in hoofdzaak haar karakteristieke eigenschappen. Er zijn verschillende andere factoren, die de eigenschappen nog kunnen veranderen. We noemen de voedingsspanning en de omgevingstemperatuur.

De koude-kathode-buis wordt tot ontsteking gebracht door aan de stuur elektrode, hetzij een positieve of een negatieve triggerspanning te laten optreden, afhankelijk van het type buis. Deze triggerspanning moet voldoende energie kunnen opbrengen om de buis daadwerkelijk tot ontsteking te brengen. Om deze reden brengt men dikwijls tussen de ontsteek elektrode en de kathode een condensator aan, die voldoende lading heeft om de buis te doen ontsteken.

Het afschakelen van de koude-kathodebuis geschiedt door de anodespanning beneden de doofspanning van de buis te brengen. Heel eenvoudig is een en ander te realiseren door een wisselspanning als voedingsspanning te gebruiken, zoals dan ook meestal wordt toegepast. De koude-kathode-buis kent drie voor de gebruiker belangrijke voedingsspanningen, t.w. de ontsteek-, de werk- en de doofspanning.

De buis wordt normaal gebruikt bij de werkspanning. Eenmaal in geleiding kan het doven van de buis worden veroorzaakt door de anodespanning beneden de doofspanning te laten dalen.

Spontane ontsteking van de buis met de anodespanning geschiedt als de ontsteekspanning wordt overschreden. Normaal laat men de buis ontsteken door een triggersignaal van voldoende grootte aan de stuur elektrode te laten optreden.

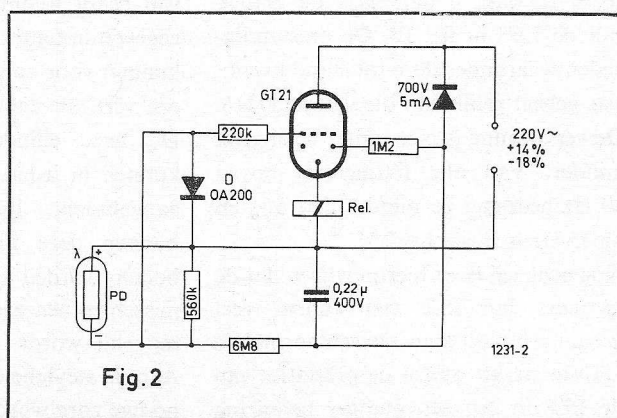
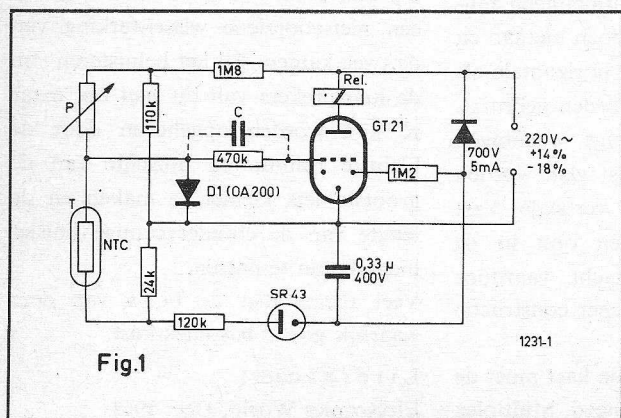
### TOEPASSINGEN VAN DE KOUDE-KATHODE-BUIS

#### Temperatuurregeling met een N.T.C.-weerstand

N.T.C.-weerstand of thermistoren zijn halfgeleiders, waarvan de weerstand met toenemende temperatuur afneemt.

Door de kleine afmetingen en de diverse uitvoeringsvormen leent de N.T.C.-weerstand zich zeer goed voor temperatuurmeting en temperatuurregeling, waarbij de maximale temperatuur een waarde van 150 graden niet mag overschrijden.

De thermo-electrische eigenschappen van een N.T.C. weerstand worden in hoofdzaak bepaald door drie kenmerkende grootheden, t.w. de weer-





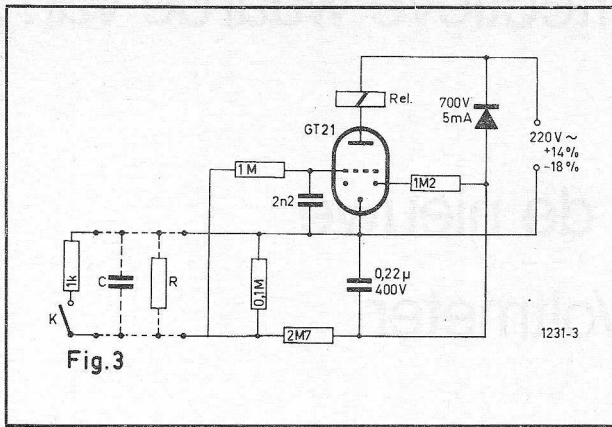


Fig. 3

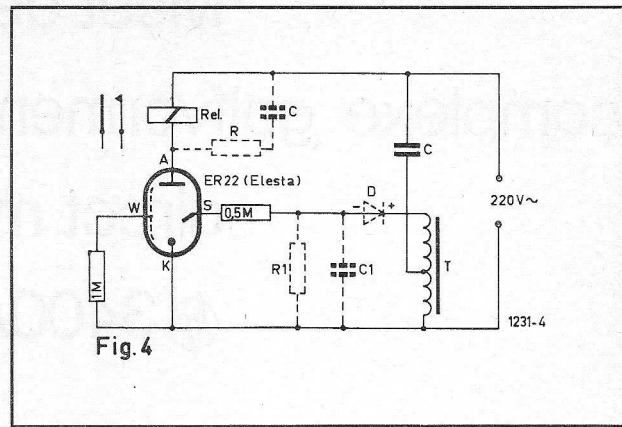


Fig. 4

stand bij een temperatuur van 25 °C, de temperatuurscoëfficiënt  $K$ , zijnde de weerstandsverandering in percenten per °C en de warmte weerstand in °C per mW. De warmte weerstand geeft aan, welke temperatuursverhoging is te verwachten per mW gedissipeerd vermogen.

Bij de toepassing van N.T.C.-weerstand moet er rekening mee worden gehouden, dat zowel de weerstand bij 25 °C alsmede de temperatuurcoëfficiënt van exemplaar tot exemplaar spreiding kunnen hebben.

Bij massatoepassingen dienen dan ook correctienetwerken te worden toegepast om de schakeling onafhankelijk van de spreidingen te doen zijn.

In figuur 1 is een regelschakeling met N.T.C.-weerstand weergegeven. Onder de schakeltemperatuur is het relais aangetrokken; boven de schakeltemperatuur afgevallen.

De temperatuur, waarbij wordt geschakeld, kan met de pot.meter P worden ingesteld. Bij het opnemen van de condensator C wordt er een schakel-interval gecreëerd tussen het aantrekken en het afvallen van het relais.

De N.T.C.-weerstand is van kleine uitvoering en heeft een hoge warmte weerstand. De diode D zorgt ervoor, dat bij het ontsteken van de buis, de aan het rooster optredende positieve spanning de N.T.C.-weerstand niet extra kan belasten.

Daar de kritische roosterspanning voor het ontsteken van de buis afhankelijk is van de voedingsspanning, zal de schakeltemperatuur ook afhankelijk zijn van de voedingsspanning. De stabilisatiebuis SR43 in de schakeling vermindert de invloed van de voedingsspanning op de schakeltemperatuur.

#### Lichtrelais met fotodiode

In figuur 2 is het schema van het lichtrelais met koude kathodebuis weergegeven.

Het schakelen van de relaisbuis geschiedt met een fotodiode, die in ver-

zadiging wordt gestuurd. Onder het in verzadiging sturen wordt verstaan, dat men de diode zoveel licht geeft, dat de spanning over de diode minder dan 1 volt wordt. Het blijkt dan, dat in dit gebied de spanning over de diode vrijwel onafhankelijk is van de hoeveelheid licht, die op de diode valt.

Als de fotodiode in verzadiging wordt gestuurd, is een positieve voorinstelling overbodig, hetgeen een besparing in componenten betekent. Een andere vereenvoudiging in de schakeling is de spanningsdeler voor het verkrijgen van de voedingsspanning van de fotodiode. Deze spanningsdeler fungeert tevens als belastingsweerstand voor de fotodiode.

De diode D verhindert, dat bij ontstoken relaisbuis een positieve spanning op de fotodiode komt. Als de fotodiode ook de eigenschappen van een gewone diode heeft, kan wellicht de diode D vervallen. Dit is o.a. het geval als de fotodiode TP51 van Siemens wordt toegepast.

Het lichtniveau, waarbij de koude-kathode-buis gaat ontsteken is te veranderen met de weerstand van 560 kΩ. Indien een fotodiode met een hogere donkerstroom wordt toegepast, moet ook de spanningsdeler worden gewijzigd. Bij een hogere donkerstroom wordt de totaalweerstand van de spanningsdeler verkleind.

#### BESCHERMING VAN CONTACTEN MET EEN RELAISBUIS

Voor vele doeleinden is het dikwijls noodzakelijk schakelcontacten stroomloos te houden. Hierbij kan de relaisbuis een dankbaar hulpmiddel zijn.

Schakelcontacten worden vaak gedreven met een relatief hoge wisselspanning, om het schakelen ook bij vuile contacten voor 100% te kunnen garanderen. Het nadeel van de hoge spanning is het statisch aantrekken van contacten in het rythme van de wissel-

spanning de hogere eisen, die men aan de isolatie bij hogere spanningen moet stellen en de capacatieve overdracht, die via de toevoerlijnen naar de contacten altijd aanwezig is.

In figuur 3 is een schakeling weergegeven, die de genoemde bezwaren niet heeft, omdat het schakelen met een relatieve lage schakelspanning geschiedt, nl. 10 volt. De contactstroom in de schakeling bedraagt slechts 0,1 mA.

De stuurspanning is een gelijkspanning, zodat de capaciteit van de aanvoerleiding van geen betekenis meer is. Ook aan de isolatie worden bij een lage spanning van 10 volt geen hoge eisen meer gesteld.

De schakeling werkt 100% tot overgangsweerstanden in de contacten van 5 kΩ.

#### Commando-ontvanger voor sturing over het lichtnet

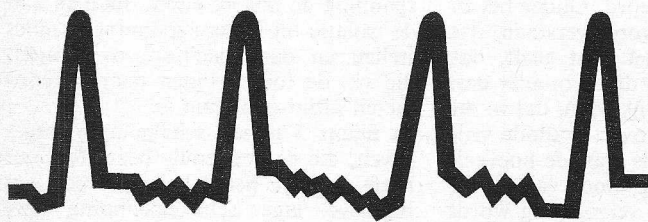
In figuur 4 is een commando-ontvanger weergegeven, waarin een Elesta relaisbuis is toegepast. Het commandosignaal met een frequentie, liggend tussen 100 en 1000 Hz, wordt via de condensator C op de autotrafo overgebracht.

De condensator C met de L van de trafo vormen een resonantiekring, die op het commandosignaal is afgestemd. Het commandosignaal wordt met de autotrafo omhoog getransformeerd en met de diode GL enkelfazig gelijkgericht. De gelijkgerichte spanning doet de relaisbuis ER 22 ontsteken.

Daar de relaisschakeling direct uit het net wordt gevoed, vindt bij iedere periode van de netspanning het uitschakelen van de relaisbuis plaats.

Relaisbuizen zijn voor allerlei schakeltoepassingen te gebruiken. We hebben hier slechts een gering aantal schakelingen de revue kunnen laten passeren. De technicus zal ongetwijfeld veel meer toepassingsgebieden van deze goedkope schakelversterker kunnen geven.

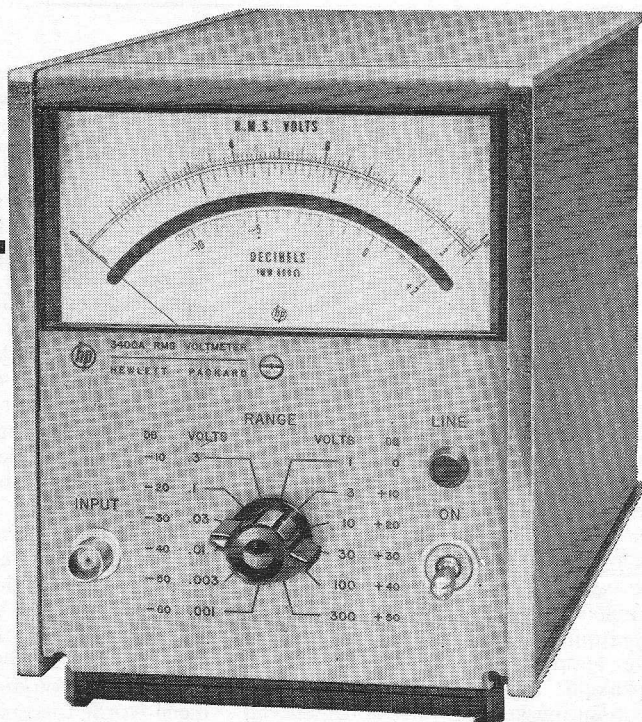
# Meet de effectieve waarde van complexe golfvormen direct met de nieuwe **hp** 3400A Voltmeter



DC uitgang voor het registreren of digitaliseren van spanningsmetingen.

Crest factor\* bij volle schaal 10:1 voor nauwkeurige metingen van signalen met gesuperponeerde ruis en pulstreinen.

\* Crest factor is de verhouding tussen de piek en effectieve waarde van een signaal. Een effectieve waarde voltmeter met een hoge crest factor kan een groter bereik van niet sinusvormige spanning, zoals ruis en pulstreinen, nauwkeuriger meten.



De nieuwe **hp** 3400A effectieve waarde voltmeter.

## VERDER BELANGRIJKE VOORDELEN VAN DEZE NIEUWE VOLTMETER:

Grote bandbreedte voor nauwkeurige meting van pulsen met kleine stijgtijd en ruis.

Lineaire meter schaal voor nauwkeurige en gemakkelijke aflezing.

Hoge gevoeligheid (1 mV volle schaal) voor bruikbare metingen tot 100 microvolt; groot dynamisch bereik van -72 tot +52 dbm.

Kleine insteltijd voor nauwkeurige waarneming van veranderingen van het ingangssignaal.

## SPECIFICATIES:

100  $\mu$ V tot 300 V<sub>eff</sub>. 12 bereiken 1 mV tot 300 V in een 1, 3, 10 verhouding; -72 tot +52 dbm.

Meter schaal: spanning, 0 tot 1 en 0 tot 3; decibels -12 tot +2 db.

Frequentiebereik 10 Hz tot 10 MHz.

### NAUWKEURIGHEID:

± 1%, volle schaal, 50 Hz tot 1 MHz

± 2%, 1 MHz tot 2 MHz

± 3%, 2 MHz tot 3 MHz

± 5%, 10 Hz tot 50 Hz en 3 MHz tot 10 MHz.

### AANWIJZING:

geeft de effectieve waarde (verw...

mingswaarde) van hetingangssignaal voor alle golfvormen.

### CREST FACTOR:

(verhouding piekwaarde tot effectieve waarde)

10:1 bij volle schaal uitslag, omgekeerd evenredig aan de meteruitslag; b.v. 100:1 bij 0,1 volle schaal.

### INSTELTIJD:

2 sec. tot 1% van de eindwaarde voor een spanningsprong.

### OVERBELASTINGSBEVESTIGING:

40 db of 425 V<sub>eff</sub>, kleinste waarde, op ieder bereik

### MAX. INGANGSSPANNING:

425 V<sub>eff</sub>.

### INGANGSIMPEDANTIE:

10 megohm en 25 pf.

### DC UITGANG:

-1V DC bij volle schaaluitslag, evenredig met meteruitslag; 1 mA maximum;

uitgangsimpedantie 1000 ohm.

### PRIJS:

**hp** 3400A effectieve waarde voltmeter

f 2310,00 incl. rechten en O.B.

0 4 5 6

# Gevoeligheid en Stabiliteit in Universele Metingen

met de  
**hp 410C Voltmeter.**

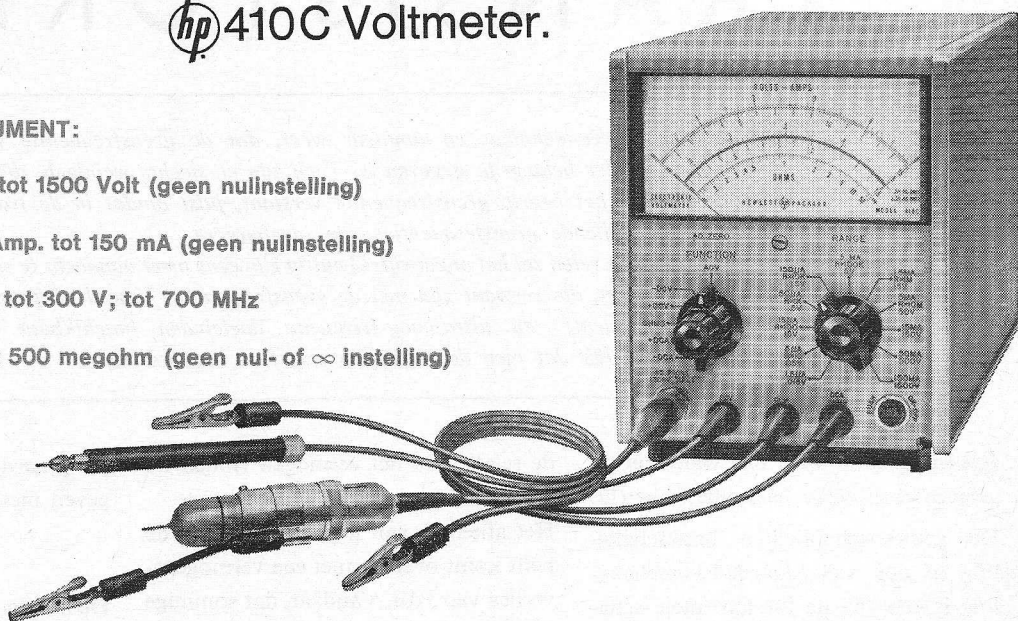
## MEET MET DIT INSTRUMENT:

**Gelijkspanning: 1,5 mV tot 1500 Volt (geen nulinstelling)**

**Gelijkstroom: 150 pico Amp. tot 150 mA (geen nulinstelling)**

**Wisselspanning: 50 mV tot 300 V; tot 700 MHz**

**Weerstand: 0,2 ohm tot 500 megohm (geen nul- of  $\infty$  instelling)**



## KIES EEN VOLTMETER OF AMPÈRMETER UIT HET VOLLEDIGE hp PROGRAMMA

Instrument	Toepassing	Frequentie-bereik	Gevoeligheid	Ingangsimpedantie	Prijs f
400D	Breedband wisselspanningsmetingen	10 Hz-4 MHz	1 mV-300 V, 12 bereiken	10 Mohm, 15, 25 pf	1.080,00
400H					1.410,00
400L	Log spanning en lineaire db metingen	10 Hz-4 MHz	1 mV-300 V, 12 bereiken	10 Mohm, 15, 25 pf	1.405,00
403A	Wisselspanningsmetingen in laboratorium en buitendienst net- of batterijvoeding	1 Hz-1 MHz	1 mV-300 V, 12 bereiken	2 Mohm, 40, 20 pf	1.255,00
403B		5 Hz-2 MHz	1 mV-300 V	2 Mohm	1.420,00
3400A	Effectieve waarde meting van complexe golfvormen	10 Hz-8MHz	1 mV-300 V	10 Mohm, 25 pf	2.310,00
410B	L.F., H.F., VHF metingen gelijkspanning- en weerstand-meting	DC, AC – 20 Hz-700 MHz	DC 1-1000 V AC 1-300 V	DC, 122 Mohm AC, 10 Mohm, 1,5 pf	1.055,00
410C	Gelijkspannings-, weerstand- en stroommetingen. L.F., H.F. en VHF metingen met AC probe	DC, AC – 20 Hz-700 MHz	DC V 15 mV-1500 V DC A 1,5 $\mu$ A-150 mA AC V 0,5-300 V	DC, 100 Mohm AC, 10 Mohm, 1,5 pf	1.635,00
411A	VHF millivolt en db metingen	500 KHz-1 GHz	10 mV-10 V, 7 bereiken	200 Kohm bij 1MHz, 1 V	1.950,00
412A	Precisie spannings-, stroom- en weerstand-metingen	DC	1 mV-1000 V 13 bereiken	10-200 Mohm afhankelijk van bereik	1.735,00
425A	$\mu$ V en pA metingen in medisch en biologisch onderzoek. 100 db versterker	DC	10 $\mu$ V-1 V 10 pA-3 mA	1 Mohm $\pm$ 3%	2.160,00
428A	Stroomtang mA meter, geen directe	DC	3 mA-1 A, 6 bereiken		2.335,00
428B	verbinding, geen belasting van het circuit	DC voor meter DC-400 Hz voor recorder	1 mA-10 A, 9 bereiken		2.595,00

Prijzen en specificaties kunnen zonder voorafgaande kennisgeving gewijzigd worden.

Een nieuwe hp Application Note, getiteld «Which AC Voltmeter», is op aanvraag verkrijgbaar bij het volgende adres:

# HEWLETT-PACKARD

Hoofdkantoor in de U.S.: Palo Alto (Calif.); Hoofdkantoor voor Europa: Genève (Switzerland); Fabrieken in Europa: Bedford (GB), Böblingen (Germany)  
Inlichtingen, Verkoop en Service voor Benelux:

## HEWLETT-PACKARD BENELUX NV

23, BURG. ROELLSTRAAT  
AMSTERDAM W.  
TEL 13 28 98

0 4 5 7

VOOR BELGIE:  
20-24, RUE DE L'HOPITAL  
BRUXELLES. TEL. 11 22 20



# GRENSFREQUENTIES

## van

# TRANSISTOREN

*Iedere halfgeleider-technicus en -amateur weet, dat de grensfrequentie van een transistor een zeer belangrijk gegeven is. Toch zijn er slechts weinigen, die weten, wat men onder het begrip grensfrequentie verstaat, juist omdat in de transistor-techniek verschillende grensfrequenties zijn ingeburgerd.*

*In het belang van velen zal het ongetwijfeld nuttig zijn eens meer aandacht te schenken aan de begrippen, die verwant zijn met de grensfrequentie. Vooral nu transistoren voor hoog-frevente en ultra-hoog-frevente doeleinden beschikbaar komen, is het noodzakelijk dat men de begrippen snel kan interpreteren.*

### Grensfrequentie voor een transistor in gemeenschappelijke basisschakeling ( $f_{\alpha}$ )

De gemeenschappelijke basisschakeling of ook wel geaarde-basisschakeling is een van de fundamentele schakelingen, waarin we een transistor kunnen opnemen.

Iedereen, die weleens met transistoren te maken heeft gehad, weet wel hoe deze schakeling is samengesteld.

Bij lage frequenties is de stroomversterking van de transistor gelijk aan  $\alpha$  en vrijwel gelijk aan 1.

Bij toenemende frequentie gaat de stroomversterking afnemen en bij een zekere frequentie zal deze gedaald zijn tot  $\frac{1}{2} \sqrt{2}$  of 0,707 maal de stroomversterking bij lage frequentie.

Deze frequentie wordt de  $\alpha$  grensfrequentie genoemd en wordt aangeduid met  $f_{\alpha}$ .

Als de stroom tot een waarde  $1/\sqrt{2}$ , (fig. 1). is gedaald, zal het vermogen, dat door de transistor wordt afgegeven, zijn afgenomen tot de helft. Immers in

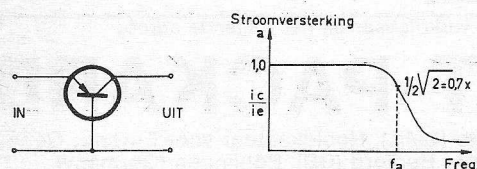


Fig. 1 TRANSISTOR IN GEMEENSCHAPPELIJKE BASISCHAKELING

de relatie van het vermogen vinden we het kwadraat van de stroomsterkte.

Het afnemen van het vermogen tot de helft komt overeen met een vermogensverlies van 3 dB. Vandaar, dat sommige fabrikanten ook wel spreken over de „3 dB-down-frequentie” of de „half-power”-frequentie.

Men realiseer zich dus goed, dat onder  $f_{\alpha}$  wordt verstaan de grensfrequentie voor een transistor in gemeenschappelijke basisschakeling. Voor l.f. transistoren ligt  $f_{\alpha}$  in de orde van 150 kHz; voor h.f. transistoren ligt de frequentie aanzienlijk hoger en wel in een gebied van 100 MHz tot 1 GHz.

### Grensfrequentie voor een transistor in geaarde emitterschakeling ( $f_{\alpha'}$ )

Zoals we hebben gezien wordt de stroomversterking van een transistor

in geaarde emitterschakeling aangegeven met  $\alpha'$  en is gelijk aan

$$\frac{\alpha}{1 - \alpha} \quad (\text{fig. 2})$$

De huidige transistoren hebben meestal een gemiddelde stroomversterking van 80; de minimum waarde is dikwijls 20 en de maximale waarde vaak 200.

Stel, dat we een l.f.-transistor hebben met een  $f_{\alpha}$  van 500 kHz en een  $\alpha'$  van 80.

De gemiddelde stroomversterking van 80 neemt af, naarmate de frequentie van het te versterken signaal stijgt. Bij een bepaalde frequentie zal de stroomversterking  $\alpha'$  gedaald zijn met 3dB tot  $80 \sqrt{2}$  of 0,707 maal 80 is ongeveer 57. Deze frequentie wordt  $f_{\alpha'}$  genoemd. De  $f_{\alpha'}$  wordt in de praktijk veel meer gehanteerd dan  $f_{\alpha}$ .

De  $f_{\alpha'}$  en  $f_{\alpha}$  hebben uiteraard een verband met elkaar en wel in de vorm:

$$f_{\alpha'} = \frac{f_{\alpha}}{\alpha'}$$

In het gekozen voorbeeld bij de transistor met een  $\alpha'$  van 80 en een grensfrequentie  $f_{\alpha}$  van 500 kHz is  $f_{\alpha'}$  gelijk

$$\text{aan } \frac{500}{80} \text{ kHz} = 6,3 \text{ kHz.}$$

Het is duidelijk, dat een dergelijke transistor alleen voor l.f.-doeleinden is toe te passen.

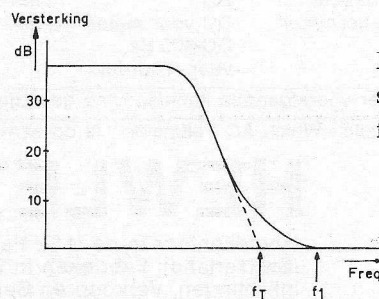


Fig. 3 VERSCHIL TUSSEN  $f_T$  EN  $f_1$  1232-3

Een transistor, die een  $f_\alpha$  heeft van 500 kHz, wordt door de fabrikant dan ook aangekondigd als l.f.-transistor. Er is een dus groot onderscheid tussen  $f_\alpha$  en  $f_{\alpha'}$ , dat we gaarne nog even willen illustreren aan een ander getallenvoorbeeld.

Bij  $f_\alpha$  is de stroomversterking in basischakeling gedaald tot 0,707 maal de waarde bij 1000 Hz. Stel we hebben een transistor met een  $\alpha$  van 0,99. De  $\alpha'$  stroomversterking bedraagt dan

$$\frac{0,99}{1 - 0,99} = 99.$$

Als de stroomversterking  $\alpha$  tot  $0,707 \times 0,99$  is ongeveer 0,7 is gedaald, dan bedraagt de  $\alpha'$  stroomversterking

$$\frac{0,7}{1 - 0,7} \text{ is ongeveer } 2\frac{1}{3}.$$

We zien, dat door de  $\alpha$ -daling van 0,99 tot 0,7 de  $\alpha'$  stroomversterking veel sterker is afgenomen en wel van 99 tot iets meer dan 2.

Uit het getallen-voorbeeld wordt ons duidelijk, dat in ieder geval  $f_{\alpha'}$  veel lager moet

liggen dan  $f_\alpha$ , omdat in de emitterchakeling de stroomversterking veel sterker is gedaald.

Bij  $f_{\alpha'}$  zal de stroomversterking van 99 dalen tot 0,707 maal 99 is ongeveer 70. Deze daling is reeds verkregen, wanneer  $\alpha$  van 0,99 tot 0,98 afneemt, zoals uit onderstaande tabel blijkt:

$\alpha$	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95
$\alpha' = \frac{\alpha}{1 - \alpha}$	99	49	32	24	19

Bij frequenties, die veel hoger liggen dan  $f_{\alpha'}$ , daalt de stroomversterking 6 dB per octaaf. Daar een daling van 6 dB betekent, dat de spanning of stroom gehalveerd is en dat een interval van een octaaf aangeeft, dat de frequentie is verdubbeld, kunnen we hier de conclusie trekken, dat de stroomversterking omgekeerd evenredig is met de frequentie.

**Grensfrequentie, waarbij de stroomversterking  $\alpha'$  gedaald is tot ( $f_1$ )**

De frequentie, waarbij de stroomver-

sterking in gearde emitterschakeling is gedaald tot 1, wordt  $f_1$  genoemd.

Vrijwel iedere fabrikant van transistoren hanteert deze grootheid.

Een methode om  $f_1$  te vinden is die, waarbij een kortsluiting tussen de basis en de collector van de transistor wordt aangebracht.

Als de uitgangsspanning bij kortsluiting groter is dan zonder de kortsluiting, dan wijst dit erop, dat  $f_1$  lager ligt, dan de frequentie van het ingangssignaal. Wanneer de uitgangsspanning groter is zonder kortsluiting, dan ligt kennelijk  $f_1$  hoger. Verandert de uitgangsspanning niet bij het aanbrengen van de kortsluiting dan hebben we een signaal

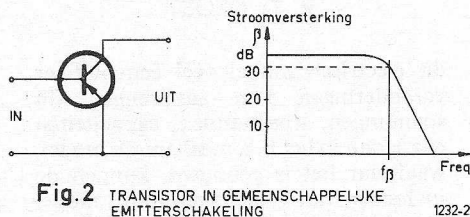


Fig. 2 TRANSISTOR IN GEMEENSCHAPPELJKE EMITTERSCHAKELING 1232-2

met een frequentie gelijk aan  $f_1$  aangelegd.

We wijzen erop, dat in serie met de signaalgenerator en de transistor bij deze meting een weerstand van voldoende grootte dient te worden opgenomen.

**Transit- of doorgeeffrequentie ( $f_T$ )**

Het meten van  $f_\alpha$ ,  $f_{\alpha'}$  of  $f_1$  levert in het algemeen geen moeilijkheden op tot een aantal MHz. Boven de 50 MHz echter is het niet meer zo eenvoudig en neemt de fout in de meting toe. Om deze reden wordt dan ook boven de 50 MHz aangenomen, dat de stroomversterking lineair daalt en wel met 6 dB per octaaf. De frequentie, waarbij de stroomversterking bij een lineaire daling een waarde 1 bereikt, wordt de doorgeeffrequentie of transit-frequentie  $f_T$  genoemd.

Het is duidelijk, dat door deze aanname er een verschil zal ontstaan tussen  $f_1$  en  $f_T$ , zoals fig. 3 illustreert.  $f_1$  zal in het algemeen steeds hoger zijn dan  $f_T$ .

Zoals zoëven werd berekend is bij  $\alpha = 0,7$   $\alpha'$  gelijk aan iets meer dan 2. Bij  $f_1$  is  $\alpha'$  gelijk aan 1. We zien, dat  $f_1$  geen groot verschil vertoont met  $f_\alpha$  en evenmin met  $f_T$ . We kunnen deze drie grootheden dan ook praktisch gelijk stellen.

Voor de gearde basisschakeling hebben we een l.f. stroomversterking van ongeveer 1 bij een frequentie van  $f_1$ . Dezelfde transistor geschakeld met gearde emitter heeft een l.f. stroomversterking  $\alpha'$  en een bandbreedte van  $f_{\alpha'} = f_i/\alpha'$ :  $f_1$  is dus in feite een versterking - bandbreedte product. Als  $f_1$  gelijk is aan 500 kHz en er wordt een stroomversterking van 5 gevraagd, dan is een bandbreedte van 100 kHz mogelijk.

Wordt daarentegen een stroomversterking van 100 vereist, dan is de bandbreedte slechts 5 kHz.

Wat een emittervolger betreft, deze heeft een bandbreedte gelijk aan die van de gearde emitterschakeling. Wegens

de overeenkomst van de emittervolger met de kathodevolger verwacht menig technicus, dat de schakeling een grensfrequentie heeft van  $f_\alpha$  in plaats van  $f_{\alpha 1}$ .

**Maximale oscillatorfrequentie ( $f_{osc}$ )**

Deze frequentie is de hoogste frequentie, waarbij nog oscilleren met de transistor mogelijk is. Bij  $f_1$  is de stroomversterking 1 geworden, maar wegens het feit, dat er een impedantieverschil is tussen ingang- en uitgangscircuit kan er nog sprake zijn van vermogensversterking en dus van oscilleren. De praktijk leert ons evenwel, dat een oscillatorschakeling nog veel hoger wil oscilleren dan  $f_1$ .

Het is duidelijk, dat de maximale oscillatiefrequentie afhankelijk is van de vindingrijkheid van degenen, die de schakeling ontwerpen.

De maximale oscillatorfrequentie  $f_{osc}$  heeft dan ook weinig praktische betekenis.

# EENVOUDIGE ANALOGE REKENMACHINE voor onderwijs-doeleinden

HEATHKIT - type EC-1

door

R. Y. DROST

## 2. ANALOGE REKEN-SCHAKELINGEN

### 2.1 Rekenschakelingen met lineaire elementen

We beginnen met een overzicht van de meest eenvoudige analoge rekenschakelingen.

De schakeling van figuur 1 kan aftrekken, wanneer de polariteiten van  $U_1$  en  $U_2$  tegengesteld zijn. De schakeling werkt alleen nauwkeurig, wanneer  $R_2$  zeer klein is t.a.v.  $R_1$ .

De schakeling van figuur 2 kan delen door  $p = 1/k$ ; dan is  $U_0 = U_1/p$ .

De schakelingen van figuur 1, 3 en 4 hebben alle gemeen, dat ze alleen nauwkeurig werken, zolang de uitgangsspanning zeer klein is t.o.v. de ingangsspanning; dit is een groot nadeel, vooral, wanneer er meerdere van deze schakelingen achter elkaar moeten worden gebruikt.

Men krijgt dus behoefte aan versterkers maar die mogen de nauwkeurigheid niet benadelen. Ze moeten dus een zeer constante versterking geven over de gewenste frequentieband, terwijl deze band omlaag moet gaan tot 0 Hertz (gelijkspanning).

Men heeft nu een zeer elegante oplossing gevonden door de invoering van de operationele versterker. Dit

## 1. INLEIDING

Electronische rekenmachines kunnen worden gesplitst in 2 soorten, nl. de digitale en de analoge. Ze werken volgens geheel verschillende principes, en worden voor verschillende doeleinden gebruikt.

In het kort komen deze verschillen hierop neer:

### 1.1 Digitale rekenmachines

zijn eigenlijk telmachines. Ze kunnen optellen en aftrekken, en daardoor ook vermenigvuldigen (= herhaald optellen) en delen (= herhaald aftrekken). In hun geheugen zijn nog een aantal gegevens opgeborgen (b.v. priemgetallen), waardoor ze kunnen ontbinden in factoren, enz.

Ze doen dus alles, door het tellen van éenheden, en werken meestal in het 2-tallige stelsel (binair), omdat dat schakeltechnisch het eenvoudigste is. Ze krijgen hun gegevens toegevoerd in getallen (impuls-reksen) en met tekens om aan te geven, wat ze ermee moeten doen. Het eindresultaat van hun berekening wordt óf omgezet in een decimaal systeem, en in cijfers gedrukt, óf in binaire code in een ponsband gezet.

Kenmerkend voor digitale rekenmachines is, dat het impuls-systemen zijn, en dat hun uitkomst tot op het laatste cijfer nauwkeurig is.

### 1.2 Analoge Rekenmachines

werken volgens een geheel ander principe. Hierin wordt op electronische wijze het gedrag van mechanische-, thermische-, chemische- en andere systemen nagebootst.

Door de juiste keuze van de schakeling (programmeren) wordt de electronische schakeling opgebouwd tot een elektrisch analoog van een ander, b.v. mechanisch, systeem. Doordat men in

dit electrisch model veel eenvoudiger veranderingen kan aanbrengen (in spanningen, weerstanden, capaciteiten enz.), dan in het b.v. mechanisch model, waarnaar het is gebouwd, kunnen de invloeden van wijzigingen in dit model gemakkelijk worden onderzocht.

De gebruikte schakelingen kunnen eveneens optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen, en verder integreren, differentieren, en verschillende andere functies uitvoeren en b.v. vergelijkingen oplossen e.d. De nauwkeurigheid van het resultaat hangt niet alleen af van de toleranties der gebruikte onderdelen maar ook van de keuze van de schakeling en kan liggen tussen b.v. 5% en 0,1%.

Verschiedende bewerkingen kunnen ook gelijktijdig in verschillende delen van de machine worden uitgevoerd.

Kenmerkend voor analoge rekenmachines is, dat het gegeven wordt toegevoerd in de vorm van elektrische spanningen of stromen, en dat het resultaat wordt afgelezen op een voltmeter of oscillograaf, of geregistreerd op een schrijvende meter, een X-Y- of Y-T- recorder e.d.

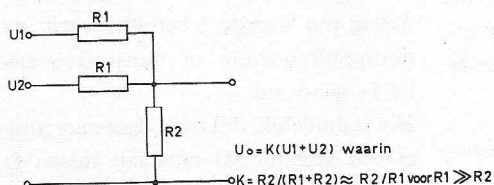


Fig.1 OPTELLEN EN AFTREKKEN

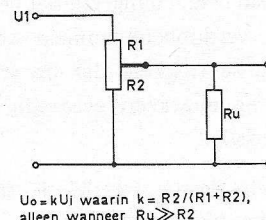
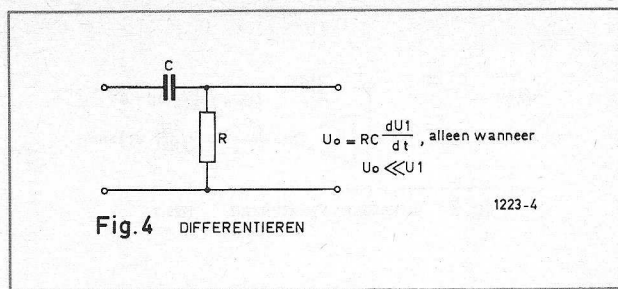
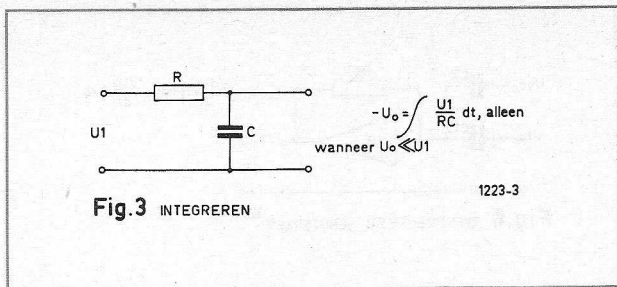


Fig.2 VERMENIGVULDIGEN EN DELLEN

1223-1



is een gelijkspanningsversterker met zeer grote versterkingsfactor (soms tot 100.000 en meer), met een grote nul-puntsstabiliteit (weinig drift), met een zeer hoge ingangsimpedantie, en lage uitgangsimpedantie.

Het aantal versterkertrappen moet zodanig zijn, dat een verbinding van uitgang naar ingang, tegenkoppeling geeft. De faseverschuiving moet dus 180° zijn. Een dergelijke versterker wordt symbolisch in het rekenschema aangegeven, zoals in figuur 5 is getekend.

De eigenversterking  $-A$  van de versterker, welke dus zeer groot is, wordt in de schakeling gereduceerd door een U-I-tegenkoppeling, d.w.z. de tegenkoppelstroom  $I$  is evenredig met de uitgangsspanning  $U_0$ . Wanneer nu de ingangs(lek)stroom van de versterker verwaarloosbaar klein is, loopt er door  $R_1 + R_t$  een stroom  $I_t$  welke gelijk is aan:

$$I_t = (U_1 + U_0)/(R_1 + R_t)$$

zodat

$$-A_t = U_0/U_1 = R_t/R_1$$

Dit gaat natuurlijk alleen op, wanneer  $U_p = 0$ , en dit kan weer alleen, wanneer  $-A = \infty$

Dan is ook de ingangsimpedantie  $R_i$  van de versterker, dus op punt P, gelijk aan  $R_t/\infty = 0 \Omega$ .

In praktische gevallen is  $-A$  niet oneindig, maar wel zeer groot, en zolang  $A \gg R_t/R_1$  gaat de benadering met voldoende nauwkeurigheid op. Verandering van  $A$  heeft dus alleen invloed op de nauwkeurigheid.  $R_t/R_1$  ligt meestal tussen 1 en 10.

Door de versterker te sturen uit meerdere spanningsbronnen, via meerdere ingangsweerstanden, kan deze schakeling optellen en/of aftrekken.

Zo'n schakeling is getekend in fig. 6 Vervangen we  $R_t$  door een capaciteit  $C_t$  dan hebben we een verbeterde uit-gave van figuur 3, zodat we nauwkeurig kunnen integreren (fig. 7).

Evenzo kunnen we differentieren, in analogie met figuur 4, wanneer we de schakeling van figuur 8 toepassen.

Over deze schakelingen van operationele versterkers kunnen we nog het volgende opmerken:

- In de schakeling van figuur 5 wordt een eventuele drift van de versterker ook tegengekoppeld. Dit geldt dus ook voor de figuren 6 en 8, maar niet voor figuur 7, zodat daar hogere eisen aan de drift worden gesteld.
- De differentieer-versterker van figuur 8 heeft het bezwaar, dat de tegenkoppelfactor afneemt, naarmate de frequentie stijgt, zodat on-nauwkeurigheden kunnen optreden t.g.v. ruis.
- Wanneer in figuur 5,  $R_1 = R_t$ , is  $U_2 = -U_1$  (fase draaier, met  $A = -1$ ). Door voor of achter één der andere schakelingen een  $-1$ -versterker te plaatsen, kan de uitgangsspanning weer het oorspronkelijk teken krijgen.
- Van de verschillende schakelingen kunnen combinaties worden gemaakt, zodat verschillende bewerkingen gelijktijdig worden uitgevoerd.

## 2.2. Rekenschakelingen met niet-lineaire elementen

Door in figuur 5,  $R_1$  of  $R_t$  te vervangen door niet-lineaire elementen (combinaties van b.v. dioden, al of niet met voorspanning) en weerstanden, wordt de werklijn van de schakeling gebogen of geknikt.

De geknikte karakteristiek kan worden gebruikt voor het simuleren van begrenzingen; een gebogen (of eenvoudig geknikte) karakteristiek kan een benadering geven van een logaritmische- of andere functie van de ingangsspanning.

## 2.3. Functie-generatoren

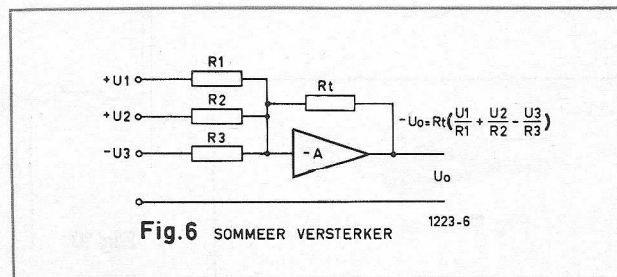
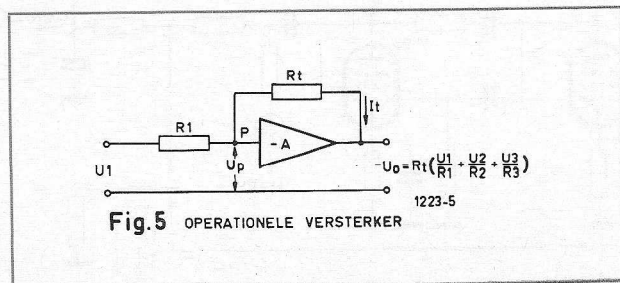
Deze dienen om een ingangsspanning, volgens een bepaalde functie, met de tijd te laten veranderen, b.v. sinusvormig. Dit wordt o.a. bereikt, door een sinusvormig gewikkelde potentiometer met een motortje te roteren, of door op een kathodestraalbuis een sinusvormig masker aan te brengen en de variatie van de lichthoeveelheid met een fotocel te bepalen (figuur 9).

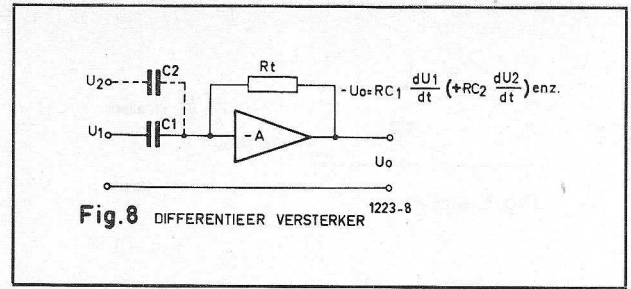
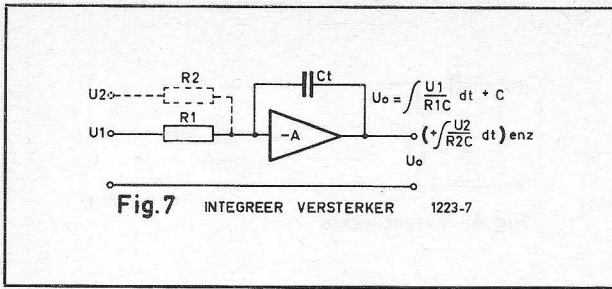
De verticale lichtstreep beweegt hier van links naar rechts, en wordt door het masker gedeeltelijk afgedekt, afhankelijk van de plaats en bij lineaire verplaatsing, dus ook van de tijd.

## 2.4. Overige rekenschakelingen en toebehoren.

Om te kunnen vermenigvuldigen met een constante kleiner dan 1, maakt men gebruik van een potentiometer.

Voor vermenigvuldigen met constanten groter dan 1 wordt de potentiometer





gecombineerd met een versterker, b.v. met  $-A = 10$ .

Voor het vermenigvuldigen van twee variabelen wordt b.v. een impuls-generator in zijn impulsbreedte of freq. gemoduleerd met de ene variabele, en in zijn impuls hoogte met de andere.

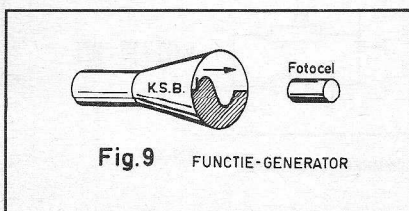
Het oppervlak per tijdseenheid is dan evenredig met het product van beide, zodat na afvlakking van de impulsrimpel een gelijkspanning overblijft, die evenredig is met het product der beide ingangsspanningen op elk moment. Vermenigvuldigingen kunnen ook met Hall-generatoren worden uitgevoerd.

Verder behoren tot de onmisbare ingrediënten, een aantal gestabiliseerde gelijkspanningen voor de voeding van de versterkers en als ingangsbron; een gevoelige gelijkspanningsmeter voor het controleren en afregelen van de versterkers; relais-schakelingen om de rekenbewerking te kunnen starten, onderbreken, stoppen en eventueel herhalen; een aantal operationele versterkers, met bijbehorende collecties van nauwkeurige weerstanden en condensatoren, een aantal geijkte potentiometers, en een schakelbord, om de genoemde onderdelen op de gewenste manier aan elkaar te kunnen koppelen.

### 3. SCHAKELINGEN VAN OPERATIONELE VERSTERKERS

In het begin is reeds vermeld, dat zo'n versterker een gelijkstroom-versterker moet zijn, met zeer stabiel nulpunt, en hoge ingangsimpedantie.

De stabilisatie van het nulpunt voor nauwkeurige rekenmachines wordt bereikt d.m.v. een triller-omzetter (mechanische triller, of b.v. met capaciteitsdioden).



Figuur 10 geeft de schakeling van een veelgebruikte, oudere, versterker van Electronic Associates Inc.

Deze versterker heeft de volgende eigenschappen:

Gelijkstroomverwerking  $B_1$  t/m  $B_2 = 10^5$  (zonder  $R_t$ ).

Gelijkstroomversterking  $Tr + B_5 + B_6 = 3 \cdot 10^8$ .

Totale versterking bij 0 Hz =  $3 \cdot 10^8$  (zonder  $R_t$ ).

Max. drift 100  $\mu V$  (24 uur (a.d. ingang)).

Weergave 0 — 100 Hz  $\pm 0,01\%$  (zonder  $R_t$ ).

Ook met transistoren kunnen operationele versterkers worden uitgevoerd. De nagenoeg oneindig hoge ingangsimpedantie is daarbij moeilijk te verwezenlijken, maar t.o.v. de lagere waarden van  $R_t$  en  $R_1$  enz. bij transistor-versterkers, is toch een bruikbaar geheel te bereiken.

Figuur 11 geeft de schakeling van zo'n versterker van Texas Instruments, in micromoduul-techniek.

De belangrijkste eigenschappen zijn:

open versterking ruim 1000

weergave 0—50 kHz ( $-3$  dB)

ingangsimpedantie 12 k $\Omega$ .

uitgangsimpedantie 160  $\Omega$ .

drift (aan de ingang berekend) 8  $\mu V/^\circ C$ .

In figuur 12 is de schakeling getekend van een der versterkers van de Heathkit EC-1. Deze heeft een beperkte versterking (1000) en frequentieband.

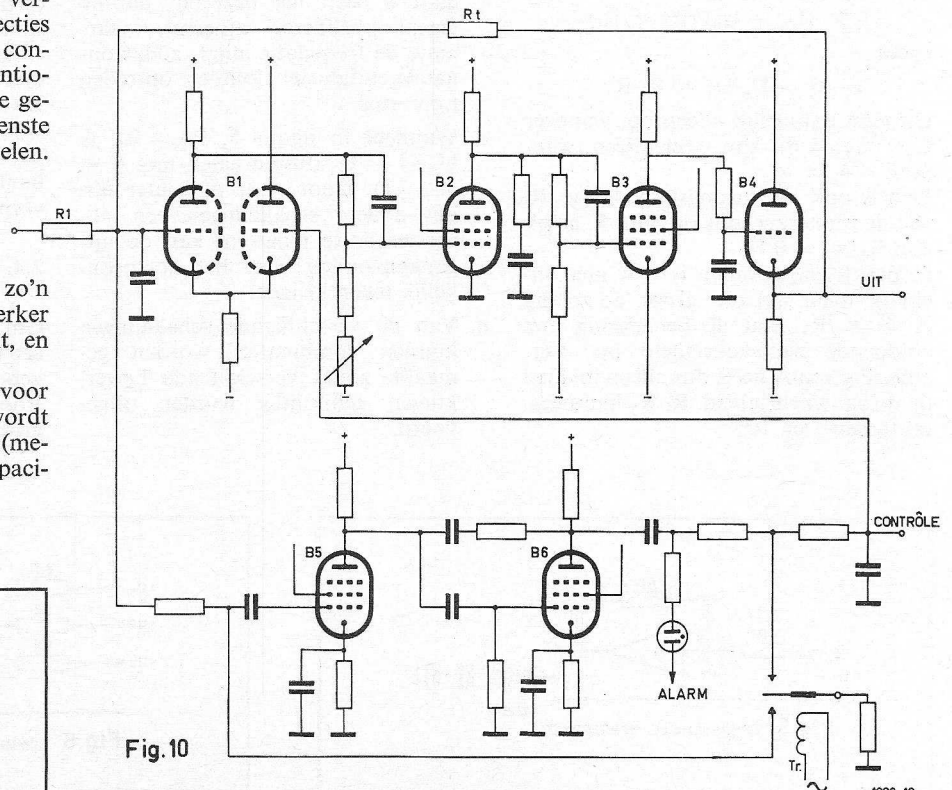
*Gegevens van deze versterker:*

Gelijkstroomversterking ca. 1000 bij 0 Hz. Weergave zonder tegenkoppeling ca.  $-5$  dB/octaaf.

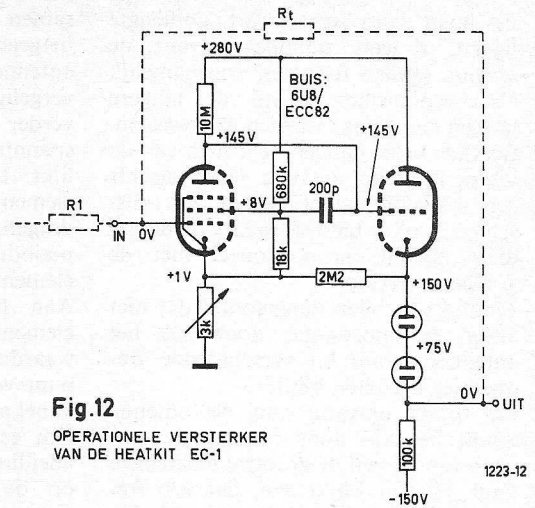
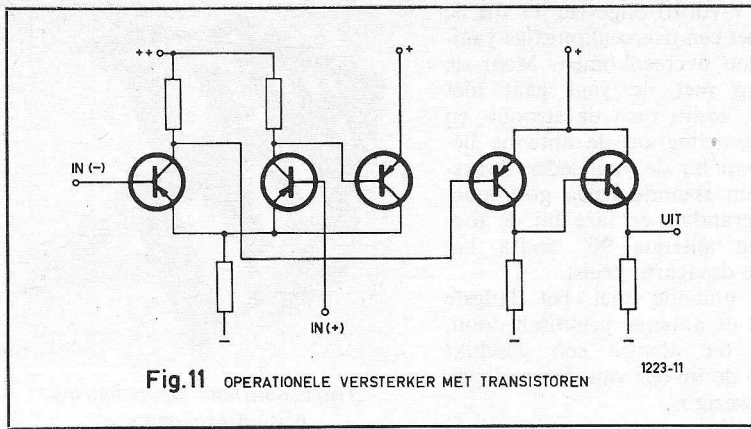
Weergave met  $R_1 = R_t = 1$  M $\Omega$ :  $-1$  dB bij 600 Hz.

Drift: ca. 5 mV/uur (aan de ingang).

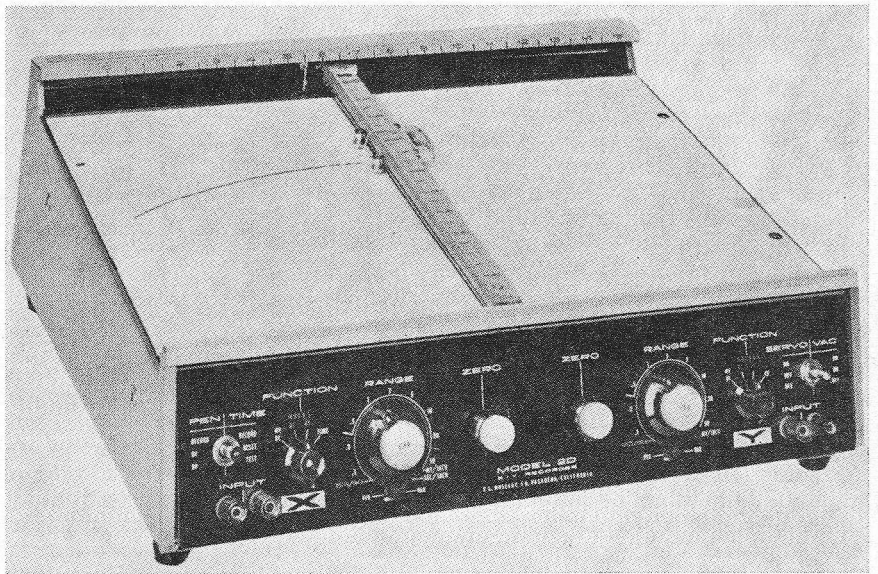
Deze laatste versterker geeft met een







Onder:  
Figuur 13: X-Y-schrijver  
van Moseley



eenvoudige schakeling een resultaat, dat zeker voor onderwijsdoeleinden zeer bruikbaar is.

#### 4. DE UITLEESAPPARATUUR

Het resultaat van een berekening is aan de uitgang van een analoge rekenmachine beschikbaar in de vorm van een gelijkspanning, die meestal varieert met de tijd, of als functie van één der ingangsspanningen.

Geschiedt deze verandering zeer langzaam, dan kan de uitgangsspanning periodiek worden afgelezen op een voltmeter, en kunnen de gemeten waarden grafisch worden uitgezet.

Is het verloop van de uitgangsspanning hiervoor te snel, dan komt de schrijvende meter aan bot.

Hierbij onderscheiden we 2 soorten, en wel:

##### a. de Y-T-schrijver.

De schrijfstift beweegt hierbij evenredig met Y over het papier, en loodrecht hierop (dus in de X-richting) beweegt de stift (of het papier) evenredig met de tijd.

##### b. de X-Y-schrijver.

De schrijfstift beweegt in X- en Y-richting evenredig met spanningen aan de X- resp. de Y-ingang.

Tesamen met een lineaire tijdbasis, aangesloten op de X-ingang, vormt deze uitvoering weer een Y-T-schrijver.

Een bekende X-Y-schrijver is de Autograf van Moseley (figuur 13).

Op een papierblad van 27 x 42 cm schrijft dit apparaat met een maximum schrijfsnelheid van 50 cm/sec voor elke as. De ingangsgevoeligheid is voor elke as omschakelbaar op 0,5 mV/inch tot 50 V/inch. Voor de X-richting zijn bovendien een aantal tijdbasis-snelheden ingebouwd, tussen 0,5 en 50 sec/inch.

De nauwkeurigheid ligt in de orde van 0,1 à 0,2%.

Voor nog snellere verschijnselen wordt

de uitgangsspanning op een oscillograaf aangesloten, liefst nalichtend; het beeld kan ook worden gefotografeerd.

In deel II van deze verhandeling wordt de schakeling van de EC-1 behandeld, en het gebruik ervan met voorbeelden geïllustreerd.

## LOG-PERIODISCHE ANTENNES door J. EVERS

De laatste tijd ontwikkelt zich een groeiende belangstelling voor een nieuw soort breedband-antenne voor VHF en UHF, de logaritmisch-periodische antenne.

Er bestaan verschillende verschijningsvormen, welke echter tot hetzelfde grondprincipe zijn te herleiden. Figuur 1 geeft een veel voorkomende uitvoeringsvorm. De „tanden” van de antenne worden naar het einde toe steeds korter, terwijl ook de onderlinge afstand kleiner wordt. Met een dergelijke antenne is het mogelijk om bij een rendement van 100% (de

rhombic haalt een rendement van slechts 50 a 60%) en een voorwaartse versterking van ca 10 dB energie uit te stralen van verschillende frequenties, welke kunnen variëren van 1 op 10.

Het principe van de log-periodische antenne zou men wellicht op het eerste gezicht willen zoeken bij dat van de meer-elements yagi-antenne, doch de grondvorm is afgeleid van een veel diepere bron, nl. de spiraalantenne. Het resultaat van de aanstoting van de verschillende antenne-elementen is dan ook verre van voor de hand liggend. De tanden, waarvan de afmetingen in

de buurt van een kwart golflengte liggen, dragen staande golven; de kortere tanden fungeren voornamelijk als voedingslijn, terwijl de langere tanden nauwelijks worden aangestoten. Op deze wijze hebben de armen van de log-periodische antenne ieder slechts een werkelijk actief gebied van misschien 4 of 5 tanden, waarvan de radiale afstand proportioneel met de golflengte verloopt.

Metingen hebben aangetoond dat niet alleen de impedantie, doch ook het antennediagram bij verschillende frequenties hetzelfde blijft.

De totale omvang van de antenne wordt bepaald door ruwweg de omvang van 4 maal de grootste en kleinste tand. Hieruit blijkt wel, dat een frequentieband van 1 : 10 gemakkelijk te verwezenlijken is. Wil men hetzelfde resultaat met een meer conventionele antenne bereiken, zoals met een rhombic bijvoorbeeld, dan wordt een belangrijk grotere omvang vereist. Het antennediagram verloopt ongeveer volgens een 8-vorm.

Ondanks het feit dat de werking van de log-periodische antenne niet valt af te leiden van die van de yagi, is de verleiding toch groot, om eens een vergelijking te maken.

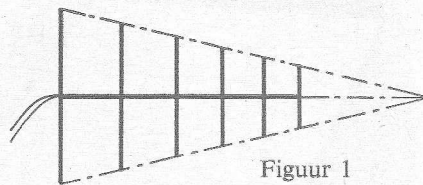
Men zou zich dan kunnen voorstellen, dat iedere arm een 3-element yagi bevat, welke zich voor verschillende frequenties herhaalt en zich a.h.w. langs de arm „opschuift” als de frequentie van het uitgezonden signaal verandert. Inderdaad blijkt, dat de straling gericht is op de punt van de antenne, hetgeen overeenkomt met het resultaat van de yagi.

Een verrassende overeenkomst is ook dat de versterking van een twee-armige log-periodische antenne (beide armen

samen in V-vorm) ongeveer 11 dB is, hetgeen met een overeenkomstige yagi-antenne zou overeenkomen. Maar de vergelijking met de yagi gaat niet verder op, zodra men de stroom- en spanningverdeling op de antenne bekijken. Terwijl bij de yagi ieder dwars-element een staande halve golf moet dragen, verandert de faze bij de log-periodische antenne 90° zodra het element de draagarm kruist.

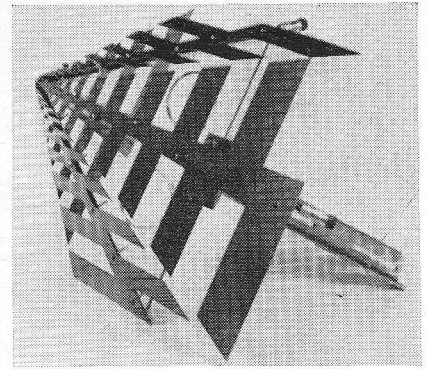
Aan het uiteinde met het langste element is de antenne praktisch dood, waardoor ter plaatse een geschikt punt voor de invoer van de voedingskabel aanwezig is.

Om een indruk te geven van enkele afleidingen van de grondvorm, worden op de foto's een „trapeziumtand”-antenne en een „co-planaire” log-periodische antenne getoond (fabrikant: Electronic Specialty Co., California).



Figuur 1

De (stekelige) co-planaire antenne heeft een bandbreedte van 12 op 1 en kan in verschillende uitvoeringen worden geleverd. Drie daarvan hebben verschillende polarisatie, welke kan worden bepaald met een coaxiale schakelaar. Door daarmee volgorde en fazen van de verschillende elemen-

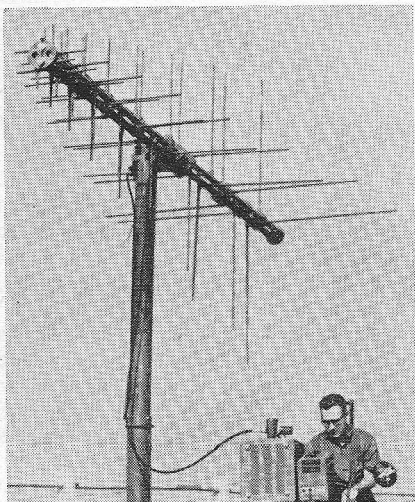


Trapeziumstand logarithmisch periodische antenne

ten te kiezen, kan men horizontale, verticale of draaiende polarisatie verkrijgen (de laatste zowel linksom- als rechtsom draaiend). Andere typen zijn geschikt om in een paraboloïde reflector te stralen.

De getoonde trapeziumtand-antenne bestaat uit twee delen, welke onderling met 20 dB overspraak gescheiden zijn. De trapeziumvormige elementen zou men kunnen zien als opgevulde ruimten tussen de elementen van de log-periodische antenne volgens figuur 1. De maximale staande golfverhouding van deze antenne is 2. De frequentie kan variëren tussen 800 en 2200 MHz voor het ene antennedeel, terwijl het andere deel geschikt is voor frequenties tussen 400 en 2000 MHz.

Andere typen zijn geschikt voor frequenties tussen 80 MHz en 4000 MHz. De typenummers van de hier besproken logarithmisch periodische antennes zijn 95690 en 96410.



Co-planaire logarithmisch periodische antenne

## KOP IN DE WOLKEN

Dat wil zeggen: de kop van een magnetische bandspeler en wolken van electronen. Het is de combinatie van een nieuw elektronisch systeem om magnetische opnamen te reproduceren.

De „kop” lijkt op een normaal miniaturbuisje. De electronen die door de kathode worden uitgezonden, worden versneld door een platenstelsel zodat er een bundel ontstaat. Deze electronenwolk wordt naar een smal gedeelte op de kop van de buis geleid. Daar worden de electronen afgeremd, en tenslotte van richting omgedraaid doordat het gebied aldaar bijna op nul- (kathode-) potentiaal staat. De teruggekeerde electronen worden tenslotte opgevangen door een dubbele anode.

Het magnetische aftasten geschiedt door U-vormige magneetpolen, met een luchtspleet welke uitwendig vlak voor de smalle kop van de electronenbuis valt. Deze polen dirigeren het magnetische veld van de geluidsband op een plaats, waar het invloed heeft op de terugkerende, en dus langzaam bewegende electronen. Hierdoor krijgen deze electronen een voorkeur om op slechts één van de twee anodes terug te vallen, afhankelijk van de richting van het magnetisch veld zoals dat op dat moment aanwezig is.

Het gevolg is een weergave met een hoge spanning, hoge impedantie en weinig ruis. Als men in dezelfde buis enkele versterkertrappen aanbrengt, kan men zelfs hiermee meteen een luidspreker doen werken.

Aldus een artikel wat hierover verschenen is in het Juli-Aug.-nummer van IEEE Trans. on Audio, 1963.

# Dereux recording orgel



## Electronisch orgel volgens het electrostatisch principe

door C. L. Doesburg  
DEEL II

### HET AFTAST-SYSTEEM

Doorslaggevend voor de constructie van het „opberg“- en „aftast“-systeem bij de toonopwekking van het Dereux-orgel is geweest de ontwikkeling van de „gedrukte schakeling“ ofwel het „printed circuit“, dat in de radio-techniek naast de transistor een totale technische omwenteling betekende. Zoals men in de afbeeldingen kan zien bestaat iedere tooneenheid uit drie schijven, n.l. twee vaste schijven (stators) en één draaiende aftastschijf (rotor).

Laten we het eerst over de vaste schijven hebben.

Zo'n stator-schijf bestaat uit een laag hard-plastic waarbij aan de ééne zijde zilver is opgedampt en aan de andere zijde koper. Dit laatste is hetzelfde materiaal als bij de bedradingsbordjes wordt gebruikt.

Aan de zilver-zijde worden de verschillende golfvormen aangebracht, door eenvoudig de omtrekken van zo'n golfvormpje weg te etsen. Er blijft dan zo'n golfvormpje geïsoleerd staan t.o.v. het overige zilver-materiaal.

Zo'n schijf is verdeeld in zes ringen. In de eerste ring (binnenste ring) vindt men de 16 voets toonhoogte, de tweede ring de 8 voet, derde ring de 4 voet, vierde ring de 2 voet, vijfde ring de 1 voet en in de zesde ring de  $\frac{1}{2}$  voet, terwijl men door halvering van de tijdbasis van de golfvormpjes in deze zesde ring ook de  $\frac{1}{4}$  voets toonhoogte heeft ondergebracht. In elke ring zijn dus de verschillende golf-vormen ondergebracht van gelijke toonhoogte.

Opvallend is de constante amplitude van de golfvormen, dit i.v.m. de beschikbare ruimte.

Deze golfvormen zijn overgenomen van het opgenomen oscillogram.

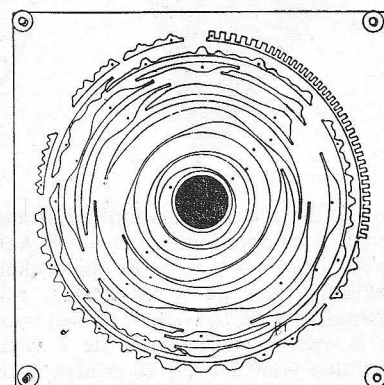
Een nadere beschouwing levert op dat van verschillende golfvormen 1, 2, 3 of 4 perioden achter elkaar opgetekend zijn. Omdat elke golf-vorm er met gelijke amplitude is opgetekend, heeft men sommige golfvormen meervoudig opgetekend om op deze wijze een groter condensator-oppervlak te verkrijgen en aldus de amplitude van de opgewekte stroom te vergroten. Immers, hoe hoger de frequenties worden, hoe moeilijker het door de eigencapaciteit en de frequentiekarakteristiek van het weergeef-systeem wordt, deze tonen de eerste acoustische energie te geven.

Hoe de golfvormen onderverdeeld zijn, volgt later.

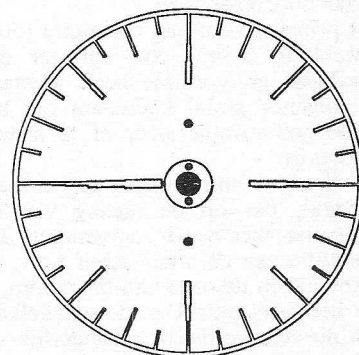
Aan de koper-zijde worden de omtrekken van de „verbindingsdraden“ weggeëtsd, zodat de achterste schijf alleen maar dient om de golfvormpjes met de schakelkast te kunnen doorverbinden. Deze bedrading wordt d.m.v. een soldeerbad met de golfvormpjes doorverbonden. Omdat de schijf vanzelfsprekend uiterst vlak moet blijven, om geen ongewenste capaciteitsvariaties te veroorzaken, wordt er over de bedradingszijde een stuk hardglas ter versteviging aangebracht.

Het overgebleven zilver- en koper-materiaal dient voor onderlinge afscherming.

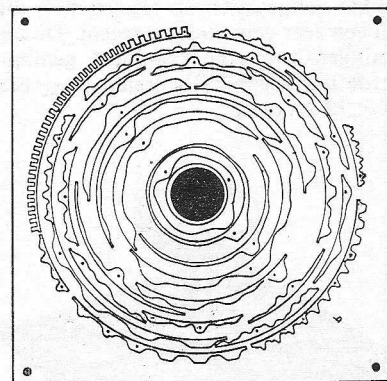
De rotor-schijf, die ook van een goed



GOLFFORMEN „LABIALEN“  
(Stator)



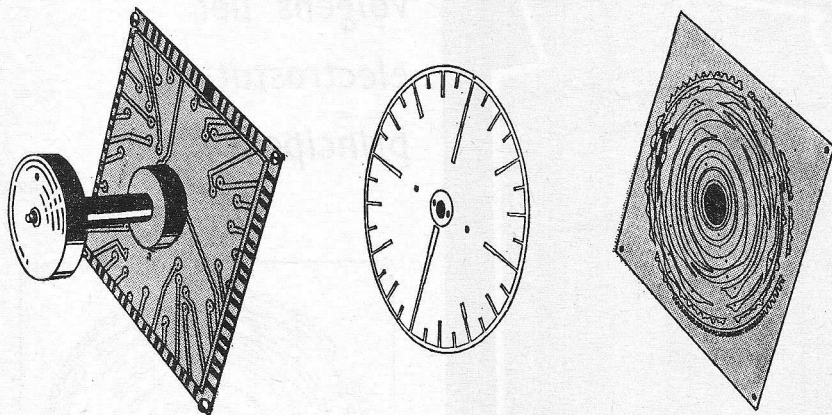
AFTASTSCHIJF  
(Rotor)



GOLFFORMEN „TONGWERKEN“  
(Stator)

Fig. 10 en 11. De beide stators en de rotor van een tooneenheid uit het Dereux-orgel.

Fig. 12. Tooneenheid, uit elkaar genomen. Links ziet men de gedrukte bedrading voor aansluiting van de golfvormen.



isolatie-materiaal is vervaardigd, is aan beide zijden opgedampt met zilver. Aan beide zijden worden nu de omtrekken weggeëst van de aftast-stralen, n.l. 1 straal voor de 16 voet, 2 stralen voor de 8 voet, 4 stralen voor de 4 voet, 8 stralen voor 2 voet, 16 stralen voor 1 voet en 32 stralen voor de  $\frac{1}{2}$  voet en  $\frac{1}{4}$  voet. Via de rand van de schijf worden al deze stralen elektrisch met elkaar doorverbonden.

Het principe voor een constante toonopwekking is nu, dat wanneer een straal een golfvormpje heeft afgetast, de volgende straal klaarstaat om het zelfde golfvormpje wéér af te tasten, enzovoort.

Op de eerste straal wordt een contact gemaakt, dat op de ingang van de stuurversterker wordt aangesloten. De tolerantie van de aftast-schijf t.o.v. de stator ligt in de orde van 0.005 mm. Via het toetscontact en de schakelkast kan nu elke golfvorm afzonderlijk op een potentiaal van 800 volt worden gebracht. De andere kant van de condensator (de rotor) is dus op de versterker aangesloten en elektrisch is dit wel een zeer eenvoudig systeem. De afmetingen van zo'n compleet gemonteerde toon-eenheid bedraagt ongeveer  $13 \times 13 \times 1$  cm.

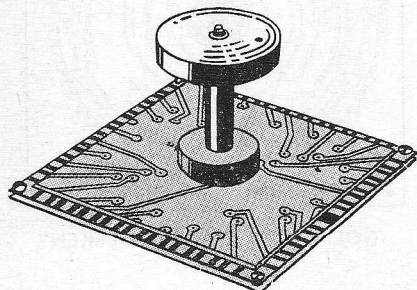


Fig. 13. Compleet gemonteerde toon-eenheid ( $13 \times 13 \times 1$  cm).

In het gehele orgel bevinden zich twaalf van deze tooneenheden die door één synchroon-motor worden aangedreven. De diameters van de aandrijf-poelies zijn zodanig gekozen, dat men beschikt over de twaalf tonen van de gelijkzwevend getempereerde chromatische toonladder. Dat het vrijwel onmogelijk is dat het orgel kan ontstemmen, is hiermede wel aangetoond. Hoogstens is de stemtoon  $a = 440$  Hz afhankelijk van de net-frequentie.

#### HOE ZIJN DE VERSCHILLENDE STEMMEN OP DE SCHIJVEN ONDERVERDEELD

Wanneer men de schijven goed bekijkt, dan ziet men dat de 5e en de 6e ring van beide stators identiek zijn. Dit is gedaan om, ten eerste, het condensator-oppervlak van de golfvormen voor de hoogste tonen te vergroten en ten tweede om te zorgen dat de aftast-schijf door ongelijke capacatieve belasting niet kan verbuigen. Immers zij gedraagt zich als een balans-condensator: b.v. de schijf heeft een negatieve potentiaal en de golfvormen aan weerszijden een positieve potentiaal. De resulterende kracht op de schijf is dan nul en zal zelfs elektrisch tussen de stators gecentreerd worden. De vier overblijvende ringen van de schijven verschillen van elkaar. Nu bevatten de eerste ringen van de schijven 2 golfvormen voor 16 voets tonen. Bij verdere beschouwing ziet men dat 16 voets tonen bij de ene schijf sterkere harmonischen heeft dan die bij de andere schijf. Hieruit kan men de conclusie trekken, dat op de ene schijf de tongwerken (lingualen) zijn ondergebracht en op de andere schijf de lippenpijpen (labialen).<sup>1)</sup>

De conclusie hieruit is, dat het orgel dus om te beginnen vier grondstemmen heeft (en nu komen we alvast op orgel-

bouw-technisch terrein), dat wil gezien de dispositie zeggen: op de ene schijf de open pijpen *Montre* of *Sous-basse* 16 voet en de gedekte pijpen *Bourdon* 16 voet en op de andere schijf de wijd-trechtersvormige *Bombarde* 16 voet en de eng-trechtersvormige *Basson* 16 voet.

Nu is het zo, dat (laten we als voorbeeld de *Basson* 16 voet nemen) het pedaal<sup>2)</sup> een omvang heeft van  $2\frac{1}{2}$  octaaf, n.l. van C groot tot g'. Er zijn 12 toon-eenheden, dus van C groot tot B groot kunnen we het pedaal van tonen voorzien. De tweede ring van de schijf bevat onder andere de *Hautbois* 8 voet en die is bestemd voor de eerste 12 tonen van het 2e manuaal<sup>3)</sup> (*Récitatif*). Hoe moet dat nu verder?

Wel, er wordt een systeem gebruikt dat in de orgelbouw-techniek o.a. het „doubletten-stelsel” wordt genoemd. Dat dit systeem helemaal niet nieuw is, kan worden geïllustreerd door een passage uit een boek uit 1843. De schrijver Johann Julius Seidel, destijds organist aan de St. Christophori-kerk te Breslau schrijft n.l.:

„Tot de allernieuwste (1843) uitvindingen behoort het door de Allgem. Mus. Zeitung bekend gemaakte „doubletten-stelsel”, uitgevoerd door een orgelmaker, wiens naam om onbekende redenen verzwegen is gebleven.

Elke stem wordt uit zichzelf tot een tweede, weer op zichzelf staande stem gebruikt, doch een octaaf hoger en op het 2e manuaal te gebruiken; of ook tot één, die in verbinding met het andere manuaal kan worden gebruikt, zonder dat hiertoe enig mechanisme ter koppeling voor dusdanige verdubbeling is aangebracht.”

Dit is de grondlegging van een systeem dat men later, toen de elektrische tractuur<sup>4)</sup> zijn intrede deed, nog verder doorvoerde tot het z.g. „multiplex-systeem” of „unit-systeem”. Volgens

<sup>1)</sup> In eerste aanleg zijn er in een orgel twee hoofdsoorten van pijpen; n.l. tongwerken en labialen. De labialen werken overeenkomstig de blokfluit; de tongwerken overeenkomstig een scheepshoorn of mondharmonika.

<sup>2)</sup> „Het pedaal” is het klavier dat met de voeten wordt bespeeld. Derhalve spreekt men bij een orgel niet van „zweelpedaal” maar van „zweltrede”, dit om het onderscheid aan te duiden.

<sup>3)</sup> Een „manuaal” is in tegenstelling met het „pedaal” een klavier dat met de hand (manus) wordt bespeeld. Men noemt het gewoonlijk ook „klavier”.

<sup>4)</sup> Onder „tractuur” verstaat men de verbinding tussen toets en pijpventiel. Bij een pijp-orgel onderscheidt men een mechanische-electrische en electro/pneumatische tractuur. Bij een electronisch-orgel zou men van een elektrische tractuur kunnen spreken

dat unit-systeem kon men orgels maken met weinig pijpen en veel registers, iets wat vooral bij concert-orgels in praktijk werd gebracht. Een voorbeeld van zo'n unit-orgel is het concert-orgel in de VARA-studio; een orgel met 8 eigenlijke stemmen, 3 manualen en niet minder dan 82 registers, uitgezonderd de koppelingen en effect-registers.

Deze uitwijding was even nodig om U duidelijk te maken wélk systeem er in dit orgel is toegepast en hoe de schijven door gebruikmaking van dit stelsel verder zijn onderverdeeld. De eerste ring (16') verzorgde dus het eerste octaaf. De tweede ring (Hautbois 8') wordt nu gebruikt voor het tweede octaaf van het pedaal terwijl de derde ring (Chalumeau 4') gebruikt wordt voor het resterende gedeelte.

Het register Basson 16' voet op het tweede manuaal is hetzelfde register en dus dezelfde golfvorm als die van het pedaal. De Hautbois 8' op het tweede manuaal is dezelfde als het tweede octaaf Basson 16' van het pedaal en de Chalumeau 4' op het tweede manuaal is dus hetzelfde als het derde octaaf van Basson 16' op manuaal en pedaal en het tweede octaaf van Hautbois 8' op het manuaal.

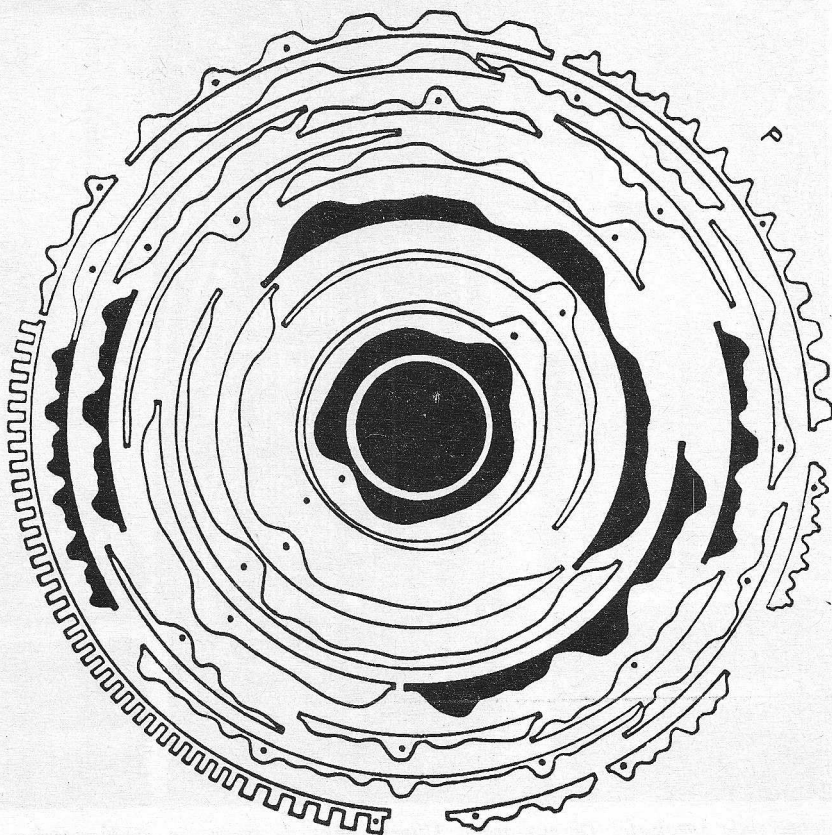
Dit zou toch tot ongelijkheid van klank aanleiding moeten geven? Bij een normaal pijp-orgel is het ook zo, als men dit zou doen, omdat deze registers onderling iets anders geïntoneerd zijn.

Bij een unit-orgel is men van de stelling uitgegaan dat de klank van de Basson (= bashobo), de Hautbois (= hobo) en de Chalumeau (= schalmey, ongeveer zoiets als een sopraanhobo) qua klankkarakter hetzelfde zijn, of beter gezegd: tot het „hobo-koor” behoren. De klankkleuren van deze registers worden dan gelijk geïntoneerd en zodoende kon men ze van elkaar afleiden. Zie hier dus de kiem van het doubletten-stelsel of unit-systeem dat in dit orgel wordt toegepast.

Nu dient er eerst iets recht te worden gezet, want de organist zal afwijzend zeggen: „O, zie je wel, het gevreesde unit-systeem.

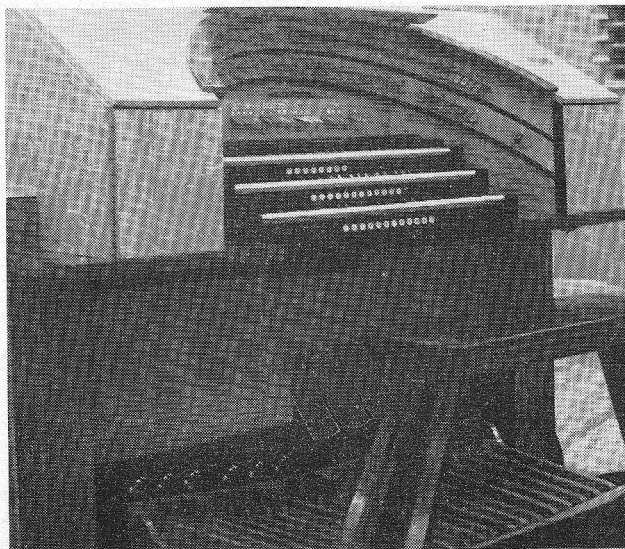
Voorwat betreft het klank-karakter heeft hij dan het recht om bevreesd te zijn, maar het weergeef-systeem is echter nog niet zo volmaakt dat dergelijke intonatie-verschillen zouden opvallen. Voor wat de sterkte-toename bij toepassing van register-dynamiek betreft vertoont het Dereux-orgel niet die verschijnselen, zoals die zich bij een unit-pijporgel voordoen. Wanneer men n.l. bij een pijp-orgel tegelijk indrukt: op het pedaal Basson 16' op c';

Fig. 14. Onderverdeling golfvorm op tongwerkschijf, te beginnen bij 16'.

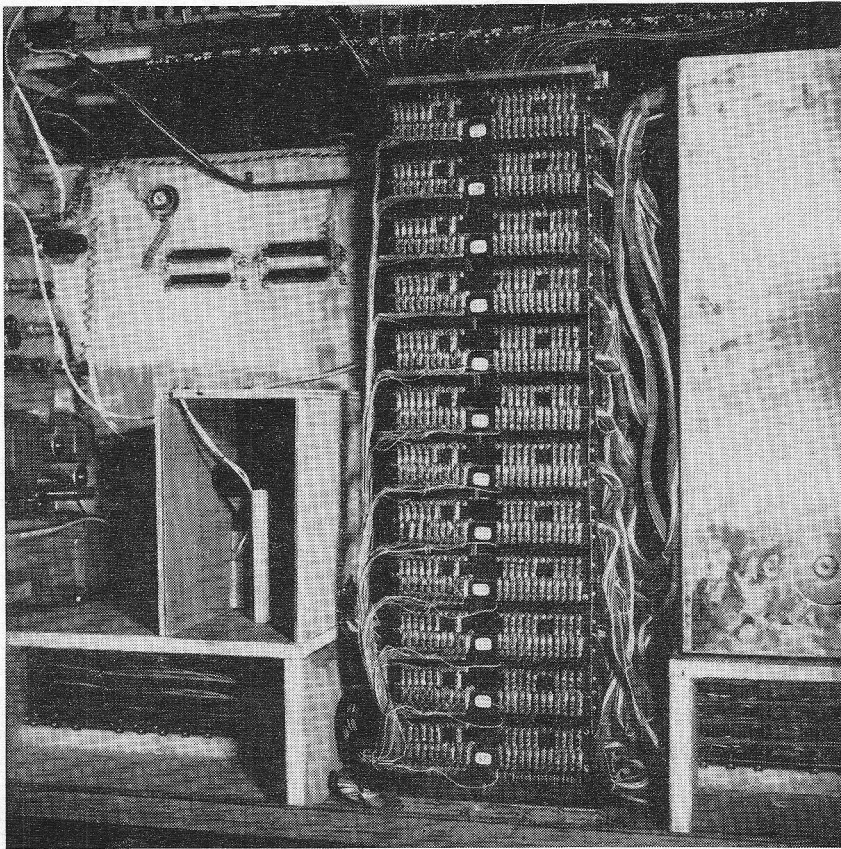


op het tweede manuaal Hautbois 8' op C klein en ook op het tweede manuaal de Chalumeau 4' op C groot, dan hoort men bij een unit-orgel slechts één pijp, terwijl men bij een normaal pijp-orgel drie pijpen van gelijke toonhoogte zou horen en de geluidsterkte groter zou zijn. Doordat er in het circuit van toets naar „golfvorm” bij het Dereux-orgel

weerstanden opgenomen zijn, is het zo dat, ondanks dit unit-systeem, de geluidsterkte wél toeneemt, n.l. door het parallel-schakelen van de weerstanden. Resumerend heeft men de indruk dat, wanneer men bij het Dereux-orgel drie qua stem en toonhoogte overeenkomstige toetsen indrukt, de geluidsterkte dienovereenkomstig toeneemt: een voordeel t.o.v. het unit-pijporgel.



Speeltafel van een unit-pijporgel: het concert-orgel in Vara-studio 2, gebouwd door de Standaard-orgelfabrieken. De knoppen onder de manualen en boven de pedalen zijn de z.g. „vaste combinaties”, waarbij door één druk op de knop een vooraf ingestelde register-combinatie kan worden ingeschakeld.



Achterzijde speeltafel Dereux-orgel. Uiterst links de stuur- en eindversterker en daarnaast de zwel-trede. In het midden de schakelkast voor de twaalf tonen en rechts de kast met de 12 toon-eenheden.

Dat men geen drie verschillende *intonaties* hoort, blijft een nadeel t.o.v. het normale pijporgel, zodat er (artistiek gezien) sprake is van een al te ideale „samensmelting” van tonen van drie pijpen. Wanneer men bij het Dereux-orgel de volgende proef neemt: met de linkerhand wordt (op één klavier) een drie- of vierstemmig akkoord aangehouden, terwijl men met de rechterhand vanaf dat akkoord een omhooggaande toonladder speelt, dan hoort men bij het Dereux-orgel niet de beruchte „toongaten”, zoals dat bij het unitpijporgel het geval is.

Hoe verder der registers en de tonen met elkaar verband houden zal in de volgende hoofdstukken worden toegelicht.

Op de afbeeldingen 10 en 11 kunt U naar genoegen een avond puzzelen om de golfvormen uit elkaar te houden.

#### VERDERE ELECTRONISCHE OPZET VAN HET ORGEL

Elke toets heeft slechts één contact, constructief dus zeer eenvoudig. Dit contact krijgt een spanning van 900 volt toegevoerd uit het voedingsapparaat

(zie het schema, fig. 17, van het voedingsapparaat). De betreffende toets wordt verbonden met het montagebord op de schakelkast. Op deze schakelkast zijn twaalf montage-borden aanwezig, die op hun beurt aangesloten zijn op de overeenkomstige toon-eenheid. Op het montagebord voor de toon C komen alle C-toetsen uit en alle tonen van elke stem, zoals C contra, C groot, c klein, c', c'', c''' en c'''. Voor de toon Cis dus: Cis contra, Cis groot enz. enz.

Verticaal op deze borden zijn de schakelaar-strips gemonteerd die met Bowden-kabels aan de register-labels verbonden zijn. Deze constructie maakte het mogelijk het register-omschakelmechanisme op één plaats te concentreren terwijl de registerlabels overzichtelijk en geordend konden worden opgesteld.

I.v.m. de bij elektronische orgels beruchte in- en uitschakeltik van de toets, is op het montagebord voor iedere toets een weerstand en een condensator gemonteerd. Deze RC-schakeling zorgt ervoor, dat de sterkte van de toon geleidelijk (volgens de RC-kromme) aangroeit. In het artistieke

gedeelte van dit artikel zal op de effecten hiervan nog nader worden ingegaan.

Omdat het een tooneenheid extra zou kosten, hebben de manualen een omvang van C groot tot b''', c''' ontbreekt dus, maar een groot bezwaar is dit niet.

In de speeltafel is de stuur/eindversterker ondergebracht. De balans-eindtrap is uitgerust met  $4 \times EL 84$  en heeft een uitgangsvermogen van ongeveer 45 watt. Behalve een aansluiting voor de acoustische box, is er nog een speciale plug voor aansluiting van een andere versterker o.i.d.

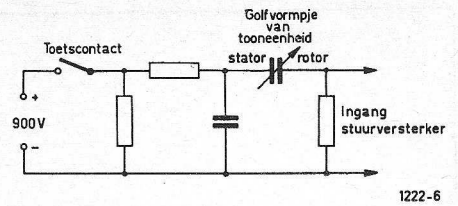
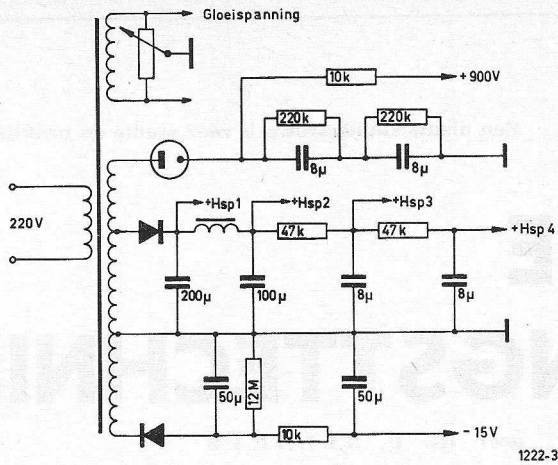
De twaalf met elkaar doorverbonden aftast-schijven worden direct naar de ingang van de stuurversterker gevoerd. In dit circuit is een „zwel-trede” (sterkteregelaar) opgenomen, bestaande uit een eenvoudige potentio-meter die d.m.v. een snaar met de bewegende trede is verbonden. Opmerkelijk is dat in de gebruiksaanwijzing van het orgel gewezen wordt op „oordeelkundig” gebruik van deze zweltrede. Immers, bij een elektronisch orgel kan men sterkere dynamische effecten bereiken, dan bij de zwelkast van een echt pijporgel. Het getuigt van artistiek inzicht, dat deze opmerking is gemaakt.

Op de stuurversterker/voedingseenheid is verder nog een tremolo-schakeling opgenomen (geen tremulant!) die in een vast ingesteld ritme het uitgangssignaal van het orgel (in dit geval alleen het tweede manuaal) in amplitude doet variëren. De sterkte van het tremolo is continu regelbaar, terwijl het ritme door een „ingreep” in de stuurversterker-eenheid kan worden gewijzigd. Bij de tremulant van een pijporgel is het echter zo, dat daar niet alleen de amplitude van de pijp-toon verandert, maar ook de toonhoogte, immers beide factoren zijn afhankelijk van de fluctuerende wind. Gezien de constructie van het Dereux-orgel is het echter duidelijk, dat een wijziging van de toonhoogte niet zo eenvoudig is, óf er zouden overkomstige maatregelen getroffen moeten worden zoals bij het Hammond-orgel en dat betekent voor het Dereux-orgel dus een extra stel toon-eenheden.

Wat de electro-acoustische kwaliteiten betreft van het Dereux-orgel: de acoustische box bevat twee luidsprekers.

Eén luidspreker (met een conusdiameter van 32 cm) is ondergebracht in een basreflex-kast, terwijl boven de hogetonen luidspreker een door een electro-motor aangedreven klank-verstrooier is aangebracht. Deze maatregel is genomen om de hoge tonen zoveel mogelijk in alle richtingen te verspreiden en het „gat-effect” teniet te doen.

Fig. 17.  
Principieschema van het voedingsapparaat voor het Dereux-orgel. Uit de aard der zaak is dit eveneens een omvangrijke aangelegenheid en worden er ook nogal wat gelijkgerichte spanningen gecreëerd.



Figuur 18. Principiële schakeling van het Dereux-orgel met RC-tijden op de schakelkast (schakelaars van schakelkast zijn niet getekend).

Volgens de brochure zijn deze luidsprekers speciaal voor Dereux-orgels geconstrueerd.

Opvallend is de „enge mensuur” van de basreflex-kast. Met deze expres gebruikte orgel-term „enge mensuur” wordt bedoeld dat de afmetingen van de kast smal en hoog zijn, zodat de staande golven in de kast ongeveer zodanig komen te liggen, zoals zij bij (smalle en hoge) orgelpijpen van nature liggen: immers, men zou de grote baspijpen van een orgel óók als een basreflex-kast kunnen opvatten.

Vooraf voor de klank-kleur van de boventonen van de weer te geven orgelpijpen is een aldus „gemensureerde” basreflex-kast (Helmholtz-resonator) zeer belangrijk; het voorkomt n.l. dat men een nogal „doffe” en „boemerige” indruk van de bas-tonen krijgt, iets waar wij met de afmetingen van basreflex-kasten wel eens *bewust* rekening mee moesten houden.

Over het vermogen van de eind-versterker en de luidspreker-combinatie valt ook nog wel iets op te merken. Afgezien van alle nog verder volgende antecedenten van het Dereux-orgel is i.v.m. met het plaatsvervangend argument t.o.v. het pijporgel ook de geluidssterkte met de bijbehorende frequentie-karakteristiek van groot belang. Van een pijp-orgel van  $\pm 20$  stemmen is bekend dat het uitgestraalde vermogen (acoustisch) in de orde van grootte van 13 watt ligt, vanzelfsprekend bij het volle werk.

Wanneer we het rendement van de weergeef-installatie stellen op 4%, wat vrij gunstig is gekozen omdat men weet dat bij een kwaliteitsluidspreker in een basreflex-kast het rendement in de orde van 2% ligt, dan is bij een versterker-vermogen van 45 watt het maximum uitgestraalde vermogen van het Dereux-orgel slechts 1,8 watt. Voor het gebruik in grote kerken is dit onvoldoende. Men zou natuurlijk het

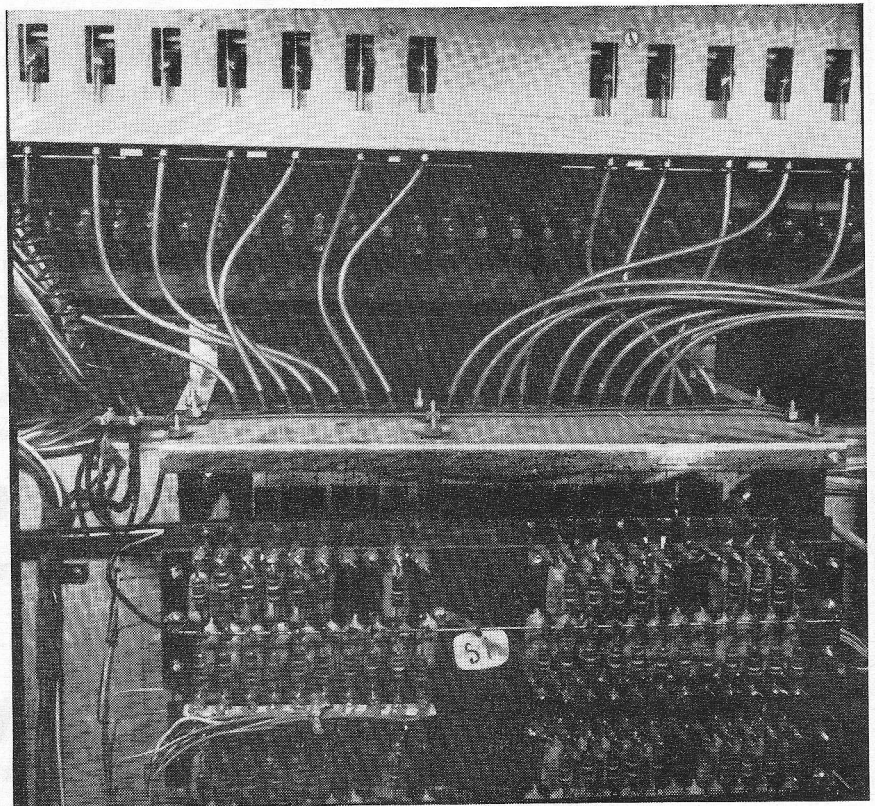
versterker-vermogen op kunnen voeren tot 400 watt, maar er is voor de werkelijkheidsweergave nog een eis gesteld aan de frequentie-karakteristiek (minstens tot 20 000 Hz) en aan de vervorming, die zo laag mogelijk moet liggen. Versterkerbouwers weten, dat het bij een dergelijk vermogen al problemen op gaat leveren. Maar zou men in staat zijn, een versterker te construeren die aan gestelde eisen voldoet, dan

blijft het weergeef-systeem de grote voetangel. Ten eerste het feit, of men het rendement op b.v. 4% kan handhaven, maar belangrijker is de vermogens/frequentie-karakteristiek.

Vooraf voor wat betreft de hoge frequenties rijzen hier ernstige moeilijkheden, waarbij van een belangrijke prijsstijging nog niet eens wordt gesproken. Over het aantal luidsprekers, om de transient-vervorming te verminderen kan men de stoutste dromen dromen . . .

Overigens is er voorwat het frequentie-bereik nog een aspect, hetgeen verderop in dit artikel zal blijken.

(Wordt vervolgd)



Close-up van de schakelkast, met het bordje voor de toon b. Duidelijk ziet men de Bowden-kabels van registerlabel naar schakelstrip. De bedrading van de bordjes is gedrukt.

Een nieuw standaardwerk voor studie en praktijk

# TELEVISIE ONTVANGSTTECHNIEK

door IR. U. ALLAËYS

Stormenderhand heeft de televisie-ontvangsttechniek zich in de laatste jaren ontwikkeld. Daardoor ontstond een steeds groter wordende kloof tussen de bestaande leerboeken en de praktijk.

## Deze kloof is nu overbrugd !

Voor de praktijk, zowel als voor de studie en zelfstudie is „**TELEVISIE-ONTVANGSTTECHNIEK**” van ir. U. Allaëys een werk, dat de allernieuwste ontwikkelingen aan de hand van duidelijke voorbeelden uiteenzet.

### INHOUD :

- Het televisiesysteem
  - Algemene eigenschappen van de hoogfrequentversterkers
  - Hoogfrequentversterker met parallelkring als belasting
  - Hoogfrequentversterker met bandfilterkoppeling
    - De rejectorkringen
    - De kanaalkiezer
    - De beeldmiddenfrequentversterker
    - Videodetectie en -versterking
    - De geluidsontvanger
    - Niet-sinusoidale oscillatoren
    - De versterkers voor de afbuiging
      - De synchronisatie
      - De halfgeleiders in de TV-techniek
        - De beeldbuis
        - De voeding

**De moderne TV-ontvanger van a tot z verklaard**

632 blz., 740 fig., geb. f 75,—

**Vraagt ons uitvoerig prospectus**

Een uitgave van

**Æ. E. KLUWER**

DEVENTER — ANTWERPEN

Ook verkrijgbaar via de boekhandel



# "ELECTRONICA HUIS"

2e Hugo de Grootstraat 11

AMSTERDAM-W.

Tel. 020-12 27 83

De meest gesorteerde ANTENNE ZAAK van Nederland

**SONIM ANTENNES** betere kwaliteit en toch voor lage prijzen.

De **FABRIEK** geeft 5 JAAR garantie!! en..... worden door ons goed verpakt aan U verzonden!!

**SONIM** 2 el. Lopik kan. 4 . f 12,95

**SONIM** 3 el. Lopik kan. 4 . f 15,95

**SONIM** 3 el. Lopik kan. 4 ge-exoleerd zware aansluitdoos f 19,50

**SONIM** 3 el. Lopik kan. 4 ge-exoleerd versterkt en zware aansluitdoos, stormbestendig . f 22,50

**SONIM** 13 el. U.H.F. BREEDBAND, kan. 21-60 . . . . . f 17,50

**SONIM** 15 el. U.H.F. BREEDBAND, kan. 21-60 . . . . . f 19,50

**SONIM** 23 el. Super U.H.F. BREEDBAND kan. 21-60, speciaal voor randgebieden . . f 32,50

**SONIM** 3 el. kan. 2 voor België en Oldenburg . . . . . f 32,50

**SONIM** 4 el. kan. 2 voor België en Oldenburg . . . . . f 37,50

**SONIM** 3 el. F.M. 87-100 Mc voor optima stereo ontvangst f 21,50

**SONIM** 4 el. F.M. 87-100 Mc voor optima stereo ontvangst f 24,50

**SONIM** F.M.-dipool met mastklem . . . . . f 6,50

**SONIM** 10 el Brussel Langenberg kan. 8, 9, 10, met de befaamde X reflector . . . . . f 24,50

**SONIM COMBINATIE** 3 el. kan. 4 met 10 el. U.H.F. te gebruiken met 1 kabel compleet met de bijbehorende filters . . . . . f 52,50

## ANTENNE MATERIALEN

Aanpassingstrafo's, 300/75  $\Omega$ , per stel . . . . . f 11,50

Antennewissels, om UHF met VHF te combineren, per set . f 17,50

Amerikaanse antennerotor m. afstandsbediening, geheel compleet, met eigen voeding, 220 V, draagvermogen 40 kg . . . . . f 155,00

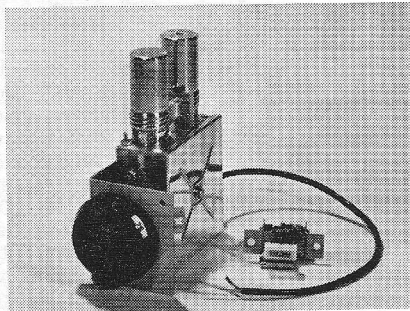
Lintkabel, weerbestendig, p.m. f 0,15

Buiskabel, zware kwaliteit, p.m. . . . . f 0,40

Schuimkabel, m. verzilverde aders, p.m. . . . . f 0,45

Schuimkabel, extra zwaar, spec. voor de zeekant, p.m. . f 0,75

Afspanners voor lint of ander kabel, mast, muur of hout, p. st. . . . . f 0,50



U.H.F. snel inbouw tuner met uitvoerige beschrijving en schema geheel compleet met fijnregelknop-schakelaar en alle benodigde onderdelen bereik 460-860 Mc het beste wat er op het ogenblik te koop is f 75,-

Voor handelaren en reparateurs speciale prijs op aanvraag.

Gelijkricht vlakcellen E250C80 f 1,95

Gelijkricht vlakcellen E250C300 f 3,25

Koptelefoon, type 19 set, dyn. m. micro . . . . . f 5,50

Hopt afstemcondensator, 2x 500+2x16 pF . . . . . f 1,25

Druktoetsen, 3x met netschakelaar . . . . . f 1,25

Amerikaanse Beeldbuizen, gloednieuw, in originele verpakking

36 cm 110° . . . . . f 39,50

43 cm 110° . . . . . f 55,-

53 cm 110° . . . . . f 69,50

Deze aanbieding betreft 90 stuks monsterbuitingen van een grote Duitse t.v.-fabriek.

RADIO en T.V.-BUIZEN zie voor volledige lijst R.E. van juni.

PCF 201 . . . . . f 5,75

EAF 801 . . . . . f 6,75

80, 83 V. 966. P27/500 . . . . . f 5,-

PEL/100 . . . . . f 5,-

## LEVERINGSVOORWAARDEN

Postorders beneden f 5,00 kunnen niet worden uitgevoerd. Alle zendingen ALLEEN onder rembours of bij vooruitbetaling per giro 589378 t.n.v. Th. Gouw te Amsterdam.

Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen, kunnen binnen een week retour worden gezonden. Vracht en portokosten zijn voor rekening van de koper.

IEDER artikel wordt volledig gegarandeerd. Handelaren 10% korting.

**DE ZAAK IS GEOPEND VAN 9 TOT 6 UUR! MAANDAGS GESLOTEN!**

Octal buisvoet . . . . . f 0,30

Weerstand, merk Erie en Beyschlag, van 2  $\Omega$  tot 22 M $\Omega$ , p. st. . . . . f 0,10

Condensatoren, Erie en Styroflex, van 3,9 pF tot 10.000 pF, p. st. . . . . f 0,20

Elec. condensatoren, 2, 4, 5, 10, 50 en 100  $\mu$ F, p. st. . . . . f 0,30

Doopwikkeld condensator 1  $\mu$ F, 600 V . . . . . f 0,50

## TRANSISTOREN

Hitachi 2SB75 = 0C71 ruisarm f 1,00

Siemens T.V.-siliciumcel 700 V 600 mA . . . . . f 3,75

Siemens siliciumdiode BA103 f 1,00

Tekade silicium H.F.-diode . . . f 0,75

## UITGANGSTRANSFORMATOREN

Telefunken uitgang 7000/5 . . . f 1,25

Telefunken uitgang 5200/5 . . . f 1,50

Siemens voor EL84 met smoor-spoelwikkeling . . . . . f 1,75

Siemens voor EL84, tropen-uitvoering . . . . . f 2,25

Siemens 7000/5 . . . . . f 1,75

UITGANG 10.000/5 klein model voor d194 . . . . . f 1,00

Trafo 1 op 1/5 W . . . . . f 1,-

Novalvoet merk Preh . . . . . f 0,20

Noval afschermbus Preh . . . . f 0,20

Miniatuurvoet Preh . . . . . f 0,20

Rimlock voet . . . . . f 0,20

Noval plug past in novalvoet f 0,20

Zware weerstand 10 W, 550 en 500  $\Omega$ , dus samen 1050  $\Omega$  f 0,25

Blaupunkt M.F.-trafo 472 kc per stel . . . . . f 1,25

Blaupunkt M.F.-trafo 10.7 Mc per stuk . . . . . f 1,00

Afstemcondensator geheel ingekapseld 2 x 490 pF . . . . . f 1,75

F.M.-afstemcondensator 2 x 16 pF . . . . . f 1,50

Potmeters Preh z. sch. 50, 100, 250 k $\Omega$ , 1,3 M $\Omega$  . . . . . f 0,50

Potmeters Preh m. sch. 25, 50, 500 k $\Omega$ , 1 M $\Omega$  . . . . . f 0,75

Stereo potmeters 2 x 250 k $\Omega$ , 2 x 1,3 M $\Omega$  . . . . . f 1,25

Preh instelpotmeters, diverse waarden van 1 k $\Omega$  tot 3 M $\Omega$  f 0,25

T.V.-ionenval . . . . . f 1,00

T.V.-korrektiemagneet . . . . . f 1,00

Groot model relais met voet en plastic afschermkap 24 V, 3 contacten, 8 A, spotkoopje f 4,75

# Op verzoek

willen wij enkele prijzen bekend maken van apparaten en goederen welke deze maand zijn aangekomen. Daar wij uitsluitend militaire dumpgoederen verkopen, is de levering van onderstaande goederen geheel vrijblijvend. Indien een artikel is uitverkocht, kunnen wij dat niet nabestellen.

## Daarom twee wenken

Kom direct naar Amsterdam — of bestel spoedig.

Radio Receiver B.C. 454 B — Radio Transmitter B.C. 457 A. Samen f 49 (niet nieuw toch te gebruiken).

Radio Compas Unit B.C. 433 G. Geheel nieuw met buizen f 52,50.

Rubber kabel afgeschermd 5 aderig met plug en contra 15 meter f 6.

Telescoop antenne's uitschuifbaar 4 meter lang roestvrij f 7,00.

Dit komt maar eenmaal, slechts enkele stuks. Singal generator T.S. 452 c.v. 115 volt 50/1600 cycles 5/100 M.C. Catrode straalbuis, met instructieboek, schema's, bijpassende kist, gloed nieuw f 475,—.

Nu een reclame pakket Control box C 149 a — Control box C 118 — Control box B.C. 602 Antenne coupler — Adapter 60-6 (pracht onderdelen er in) f 11,50.

Amplifeir range type 1903 (mooi klein instrument open) 2 stuks f 10,—.

## Dit koopt iedereen

Recorder-reproduceer-sound R.D. 140/TNS input 6 volt, dit apparaat gebouwd in aluminium huis.. Lang 70 cm, breed 21 cm, hoog 14 cm met vele buizen o.a. 2AP1, ook nieuw. Prijs, schrik niet, f 67,50.

## De klap op de vuurpijl

Singal generator T.S.-418 c u 115 volt 0/1000 M.C. met boeken, schema, reserve onderdelen, ook in bijpassende kist, gloed nieuw 1/10 van de prijs f 525,—.

Alle prijzen zijn exclusief verzendkosten.

## Stop

Want willen we alle prijzen noemen, dan is Electronica te klein. Ook zijn aangekomen een partij instrumenten met schitterende lenzen, maar die moet u zelf komen bekijken. Maak daarom een vakantiereisje naar Amsterdam.

Op zaterdag geopend tot 18.00 uur. 's Maandags gesloten.

Ons adres is:

**Bram Polak**

Waterlooplein 49 — AMSTERDAM — Tel. 24.83.92.

# F.A. MARTINEX

Amstel 272, AMSTERDAM-C. Bij Magere Brug.

Tel. 0 20-6.28.14 (b.g.g. 71.08.82).

AD 103, 22,5 Watt Transistor f 2,90; AD 104 idem f 3,10; enige TV chassis Grundig, type 750 met buizen, 53 cm beeldbuis en luidspreker f 90; dito 43 cm f 75; voor bedrijf en sevice dienst: klein model elektronische proefzoemer met testpenpen, 11,5 x 7,5 x 3,5 cm grote, werkt met transistors en 4,5 volt batterij, voor foutzoeken en doormeten van o.a. stroomkringen met R.S. tot 50 Kohm, C.S., capa en inductieve weerstand, spoel en transformator wikkelingen, elektr. contacten, instellen van onderbrekingscontacten in auto's, enz; tot 600 V, f 37,50; 5 lamps Jap, super midden golf ontvanger, klein model, met luidspreker, zonder kastje f 22,75; converter, eigen voeding, f 85; tuner inbouw, met schema, f 62,50; buiskabel, 100 m f 27,50; moderne huistelefoon, per stel, met schema, f 39,75; telf. omzetschakelaar f 4; aansluitblokken 2 x 7 doorverbonden klemmen f 1,50; stuurwielauto-controle-apparaat, in pracht meetkoffer, f 7,50; signaal-lampjes, grootmodel, met klem, voor brommer auto, scooter, enz. f 0,95; voor grote terreinen: expl. vrije, waterdichte claxons, 220 V, f 89,75; enkele stuks stadstelefoons, f 12,75; 9 volt transistor batterijen, f 0,80.

Geen postorders beneden f 5,. Verzending onder rembours.

# RADIO MEBU

Den Haag, Wald. Pymontkade 8 - W. de Withstr. 184

Tel. 070-32.01.60 - Giro 51.17.12

## NIEUWE ELECTRONENBUIZEN

DY86	f 2.40	EF183	f 3.50	PCC85	f 2.95
E88CC	f 6.50	EF184	f 3.50	PCC88	f 4.70
EAA91	f 2.35	EF806S	f 6.50	PCF82	f 3.50
EABC80	f 2.85	EH90	f 2.85	PCL81	f 3.50
EBF80	f 2.80	EL34	f 4.25	PCL82	f 3.40
EBF89	f 2.45	EL36	f 4.20	PCL84	f 3.50
EC86	f 4.75	EL81	f 3.70	PL36	f 4.50
EC92	f 2.40	EL83	f 3.15	PL81	f 3.45
ECC81	f 2.70	EL84	f 2.50	PL83	f 3.15
ECC82	f 2.70	EL86	f 2.60	PL84	f 2.90
ECC83	f 2.70	EL95	f 2.70	PY81	f 2.50
ECC84	f 3.15	EM80	f 2.65	PY88	f 3.25
ECC85	f 2.65	EM84	f 2.95	PABC80	f 2.60
ECC88	f 4.75	EY51	f 2.65	UBF80	f 2.60
ECC803S	f 6.40	EY81	f 2.50	UBF89	f 2.70
ECF82	f 3.35	EY86	f 2.90	UC92	f 2.00
ECH81	f 2.45	EY88	f 3.50	UCC85	f 3.20
ECL81	f 3.30	EZ80	f 1.80	UCH81	f 2.65
ECL82	f 3.60	EZ81	f 2.00	UCL81	f 3.70
ECL84	f 2.95	PABC80	f 2.90	UCL82	f 3.75
EF80	f 2.40	PC86	f 4.95	UF89	f 2.70
EF85	f 2.60	PCC84	f 2.95	UL84	f 2.70
EF86	f 2.50	PCF80	f 3.70	UM80	f 2.95
EF89	f 2.65	PF86	f 3.50	UM80	f 2.95

Ital. trans.-converter voor 2e t.v.-net, in 5 min. gemonteerd f 65,—

Half W. weerstanden 820 ohm - 100 st. f 1,50

1 W. weerstanden 82 ohm - 100 st. f 2,—

Toezening boven f 10,— als verrekenpakket + porto

Telef.  
64494

# RADIO LENSSEN

**AMSTERDAM**  
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

**Giro**  
643591

**LEVERINGSVOORWAARDEN**

Geen postorders beneden f 15. 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.

**Nieuwe buizen, bekende merken o.a. Telefunken, Lorenz, Siemens, Valvo.**  
Bij afname van tien stuks of meer  
**10% EXTRA KORTING**

AL4	4,75	EFB83	3,25	EF42	3,75	EM84	3,90	PCL82	4,—	UF89	3,—
AX50	7,50	EBF89	3,25	EF50	0,95	EM85	3,50	PCL83	5,75	UL41	3,75
AZ1	2,50	EBL1	5,25	EF80	3,—	EM87	4,—	PCL84	4,65	UL84	3,20
AZ4	4,25	EBL21	4,15	EF83	4,25	EM840	3,75	PCL85	4,50	UM4	4,25
AZ11	2,75	EC86	5,75	EF85	3,—	EQ80	5,75	PCL86	4,25	UM80	2,75
AZ41	2,10	EC88	5,75	EF86	3,25	EY51	3,50	PF83	4,75	UM81	2,75
CV6	1,—	EC90	2,50	EF89	3,00	EY80	2,75	PF86	3,80	UY1	3,—
DAF91	3,—	EC92	2,75	EF91	2,20	EY81	3,—	PFL200	5,50	UY41	2,50
DAF92	3,—	ECC40	4,50	EF93/6AB6	2,70	EY83	3,50	PL21	4,75	UY42	2,75
DAF96	3,—	ECC81 12AT7	3,60	EF94/6AU6	2,70	EY86	3,30	PL36	5,25	UY82	3,—
DC90	3,—	ECC82 12AU7	3,30	EF95/6AK5	3,75	EY87	3,30	PL81	4,75	UY85	2,50
DCC90	4,25	ECC83		EF97	3,30	EY88	2,75	PL82	3,75	UY89	2,75
DF91	3,—	12AX7	3,30	EF98	3,30	EZ2	1,50	PL83	4,10	VR65	1,—
DF92	3,—	ECC84	3,75	EF183	4,75	EZ40	2,50	PL84	3,30	VR150	3,50
DF96	3,—	ECC85	3,30	EF184	4,75	EZ41	2,75	<b>PL500</b>	<b>6,25</b>	3A5	4,25
DF97	3,—	ECC86	7,20	EF804	5,75	EZ80	2,20	PLL80	6,50	5U4	3,75
DK40	5,50	ECC88	5,75	EH90	3,—	EZ81	2,50	PM84	3,90	5V4	2,50
DK91	3,25	ECC91/6J6	3,—	EK2	4,50	EZ90/6 x 4	2,20	PY80	2,75	5Y3	2,25
DK92	2,50	ECC189	6,—	EK90/6BEE6	3,—	E92CC	1,95	PY81	3,—	5Z3	4,—
DK96	2,50	ECF80	3,90	EL3	4,50	GZ32	4,75	PY82	3,—	6C4	2,75
DL41	4,75	ECF82	4,20	EL12	7,50	OA2	4,50	PY83	3,50	6K8	1,—
DL91	2,50	ECF86	4,75	EL34	6,75	OB2	4,50	PY88	3,75	6L6	6,25
DL92	2,50	ECH3	4,75	EL36	5,75	PABC80	3,50	UABC80	3,25	6SN7	4,—
DL93	0,95	ECH4	4,75	EL41	3,75	PC86	5,10	UAF42	3,50	6TP	1,25
DL94	2,50	ECH21	4,15	EL42	3,60	PC88	5,75	UBC41	3,50	6V6	2,75
DL95	2,50	ECH42	3,75	EL81	4,80	PC96	3,75	UBC81	2,75	6X5	3,—
DL96	3,—	ECH81	3,—	EL82	4,20	PC92	2,75	UBF80	3,—	12BH7	3,75
DM71	2,75	ECH83	3,25	EL83	4,20	PC93	2,75	UBF89	3,25	14Q7	2,50
DY80	3,75	ECH84	3,75	EL84	3,00	PCC84	3,75	UBL21	4,15	19J6	1,50
DY86	3,75	ECL11	5,75	EL86	3,20	PCC85	3,25	UCH2	2,75	25Z6	4,75
DY87	3,75	ECL80	3,60	EL90/6AQ5	3,—	PCC88	5,25	UCH4	4,25	25L6	3,75
EAA91	2,50	ECL82	4,20	EL91	3,75	PCC189	6,—	UCC85	3,60	35A5	2,75
EABC80	3,25	ECL84	4,65	ELL80	6,50	PCF80	3,90	UCH21	4,15	35B5	3,50
EAFA2	3,50	ECL85	4,50	EL95	3,25	PCF82	4,50	UCH42	3,75	35L6	3,75
EAM86	4,50	ECL86	3,90	EM4	4,25	PCF86	4,75	UCH81	3,—	35W4	2,75
EB34	0,95	ECL113	6,25	EM11	2,50	PCF200	4,75	UCL11	5,75	35Z6	2,75
EBC41	3,50	ECLL800	7,25	EM34	4,90	PCF801	4,90	UCL82	4,25	50C5	3,50
EBC81	2,75	EF8	2,50	EM71	5,75	PCF802	4,75	UF41	3,60	50L6	4,—
EBC90 6AT6	2,75	EF22	4,25	EM72	5,75	PC900	5,—	UF43	3,50	150C1	3,50
EBC91 6AV6	2,75	EF40	4,—	EM80	2,75	PCH200	5,75	UF80	3,—	4654	1,25
EBF80	3,—	EF41	3,60	EM81	3,25	PCL81	5,75	UF85	3,—	7193	1,—

**BEELDBUIZEN**

Beeldbuizen alleen afgehaald. Worden niet verzonden!

- AW53/88, m. kl. beschadiging f 65,—
- AW 61/88 110° . . . . . f 125,—
- MW 36/24 Telefunken nieuw f 37,50

**SPECIALE AANBIEDING**

voor handelaren en reparateurs. Nieuwe beeldbuizen, ½ jaar garantie.

- MW43/69
- MW53/20
- MW53/80
- AW47/91
- AW43/80
- AW53/80
- AW43/88
- AW53/88
- AW59/91
- AW59-11W

Tegen onze bekende lage prijzen. N.B. Bij aankoop van een nieuwe beeldbuis van bovenst. typen voor uw oude f 10 retour. Draagbare Kaiser T.V.-ontvanger met 8" buis 110° werkt op 220 V, gloednieuw in originele verpakking . . . . . f 385,—

# TRANSISTOREN

**AL ONZE TRANSISTOREN WORDEN GEGARANDEERD !**

- Tekade 1004 (OC30) 8 watt ... f 1,25
- GFT 22 = OC71 ..... f 0,50
- GFT 26 ..... f 0,50
- GFT 27 = OC72 ..... f 0,50
- GFT 37 = OC74 ..... f 0,50
- GFT 31 = OC76 ..... f 1,—
- GFT 43 ..... f 0,50

v. d. Heem transistoren OC44 - OC45 - OC71 - OC72 - OC74 per stuk f 0,50

**ANTENNES**

- 3 elements T.V.-antenne
- Lopik geëloxeerd 12 mm buis . . f 17,50

- Voor band 4, 2e progr. UHF:
- 23-ELEMENT geëloxeerd . . . . . f 19,50
- 11-el. UHF.-ant. kan. 14-37 . . . f 9,50
- 12-el. UHF.-ant. kan. 14-37 . . . f 11,—
- 15-el. UHF.-ant. kan. 14-37 . . . f 12,50
- 15-el. breedband kan. 5-11 . . . f 30,—
- al onze ant. zijn goud geëloxeerd.
- Muurbeugels per paar . . . . . f 5,—

- Siliciumdiode voor hoogfrequent Tekade ..... f 0,30
- AF 111 = OC170 ..... f 1,00
- TF 78, 0,5 watt eindtransistor f 1,50
- OC 169 Valvo ..... f 4,75
- OC 170 Valvo ..... f 4,75
- AF 116 Valvo ..... f 4,75

Combinatieant., 1ste en 2de program, Lopik en UHF, met één draad n. beneden, compl. m. wisselfilter . . . . . f 37,50

FM-DIPOOL, zware uitg. . . . . f 4,95  
Schoorsteenbeugels voor T.V. per stel . . . . . f 10,—  
Afspanners voor hout, steen en mast, p. st. . . . . f 0,50  
Wisselfilters voor 1e en 2e programma 300Ω op coax, compl. m. scheidingsfilter . . . . . f 17,50

Telef.  
6 44 94

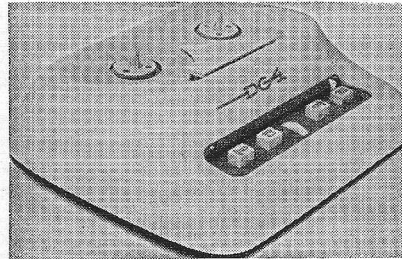
# RADIO LENSSEN

AMSTERDAM  
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro  
64 35 91

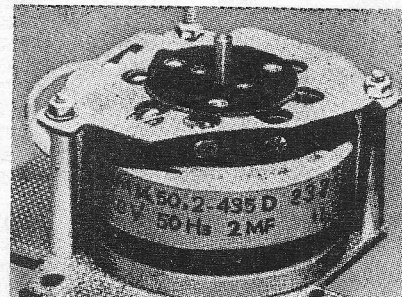
**BERLINERS** (kamerafspanners) v. T.V.-lint per 100 stuks f 3,50  
**Roka's** voor bevestiging buiskabel per 100 st . . . . . f 4,—  
**Speciale aanbieding Amerikaans** linkkabel 300 ohm, bruin per haspel van 150 meter . . . . . f 15,—  
 300 ohmlint, zwart, of doorz. p. 100 m . . . . . f 10,—  
**Origineel polyester, verliesvrij, weerbestendig LINTLIJN 300  $\Omega$** , p. m. . . . . f 0,15  
**Origineel Polyester buiskabel 300  $\Omega$**  per meter voor UHF . . . . . f 0,35  
 per 100 m verzilverd . . . . . f 25,—  
**Dun coaxkabel 72 $\Omega$** , voor montage doeleinden, per bos 100 m f 20,—  
**Coaxkabel**, voor TV, zware uitvoering, p. m. . . . . f 0,60  
 per bos (100 m) . . . . . f 45,—  
**Coaxkabel norm. p. m.** . . . . . f 0,50  
 per bos (100 m) . . . . . f 35,—  
**Schuimkabel** voor U.H.F., p.m. f 0,50  
 per rol van 50 cm verzilverd f 17,50  
**TV-kast**, donker, 43 cm . . . . . f 12,50  
**Hoogsp. units** gl. nw. AT2018/20 110° . . . . . f 9,50  
**Philips beeldr. reg. 110° AT 4008** . . . . . f 1,75  
**Grundig of Blaupunkt beelduitgang 110°** . . . . . f 3,75  
**Afbugspoelen**  
 Philips 90° AT1006 . . . . . f 5,—  
 Telefunken 70° en 90° . . . . . f 7,50  
 Lorenz 110° . . . . . f 7,50  
**Plessey 90°** afb.sp. te gebruiken voor Ph. AT 1007 . . . . . f 7,50  
**HS-voeten voor TV**  
 met lange kabel voor DY86 . . . . . f 3,50  
 met korte kabel voor DY/86 . . . . . f 2,50  
**TV-instelpotentiometers**, div. waarden, 10 stuks . . . . . f 2,50  
**TV-masker 43 cm** . . . . . f 2,50  
     53 cm . . . . . f 3,50  
     59 grijs . . . . . f 4,75  
**Correctie-magneet 90° of 110°** f 1,—  
**lonenval** . . . . . f 1,—  
**TV-prints**  
 Tonfunk m.f.-deel . . . . . f 7,50  
 Metz raster-tijdsbasis . . . . . f 7,50  
**T.V.-automaat met PCF80** . . . . . f 6,50  
**Tonfunk lijnosc.sp. oel** . . . . . f 0,75  
**Kanaalkiezers**  
**Philips AT 7632**, met handfijnreg. **Philips AT 7634**, met aut. fijnreg. **NSF** met handfijnregeeing. Deze kan.kiezers zijn alle met PCC88 en PCF80.  
 met buizen . . . . . f 9,75  
 zonder buizen . . . . . f 4,75  
**Complete m.f.-strip voor 4x EF91 en EF95** . . . . . f 4,50  
**Defecte HSP-unit 110°** voor de onderdelen, spoelen enz. . . . . f 2,50  
**UHF-tuner Philips**, met transistoren en schema f 49,50

**Graetz dicteerapp.** met 4 koppen voor heen en weer spreken snelh. 4% en freq. bereik 100-8000 Hz, ook voor muziek, zonder mike, met schema . . . . . f 139,50



**DG4 dicteerapp.**, compl. m. mike en voetpedaal. In dit apparaat is ingebouwd: Papst motor en Woelke koppen met schema f 149,—

**STUZZI bandrecorder** met ingeb. middelfradio. Geschikt voor 18 cm spoelen. Met afstemindicator en toerenteller. Compl. m. microfoon en lege bandhassel . . . . . f 189,50



**Papst Aussenlauber motor** voor bandrecorder, 35 W . . . . . f 11,50  
 aantal omw. 2750.  
**Aanloopcondensator** hiervoor . f 1,—  
**Philips recordermotor**, zelfaanlopend 220 V, 35 W . . . . . f 9,50  
**Inductiemotoren 15 W 220 V** Lorenz, zelfaanlopend . . . . . f 7,50  
 24 volts wissel, langzaamlopende AEG INSTRUMENTMOTOR 375 toeren type SSLK . . . . . f 3,75  
 Lorenz motor voor koeling enz. 110 volt . . . . . f 3,75  
 Metz min. motor met autom. toerenregelaar 6 V gelijk . . . . . f 1,95  
 Speelgoedmotor 4½ V . . . . . f 1,50  
**TELEKLAR TELEFUNKEN**  
 Hiermede maakt u het beeld lijnenvrij. Compl. met gebruiksaanwijzing . . . . . f 2,50  
**4 normen omschakelautomatiek** 625 en 819 beeldlijnen voor buis ECC82 zonder buis . . . . . f 3,75  
**CELLEN - TV en normaal:**  
 E220 V 300 mA . . . . . f 2,50  
 brug 1,5 A, 25 V . . . . . f 3,75  
     2,0 A, 25 V . . . . . f 4,75  
 Meetcel 1 ma. . . . . f 1,50  
**Vlakcel B250, C75** . . . . . f 3,—

**Silidiode 100 V, 500 mA** . . . . . f 1,25  
**Vlakcel B250/C130** . . . . . f 3,25  
**Siemens B60C800** . . . . . f 3,75  
**B30/C600** . . . . . f 1,75  
**Siliciumdiode voor TV**, ongeveer OA 214 600 mA . . . . . f 2,75  
**Silicium diode 30 Volt 18 amp** . . . . . f 4,75

## ELCO'S 385 V

2 x 25  $\mu$ F . . . . . f 0,75  
**Min. Elco's 16  $\mu$ F 350 V** . . . . . f 0,35  
 2 x 32  $\mu$ F 150 volt . . . . . f 0,50  
**T.V. elco, 100 + 200 + 50 + 25  $\mu$ F** 350 V . . . . . f 1,75

## METAAL-PAPIERCONDENSATOREN

blok 4,7, 220 V ~ . . . . . f 4,25  
 1,4  $\mu$ F 380 V ~ . . . . . f 0,95  
 Cond. 0,15  $\mu$ F 250 V wisselsp. . . . . f 0,25  
**Aanloopcondensator 2,7  $\mu$ F** . . . . . f 1,50  
**Doopwikkel cond. 0,5  $\mu$ F 750 V** f 0,40

## RELAIS:

**Vlakrelais v. telefoon (24 V)** . . . . . f 1,—  
**Kwikrelais 5 A, 40 V** = . . . . . f 2,75  
**Telefoonrelais tellen tot 9999** groot of klein model . . . . . f 1,—  
**Klein relais, 24 V, 3 x m.** . . . . . f 1,—  
**Tweelingrelais, 24 V** . . . . . f 2,—  
 Siemens kamrelais geschikt voor wisselspanning 12 V, 60 V, 110 en 220 V . . . . . f 8,50  
**Siemens Kamrelais 700  $\Omega$  4 x om** . . . . . f 4,50  
**Thermorelais 1 x maak** . . . . . f 0,75  
**relais, 2x maak zware contacten 24 V ~** . . . . . f 3,75  
**Wisselstroomrelais, 2 zware contacten 150 V  $\infty$  Haller** . . . . . f 4,75  
**Relais, 20 000 $\Omega$ , 1 maakcontact** f 2,95  
**Relais, 2000 $\Omega$ , 1 maakcontact** . f 2,95

## LUIDSPREKERS

**Ovale Lorenz lsp., plat model 15x21 cm 5 $\Omega$  magn. binnenin** f 8,50  
**Ovale luidspreker 7 x 10 cm en 4 cm hoog; hoge tonen speaker** f 3,45  
**Waterdichte marine lsp  $\pm$  5 W, normaal of membraamsysteem** . . . . . f 17,50  
**Isophon 13 cm rond** . . . . . f 5,75  
**Isophon ovaal 9x15 cm** . . . . . f 5,75  
**Kokerluidsprekers, ideaal als 2e lsp. 5  $\Omega$**  . . . . . f 5,75  
**Isophon trans. lsp. 30  $\Omega$  7 cm, ideaal voor intercom** . . . . . f 2,45  
**Isophon, ovaal, 21x32 cm** . . . . . f 19,75  
**Grundig luidsprekers**  
 11,5, rond . . . . . f 5,25  
 7,5 x 13 cm, ovaal . . . . . f 4,75  
 9,25 x 14 cm, ovaal . . . . . f 5,50  
 13 x 17,5 cm, ovaal . . . . . f 6,50  
 15 x 21 cm, ovaal . . . . . f 9,00  
 15 x 24 cm, ovaal . . . . . f 9,50  
**Lorenz, 1.sp. 17 x 26 cm, ovaal** f 9,75

## TRANSISTOR LUIDSPREKER

7 cm  $\emptyset$ , 8 $\Omega$  . . . . . f 3,75  
**Koptelefoon, stetoscoop-uitvoe-** 500  $\Omega$  mono . . . . . f 4,75

**ATTENTIE! MAANDAGS de gehele dag GESLOTEN!**

Telef.  
6 44 94

# RADIO LENSSEN

AMSTERDAM  
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro  
64 35 91

## TELEFUNKEN F.M.-TUNER

- met permeabiliteits  
afstemming en ECC85 . . . f 9,50
- Görler FM tuner m. ECC85 . . . f 8,50
- GÖRLER SPOELBLOKJE** met  
schakelaar L.G. - M.G. - K.G.  
z. schema . . . f 2,75
- Transistor F.M.-tuner met af-  
stemcondensator . . . f 14,75
- Blaupunkt autoradio afstem-  
automatiek** MG en LG, permea-  
bilitaatsafst. en 3 vaste stations f 9,75
- Tandwielfijnr. voor FM of  
UHF-tuners, vertr.  $\pm 1:10$  . . . f 1,—
- UHF fijnreg. haakse tandwiel-  
overbrenging met balldrive . . . f 1,95

## TRANSFORMATOREN:

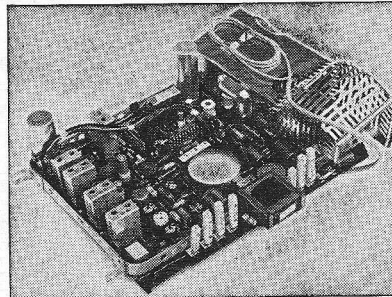
- Zware verhuistrafo**, 1,5 kw . . . f 29,75
- Zware gloeistroomtrafo**, 220 V  
prim.; 2x7,5 V, 4 A; 1x7,5 V,  
8 A; 1x2,5 V, 5 A; 1x6,3 V,  
4 A; prijs . . . f 15,—
- Gloeistroomtrafo** 220 V, 3x6,3  
V, 4 A, prijs . . . f 9,50
- Microf.trafo** 50-20 000  $\Omega$  . . . f 0,75
- Transistor drivertrafo** Grundig f 1,25
- Driver trafo**, groot model . . . f 2,75
- 7000/5 uitgang . . . f 1,25
- Stereo uitgangstrafo's** voor 2  
bzn. EL84 . . . f 2,95
- Miniatuur verhuistrafo's**. Grund-  
dig, 30 W . . . f 2,25
- Balansuitgang v. 2 x GFT4112** . . . f 2,75
- Grundig EL84 uitgang m. te-  
kopp.** . . . f 2,25
- Uitgang EL 95** . . . f 1,25
- Japane transistor ingangstra-  
fo min.** . . . f 2,75
- Scoop-trafo** 1 x 1100 + gloei-  
spanning . . . f 19,50
- Philbert trafo's** met zeer klein  
strooiveld en zeer vele aftak-  
kingen . . . f 5,75
- Smoorespoel** 125 mA . . . f 1,95
- Compl. voedingseenheid** 250 V,  
200 mA met smoorespoelen en  
elco's . . . f 24,75
- Afstandsbediening**, met  
drukknoppen, 7 m 3-ad. snoer  
+ steker; ook te gebruiken voor  
modelspoor. . . . . f 1,—
- DRUKTOETSSEN** als in radio's:
- 4-5 of 6 toetsen . . . . . f 1,—
- 3 toetsen schakel. rechtst. wit . . . f 1,75
- 5 toetsen schakel. rechtst. wit . . . f 2,50
- Min. schak. 2 standen, 4 mic. . . f 0,75
- Golfschakelaars 1 dek 3 x 4 st. . . f 0,30
- Golfschakelaars 3 dek 6 x 4 st. . . f 0,50
- Grote keram. schak. 1 x 5 st.,  
10 A . . . . . f 1,—
- keramisch 2-deks, 4 standen . . . f 1,75
- 2 x 4 toetsen afzond. lossend . . . f 3,75
- div. radioknopen, p. 10 stuks . . . f 1,—
- Omsch. drukt. UHF op VHF . . . f 0,75
- Microswitch, klein model . . . f 0,75
- Schneider recorderkop**, dubbsp.  
hoogohmig,  $\pm 1200 \Omega$  . . . f 3,75
- Schneider wiskop** 2 sp. . . . f 3,75
- Woelke wiskop** dubbelspoor . . . f 3,75

## TELEFUNKEN RECORDER KOPPEN

- 4 spoor opn./weerg. kop f 3,75  
dubbel opn./weerg. kop f 3,75

Vanaf 15 juli wederom lever-  
baar onze bekende TV-chassis  
f 65,—

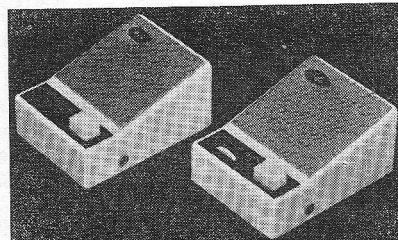
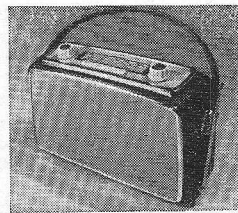
zonder buizen  
met schema, bedieningspaneel  
en kanalenkiezer zonder afbuig-  
spool.  
Set buizen hier voor . . . f 50,—



- 13 cm haspels, voor recorder  
per stuk . . . . . f 0,75
- Bandrecordertellers** m nulinst. f 2,95
- SNAREN v. Grundig bandrec.**  
type TK20, per stuk . . . . . f 0,75
- Draagbare Japanse 4 transis-  
torrecorder** compl. met micrf.,  
batt. en oortel. alleen v. spraak f 69,50
- 2-transistor draagbaar**, compl.  
met batterij, tas, ant., m. extra  
oortelefoon M.G. . . . . f 12,90

## BECKER AUTORADIO/PORTABLE

- met 7-transistors.
- MG + 2 x  
KG, fantas-  
tisch gevoe-  
lig, speelt op  
4 batt. 1,5 V  
of accu 6/12  
volt. Balans-  
uitgang  
f 139,50
- 6-transistor draagbaar**, compl.  
met lederen tas, batt., extra  
oortelefoon, zeer gevoelig. M.G. f 29,50



- Transistor intercom. ook ideaal  
te gebruiken als Babyfoon . . . f 29,75  
met  $\pm 35$  m snoer.
- 6 V synchroon triller, 6 pens . . . f 4,75
- Telefooncentrale** 10 of 15 lijnen f 125,—
- STEREO POTENTIOMETERS:**  
2 x 1 M $\Omega$  . . . . . f 1,—

- Potmeters div. waarden met  
en z. schakelaar p. 10 stuks . . . f 4,—
- Dubbele potmeters met en z.  
schakel. div. waarden p. 10 st. . . f 7,50
- Draadgewonden:**  
2 x 50 000  $\Omega$  op één as . . . . . f 1,50  
500  $\Omega$  10 000 100 000 . . . . . f 1,—
- Draadgewonden instelpotmeter**  
2,2 $\Omega$  . . . . . f 0,50

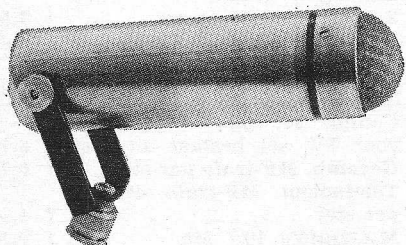
- Compl. set ph.- m.f. trafo's  
voor TV, set bestaat uit 5 st. f 3,75
- Gecomb. MF-trafo per stuk** . . . f 0,75
- Telefunken MF-trafo 472 kC**  
per stel . . . . . f 1,—
- M.f.-trafo's** 10.7 Mc . . . . . f 0,75
- F.M.-Duo-C** . . . . . f 0,75
- Duo-C** 2 x 500 . . . . . f 0,85
- 9 kHz filter** . . . . . f 0,75
- Draaispoelmeter** 600  $\mu$ A, 7 cm,  
rond . . . . . f 6,95
- Dubb. zend-c.** 2 x 50 pF . . . . . f 3,50
- Enkele zend-c.** 1 x 50 pF . . . . . f 1,50
- Booster-C**, 120 pF, 10 000 V . . . f 0,50
- Luidsprekerdoek** 30 x 90 cm . . . f 1,75
- Plastic kastje** voor inbouw  
transistorradio, afm.  $\pm 25 \times$   
20 x 8 . . . . . f 4,75

- Transistor UHF-converter tu-  
ner** Hopt, met schema . . . . . f 49,50
- UHF-converter**, compl., op  
lichtnet thans . . . . . f 75,—

- Transistor Walkie Talkie**  
reikwijdte 1 km, per stel . . . f 149,50
- Transformator**, met gedrukte  
plaat, voor transistor-omvor-  
mer, met 2 transistoren . . . . . f 9,75

Telefoon toestel W 28 ge-  
lijk aan stadstelefoon m.  
kiesschijf . . . . . f 4,75  
Alleen afgehaald, wordt niet  
verzonden.

- Vliegtuig zend-ontvanger** 100-  
150 Mc met 46 kristallen type  
ARCI m.  $\pm 22$  buizen waarvan  
2 zendbuizen 832A m. schema . . . f 150,—
- 6-polige Hirschmann steker** kl.  
model compleet 2 delen . . . . . f 1,25
- Tel. versterker** met div. relais f 4,75
- Novalvoet** f 0,20 Rimlockvoet . . . f 0,20
- Novalvoet met afschermbus** . . . f 0,50
- Ferrietstaaf** 120 x 20 . . . . . f 1,75
- Regelbare potkern** . . . . . f 0,35
- 50 keramische C's + 50 R's** . . . f 2,50
- 3-aderige kabels** met 6-potige  
plugs + contraplug . . . . . f 1,75
- Draaispoelmeter**, 0,5 mA,  
8,5 cm rond . . . . . f 7,95
- Silicium zenerdioden**
- | type | V   | $\Omega$ | mA |
|------|-----|----------|----|
| 1005 | 5.6 | 40       | 10 |
| 1006 | 6.8 | 15       | 10 |
| 1008 | 8.2 | 8        | 10 |
| 1010 | 10  | 10       | 10 |
| 1012 | 12  | 30       | 5  |
| 1015 | 15  | 55       | 5  |
- prijs per stuk . . . . . f 3,75
- Siemens transistor ADIO3, 225  
W . . . . . f 2,75



R.T.V. microfoon kapsel . . . f 17,50  
 R.T.V. microfoon huis . . . f 17,50  
 R.T.V. microfoon voed. trafo f 7,50  
 R.T.V. microfoon Choque . . . f 5,—

**Amerikaanse langspeelband**  
 730 m op 18 cm haspel . . . f 17,60  
 560 m op 18 cm haspel . . . f 10,95  
 360 m op 15 cm haspel . . . f 10,—  
 280 m op 13 cm haspel . . . f 7,50  
**3-aderig grijs telefoonkabel**  
 15 ct p. m., p. 100 m . . . f 12,—  
**5-aderig grijs telefoonkabel**  
 18 ct p. m., p. 100 m . . . f 15,—  
 Soepele kael met 7 gekleurde  
 aders, 0,15 mm per lengte van  
 7 m . . . . . f 1,95

**Scheidingstrafo prim.:** 220  
 volt sec: 220 volt, 450 watt f 29,50  
**Scheidingstrafo prim.:** 380 V. sec.  
 220 V, 100 watt . . . . . f 7,50

**Verhuistrafo:**  
 127-220 Volt, 1000 Watt . . . f 37,50  
 127-200 Volt, 1500 Watt . . . f 42,50

**Gelijkrichter prim.:** 127/220 V  
 sec.: max. 24 Volt, 1,5 A, DC f 24,75  
**Grammofonmotor met 3 snelh.**  
 poelie zonder plateaus . . . f 6,95  
 met plateaus . . . . . f 22,50

**6-polige Paintonplug met chas-**  
**sisdeel en contraplug . . . f 4,50**  
**8-polige Amphenolplug met**  
**chassisdeel . . . . . f 7,50**

**32-polige Amphenolplug met**  
**chassisdeel en contraplug . . f 15,—**  
 Nieuwe ongefomedeerde **Accu** in  
 houten kist, 6 Volt 72 Ah. . . f 22,50

**D.K.W. benzine-aggregaat 15**  
**V, 15 A, - 50 V, 6½ A of 65 V,**  
**10 A, DC. . . . . f 157,50**  
**3-fasen Variac 3 x 0-260 volt/**  
**520 watt . . . . . f 165,—**

**VARIAC:**  
 220 V, 1040 Watt . . . . . f 77,50  
 220 V, 2080 Watt . . . . . f 95,—  
 220 V, 110 Watt . . . . . f 27,75  
 130 V, 1350 Watt . . . . . f 72,50

**Kwikschakelaar 250 V, 1 A. f 1,—**  
**Telrelais 0-9999, 6 Volt, 30 Ω. f 1,45**  
**Philips LF-trafo 1:4 . . . . . f 0,25**

**Celvoeding prim.:** 220 V,  
 sec. 200-225 V, 250 mA: en  
 50 V, 56 mA . . . . . f 9,75

**Gloeistroomtrafo prim. 110-**  
**127-220 V sec.:** 6,3 V, 12 A . f 17,50

**Trafo prim. 220 V, sec. 6 V,**  
**1 A . . . . . f 1,95**  
**Philips voeding 2×285 V, 80**  
**mA 6,3 V, 3 A . . . . . f 7,50**

**Zware instelbare microfoon-**  
**hengel, slechts . . . . . f 29,25**

**Koperfolie printplaat, 1,5 mm**  
**dik. 20×20 cmf 0,70; 20×30**  
**cm f 0,95; 44×64 cm . . . . . f 3,95**

**Flesje etsmiddel v. printplaat**  
**sterk geconcentreerd 20 cc . f 0,50**

**Lafayette meetzender 120 Kc/s**  
**260 Mc/s in 6 bereiken slechts**  
**. . . . . f 135,—**

**Lafayette universeelmeter, 27**  
**meetber. 30.000 Ω/V . . . . . f 89,50**

**Avo buizenkarakteristiekmeter**  
**MK2 van f 1042,— voor . . f 325,—**

**Telefunken recorderkoppen**  
**2 spoor opn./weergave . . . f 3,75**  
**4 spoor onp./weergave . . . f 3,75**

**Soldeerrevolver 220 V, 60 W.**  
**met verlichting . . . . . f 21,50**

**Miniatuur coaxiale waterdich-**  
**te plugs met chassisdeel van**  
**f 5,85 voor slechts . . . . . f 0,75**  
**zonder chassisdeel . . . . . f 0,50**

**Philips blokcondensatoren:**  
**1 μF, 350 V . . . . . f 0,75**  
**2,5 μF, 350 V . . . . . f 0,95**  
**1,5+2+3 μF, 350 V . . . . . f 1,20**  
**4 μF, 350 V . . . . . f 0,95**

**Metz TV kast type 966 (53-59**  
**cm) nieuw in doos, met hoes f 29,75**

**6-12 Volt miniatuur motortje met**  
**afkoppelbare vertraging ook te**  
**gebruiken als dynamo . . . f 9,75**

**Draaispoelmeter 70/90 mm Ø**  
**0-1 mA . . . . . f 7,50**

**Philips groot model draaispoel-**  
**meter 110-135 mm Ø**

**0- 50 μA . . . . . f 21,50**  
**0- 10 μA . . . . . f 24,50**  
**0-200 μA . . . . . f 12,50**  
**0-500 μA . . . . . f 9,50**

**0-1 mA . . . . . f 9,50**  
**0-10 mA . . . . . f 9,—**  
**idem met meetcel**

**0-500 mA . . . . . f 8,50**  
**0- 1 A AC . . . . . f 8,50**  
**0-10 V AC . . . . . f 9,50**  
**0-250 V AC . . . . . f 12,50**

**Gossen draaispoelmeter 1 mA,**  
**70×25 . . . . . f 12,50**

**Vierkante meter 95×95 mm**  
**0-10 V AC . . . . . f 14,50**

**Hansen buisvoltmeter type**  
**JM05 0-6-30-120-600 V. AC en**  
**DC 0-10-1000-100K-1000K Ω. . f 155,—**

**TV-antennes (worden niet verstuurd)**  
**Band 4 (UHF) 22 elem. goud**  
**geëloxeerd . . . . . f 19,75**

**idem 16 elem. . . . . f 18,—**  
**idem 12 elem. . . . . f 12,50**

**Lopik kan. 4**  
**3 elem. lichte uitv. . . . . f 14,95**  
**3 elem goud geloxeerd . . . f 17,50**  
**3 elem. idem extra zwaar . . f 19,50**

**Combinatie antennes compl.**  
**met filters**

**3 elem. VHF+10 elem. UHF**  
**70 Ω . . . . . f 49,50**

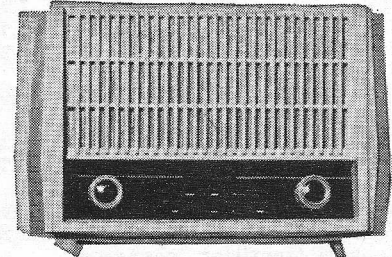
**3 elem. VHF+15 elem. UHF**  
**300 Ω . . . . . f 43,50**

**TV of FM kamerantenne . . . f 8,95**  
**Schoorsteenbeugels met band**  
**per stel . . . . . f 10,—**

**Wit TV lint p. m. 15 ct., p.**  
**100 m . . . . . f 11,50**

**5/4 gegalvaniseerde antenne-**  
**masten in lengten van 2-3-4 of**  
**6 m per meter . . . . . f 1,95**

**Verlengmasten 1,25 m lang . f 6,75**



**Philips transistor radio bouw-**  
**doos type AM21 met gedrukte**  
**bedrading, kast, speaker, 7**  
**transistoren, dioden, in-**  
**en uitgangstrafo, print, schaal,**  
**Rs en Cs en chassis van f 148,—**  
**voor . . . . . f 78,—**

**Philips transistor radio type**  
**LOX91T (midden en lange**  
**golf) met luxe tasje en batter-**  
**ijen van f 99,50 voor . . . f 69,—**  
**Verchroomde handgrepen voor**  
**instrumentkasten**

**hartafstand 15,2 cm, per stel . f 2,50**  
**hartafstand 7,7 cm, per stel . f 2,—**

**Nieuwe beeldbuizen m. ½ jr.**  
**garantie**

**MW 43-69 . . . . . AW 43-88**  
**MW 53-20 . . . . . AW 47-91**  
**MW 53-80 . . . . . AW 53-80**  
**MW 61-80 . . . . . AW 53-88**  
**AW 43-80 . . . . . AW 59-90**

**Bij aankoop van een nieuwe**  
**beeldbuis betalen wij . . . f 10,—**  
**voor Uw oude terug.**

**MINIMUM POSTORDER f 10,—**  
**Verzending uitsluitend onder**  
**REMBOURS of bij VOORUIT-**  
**BETALING**



# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij 'de Wagenbrug)

TELEFOON 11 79 48

GIRO 20 13 09

## TRAFO'S

127/220 V / 4-6-8-10-12-14-16  
24 volt, 1,5 A . . . . . f 10,—  
0 - 200 - 205 - 210 - 215 - 220 -  
225 - 230 V prim. sec. 12 V 10 A f 18,50  
Prim: 11/230 volt 50 Hz. Sec;  
2 x 1000 volt - 530 mA . . . . . f 75,—  
**EF 86 gebruikt doch prima 60**  
**à 90%** . . . . . f 1,50  
127/220 volt prim.; sec 6-8-10-  
12-14-16-18 volt, 5 amp. . . . . f 13,50  
**Philips voedingstrafo** voor cel:  
voor cel: 250 volt, 150 mA,  
1 x 6,3 V-3,5 amp, 1 x 6,3 V-1  
amp., prim. 0-110-125-145-220  
volt . . . . . f 9,50

Voor de zendamateur: **TU-**  
**box uit BC375** voor slechts f 9,50  
**Combinatie mF-trafo**, 465 kc  
+ 10,7 Mc, per stel . . . . . f 3,95  
**Voedingstrafo**, prim. 110 V,  
sec. 250 V 75 mA + 6,3 V,  
3 A, 2 stuks is prim. 220 V,  
voor slechts . . . . . f 9,50  
**Philips MF-trafo**, type AP  
1001/42, 452 Kc/s, per stuk . . . . . f 1,—

## VERHUISTRAFO'S

127-200 V, 250 W . . . . . f 12,50  
127-220 V, 1000 W . . . . . f 37,50  
127-220 V, 1500 W . . . . . f 42,50

**Philips Variac**, prim: 130 V/sec.  
0-150 V, 4,5 A, inbouw-type met  
knop . . . . . f 27,50

## UITGANGSTRAFO'S

**SIEMENS**  
Balans 2 x EL84 op 5 Ω . . . . . f 2,95  
EL84 - 3 en 5 Ω, 6 W . . . . . f 2,—  
EL84 op 5 Ω. Klein model . . . . . f 1,50  
**TELEFUNKEN**  
7000 Ω op 5 Ω . . . . . f 2,—

Voor de geluidstechniek Philips  
luidspreker aanpassingstrafo  
100-80-70-50 volt, 6 watt op 5 Ω f 3,95  
miniatuur 1 op 1 trafo 2,2 hy f 1,50  
Driver trafo type 132 van OC71  
op 2 x OC72 . . . . . f 1,50

Philips drivertrafo OC30 op  
2 x OC18: 6:1 + 1 . . . . . f 2,50  
**Min. balans uitgang** . . . . . f 2,—  
**Min balans ingang** . . . . . f 2,—

Philips C kern transistorbalans-  
uitgang 2 x OC74 . . . . . f 3,50  
Philips afbuig unit AT 1005  
en AT 1006 p/stuk . . . . . f 5,—  
Philips smoorspoel 100 mA 3 Hy f 1,50  
Philips uitgang EL 84 op 5 Ω f 1,50

## RADIO- EN INSTRUMENT- KNOPPEN

Creme m. gouden rand Ø 45 mm f 0,35  
Creme m. gouden rand Ø 32 mm f 0,30  
Idem bruin . . . . . f 0,30  
Creme m. goudplaatje Ø 20 mm f 0,25  
Pijlknopjes zwart of wit p. stuk f 0,25  
Philips instrumentknop Ø 60  
mm asgat 8 mm . . . . . f 1,95  
Idem met pijl asgat 10 mm . . . . . f 1,95

Schaalverlichting 4 V, 0,3 A,  
per stuk . . . . . f 0,15  
**Zoemer**, 6 V, 40 Ω . . . . . f 0,65

**Sennheiser, dynam. microfoon**,  
100 Hz tot 10 kHz kogelk-  
arakteristiek: imped 50 k en  
200 Ω . . . . . f 35,—

## EXTRA SPECIAAL VOEDINGSTRANSF.

Prim. 110-220 V 50/60 Hz.  
Sec. 2 x 735 V 500 mA  
1 x 6,3 V 14 amp.  
1 x 5 V 5 amp.  
1 x 60 V 0,15 amp.  
1 x 19 V 1 amp.  
Afmeting: 12 x 14 x 16 cm.  
**Deze transf. nieuw in doos**  
**slechts f 22,50**

**Veldtelefoon**, type DMK 5, in  
kistje, met inductor p. stuk . f 25,—

**Draadweerstand 1 watt**  
40 ohm of 50 ohm of 100 ohm  
of 1000 ohm, per stuk . . . . . f 0,30

**Philips booster-trafo** prim 220  
volt; sec 220 V 20 mA en 6,3  
volt 400 mA . . . . . f 2,95

**HSP-voet** voor EY86 of EY87,  
m. aansluitkabels op beeldbuis f 1,25

## BUISVOETEN

Noval, 9 pens . . . . . f 0,25  
Miniatuur, 7 pens . . . . . f 0,25  
Rimlock . . . . . f 0,15  
Loctal . . . . . f 0,35  
Ker. miniatuurvoet 7 pens . . . . . f 0,30  
keramisch 4 pens AM . . . . . f 0,40  
keramisch 6 pens AM . . . . . f 0,40  
Noval + bus . . . . . f 0,40  
Ker. Novalbuisvoet . . . . . f 0,35  
TV ant.stekker ¾ mm voor lint  
en buiskabel . . . . . f 0,25

## AFSTEM C's

2 x 15 pF met vertraging . . . . . f 1,95  
Differentiaal C 2 x 50 pF . . . . . f 1,25  
Meetcel 1 mA . . . . . f 1,25

**Philips trimmers**  
3 tot 30 pF, per stuk . . . . . f 0,30  
per 100 stuks . . . . . f 25,—

## SPECIALE AANBIEDING

Accu-gelijkrichter voor 6 en 12  
V, in kastje met amp.meter,  
met snoer en klemmen, prim.  
225 V, nieuw in doos . . . . . f 37,50

## SIEMENS

VLAKCEL E250-C85 . . . . . f 2,50  
E250 C250 f 3,75 M30 C900 f 3,—  
E250 C130 f 3,25 M60 C300 f 1,95  
M30 C300 f 1,95  
E150 C175 f 1,95 E30 C150 f 1,95  
V45 C350 f 1,95 E155 C90 f 1,95

Siemens triller 6 V niet synchr.  
met draadaansluiting . . . . . f 5,95  
**N.T.C. weerstanden** 300Ω . . . . . f 0,50  
1000 Ω . . . . . f 0,50  
1,5 Ω . . . . . f 0,50  
1500 Ω . . . . . f 0,50  
40 Ω . . . . . f 0,50  
2200 Ω . . . . . f 0,50

## Bruggelijkrichteel B25C.

5 amp. . . . . f 8,50  
idem, 2 amp. . . . . f 4,75  
**Accu**, 2 volt, 20 amp., afm. 7,5  
x 10 x 12 cm, nieuw in doos . . . . . f 4,50

**Deac accu**, 6 V, 1,3 A. Type  
D 1,3 met gelijkrichter, 220 V,  
50 Hz . . . . . f 32,50

## ALUMINIUM PLAAT

300 x 300 x 1,5 mm . . . . . f 1,50  
400 x 400 x 1,5 mm . . . . . f 3,00  
400 x 200 x 1,5 mm . . . . . f 1,50  
500 x 250 x 1,5 mm . . . . . f 2,25  
Volsuper printplaats van Graetz  
Radio, type Komtess 1111 of  
1112 met schema . . . . . f 1,50

## ONZE ZAAK IS MAANDAGS DE GEHELE DAG GESLOTEN

**Koperfolie printplaat** 210 x 310  
x 1,5 mm . . . . . f 1,—  
**Printplaat** 1,5 mm dik, 64 x 44  
cm . . . . . f 3,95  
**Transistor-printplaat** met 3 x  
AF116 + 3 diodes OA70 + 40  
R's en C's . . . . . f 9,50  
**24-polige printkaart-stekker** +  
contra . . . . . f 2,50

Extra speciale aanbieding:  
**UHF-converters** die U zonder  
moeite op uw oude toestel  
kunt zetten. 220 V net. Voor  
slechts f 85,— nieuw in doos.

**Radio distributie versterker** 4  
watt, 220 volt, met buizen AL4  
en 1805, in metalen kastje voor  
slechts . . . . . f 9,50

Neem geen RISICO.

Speciale aanbieding Nieuwe  
Beeldbuizen met originele fa-  
brieksgarantie ½ jaar.

MW 43-69 AW 53-88  
AW 43-80 MW 53-20  
AW 43-88 MW 53-80  
AW 53-80 MW 61-80

Als speciale attractie geven wij  
bij aankoop van een nieuwe  
beeldbuis f 10 voor een oude  
beeldbuis.

AW 47-91 AW 59-90  
AW 59-91

Beeldmaskers 59 cm . . . . . f 3,50  
Beeldmaskers 53 cm . . . . . f 2,50  
Beeldmaskers 43 cm . . . . . f 1,50

## BLOKCONDENSATOREN

0,01 μF 7kV DC . . . . . f 2,—  
**TCC „Cathodray Visconol”**  
**condensator**  
0,25 F - 4 kV DC working f 4,50  
0,025 F - 8 kV DC working f 3,50  
0,0005 F - 20 kV DC working f 2,50  
Afstemknop HRO ontvanger,  
nieuw in doos . . . . . f 9,50  
Hartig Microswitch, 1 x  
breek . . . . . f 2,50

**Grundig radio-afstandbediening**  
met 5 m snoer + plug . . . . . f 2,75



# "TWENTHE"

[GROENEWEGJE 129  
bij de Wagenbrug  
TELEF.: 11 79 48  
DEN HAAG  
GIRO: 201 308

Extra speciale aanbieding: De  
buis 829B-RCA; nieuw in doos  
f 10,—

## MOTOREN

Collectormotor 2 aseinden 8000  
toeren 220 V 40 W . . . . . f 8,95  
Uniperm miniatuur motor 6 tot  
12 volt DC . . . . . f 1,75  
Siemens puls aandrijfmotor  
220 V, 50 Hz met rem . . . . . f 5,95  
Siemens motor met vertraging  
127 volt 50 Hz . . . . . f 3,95  
Dunkelmotor, 6 V DC, afm.:  
60 mm lang, 30 mm rond . . . . . f 1,95

## RECORDERKOPJES

Telefunken/Bogen opn./weerg.  
stereo . . . . . f 3,75

Grundig recorderkopje  
dubbelspoor . . . . . f 4,75

## RECORDER LANGSPEELBAND

900 feet = 280 m 13 cm hsp. . . . . f 7,50  
1100 feet = 360 m 15 cm hsp. . . . . f 10,00  
1800 feet = 560 m 18 cm hsp. . . . . f 12,50

## UNIVERSEEL DIODE

Philips profielmeter: 0-200 mA,  
60/140 mm Ø . . . . . f 35,—

Ampèremeter: 30-0-30 amp.,  
65/85 mm Ø . . . . . f 14,50

Voltmeters: 0-30 volt af 0-300  
volt AC 0-10 V . . . . . f 7,90

Ampèremeters: 0-1 amp., 0-5  
amp., 0-10 amp. of 0-30 amp.  
AC . . . . . f 7,90

## MEETRAWATT METERS

Voltmeters 0-150 V, AC 50/63  
mm Ø . . . . . f 3,95

Ampèremeter 0-1 A, AC 50/63  
mm Ø . . . . . f 3,95

Nieuwe TRIPLET mA-meter,  
0-20 mA, 70/90 mm Ø . . . . . f 9,75

NSF inbouw-UHF-tuner voor  
het 2e programma. Met de bui-  
zen PC88 en PC86 met fijnre-  
geling, knop en schakelaar  
f 49,50

## POTMETERS

MIAL diverse waarden van 1 k  
tot 10 MΩ log of lin p. st. . . . . f 1,—

TV vlakinstelpotmeters van  
300Ω tot 5MΩ p. stuk . . . . . f 0,40

Draadgewonden 500 Ω  
5 k - 20 k - 25 k - 3 watt p. stuk f 1,25  
30 k 10 watt . . . . . f 4,95

Stereo: 2 x 1,3 M  
2 x 250 k . . . . . f 1,25  
2 x 2,2 M . . . . . f 1,25

Miniatuur:  
10 kΩ + schakelaar . . . . . f 1,—  
25 kΩ + schakelaar . . . . . f 1,—

Siemens miniatuur-gelijkrichter  
B250C75 . . . . . f 2,95

POLYESTER C/s  
47 k pF, 125 V . . . . . f 0,20  
220 k pF, 160 V . . . . . f 0,25

## ROLCONDENSATOREN

0,1 μF 500 volt . . . . . f 0,25  
1 μF 500 volt . . . . . f 0,50

Nieuwe Siemens kamrelais 4 x  
wissel 700Ω . . . . . f 5,95

Vibrator powerunit: input 6  
volt DC, output 300 volt DC, 90  
mA, met aansluitkabel, schake-  
laar en accuklemmen, geheel  
nieuw in doos (dit is de ori-  
ginale voedingsunit om een  
AR 88 op 6 volt accu te laten  
werken) met aansluitschema,  
voor slechts . . . . . f 19,50

## 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  
Smoorspoel, 125 mA. 6 Hz. . . . . f 1,95

## Speciale aanb. nieuwe Transistoren (equivalenten)

OC45 } f 1,— OC 74 } p. st.  
OC72 } p. st. OC 76 } f 1,—  
GFT 2106 (8W) . . . . . f 1,25  
OC171 . . . . . f 4,50  
AF116 . . . . . f 4,50  
AF117 . . . . . f 4,50  
AF139 . . . . . f 15,—  
AFY14A . . . . . f 5,—  
ALZ10A . . . . . f 7,50  
VALVO miniatuurtransistor  
OC66=OC71 . . . . . f 1,50  
Siemens trans.  
TF78=OC74 spec. . . . . f 1,50  
TF80=OC16 . . . . . f 2,50  
AD103 power, 20 W . . . . . f 3,75  
OC30 . . . . . f 1,50

## EXTRA SPECIALE AANBIE- DING TRANSISTOREN

GFT 26/15=OC72 . . . . . f 0,50  
GFT 43/A=OC170 . . . . . f 0,50  
Per 100 stuks . . . . . f 40,—

Ruisarme opgedampte weerstanden  
Rosenthal, Beischlag enz. alle waar-  
den van 100Ω tot 15Ω

½ watt per stuk . . . . . f 0,10  
1 watt per stuk . . . . . f 0,15

Polyester condensatoren: alle  
waarden van 1000 pF tot 470  
k pF, 400 V, per stuk vanaf f 0,24

Miniatuur Microswitsch 1 x wis-  
sel, 250 volt 6 amp. . . . . f 1,25

Afstemcondensator  
2 x 490 pf . . . . . f 1,95

Ferriet schaalkern  
15 mm, 20 mm Ø p. stel . . . . . f 0,50

## LUIDSPREKERS

Isophon, 10 W luidspreker,  
5Ω afm. 320 x 210 mm,  
ovaal . . . . . f 22,50

Isophon luidspreker, 10 watt,  
ovaal, 320 x 210 mm, 5 ohm f 22,50

Isophon luidspreker P13, 130  
mm Ø, 5 Ω, 3 watt . . . . . f 6,50

Siemens 70 mm Ø 5 Ω transistorf 3,95

FEHO-luidsprekers, ovaal 26 x  
18 cm, 5 Ω 6 W, nieuw in doos f 12,50

Luidspreker-rooster, wit of  
bruin 135 x 230 mm . . . . . f 1,50

Foto-diode  
TP51 . . . . . f 6,50

Alm. metaalraster (Goud)  
220 x 130 mm . . . . . f 0,50  
150 x 95 mm . . . . . f 0,35  
Ph. ovale luidspreker 155 x 105  
mm, 3 watt, 5 ohm . . . . . f 7,50

EMI collectormotor interm.  
½ pk bij 15000 toeren 130 volt f 8,95

Siemens vacuüm dwergrelais  
2 x wissel, 15Ω 12 tot 100 V . f 12,50

A. Feho luidspreker, in schaalvormig  
kastje, 5 Ω, 3 watt . . . . . f 14,95

Ventilator, langzaam lopend  
220 V, 50Hz, geruisloos, voor  
koeling in app. enz, nieuw  
slechts . . . . . f 15,—

SNOER, DRAAD en KABEL  
Tweeling snoer div. kleuren

2 x 0,75 per meter . . . . . f 0,13  
per 100 meter . . . . . f 11,25

T.V. lintkabel 300Ω per meter f 0,15  
per 100 meter . . . . . f 13,—

montagedr. div. kleuren 0,7  
mm - per meter . . . . . f 0,05

per 100 meter . . . . . f 4,50

afgeschermd dr. 0,7 mm p. m. f 0,30  
per 100 meter . . . . . f 22,50

TV-Hsp. kabel 15 kV, p. m. . . . . f 0,15

Banaanstekers per stuk . . . . . f 0,12

## EXTRA SPECIAAL

Nieuwe A.E.G.-motor, 220 V,  
50 Hz, met vertraging, 8,3  
omw./min, asuitgang 6 mm,  
zeer sterk, bijv. om zelf ant.  
rotor te maken enz, afm. 8 x  
6,5 x 6 cm. Nieuw slechts  
f 12,50

AEG-motor met constante toe-  
renregeling 6V DC . . . . . f 5,95

## Soepele kabel 7 x 0,15.

gekleurde aders,  
mantel grijs, p. mtr . . . . . f 0,50  
p. 100 mtr . . . . . f 35,—

Wisi. koffer antenne inschuif-  
baar, totaal lengte 47 cm . . . . . f 2,75

Roka TV antenne sprieten  
voor kamer gebruik, 63 cm  
lengte per stel . . . . . f 5,—

Hirschmann 7 delige teles-  
coop staafantenne 1 meter  
lang . . . . . f 4,95

Mayer druktoetsschakelaar: 5-toets  
2 x per wissel per toets . . . . . f 4,50

Mayer ker. druktoetssch.: 3-toets,  
4 x per wissel per toets . . . . . f 8,50

Mayer druktoetssch.: 3 toets, 2 toets-  
sen, 2 x wissel, 1 toets 1 x uit f 3,50

Miniatuur drukschakelaar, 2  
toeren, 3 x wissel per toets . . . . . f 1,95

TUMBLER SCHAKELAARS  
dubbelpolig aan/uit . . . . . f 0,40

MICROFONS

Krist. mic. nw. in doos . . . . . f 7,50

Elementen v. koolmic. Siemens f 1,—

Magn. oortelf. met oorbeugel  
snoer en 3,5 mm plug in div.  
aanpassingen 10 - 2000 Ω, per  
stuk . . . . . f 1,50

Kristal oortelefoon . . . . . f 1,50

# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 11 79 48

GIRO 20 13 09

## Nieuwe buizen met o.a. Telefunken, Siemens Valvo, enz.

Door eigen import zijn wij in staat al onze RADIO- en TV-buizen beneden de grossiersprijzen te verkopen. Wij voeren uitsluitend fabrieksnieuwe buizen van bekende merken, zoals:

**TELEFUNKEN - SIEMENS**

**VALVO en LORENZ**

Iedere buis met VOLLE GARANTIE. Hande­laren en Wederverkopers enz. bij afname van tien stuks of meer

10% EXTRA KORTING

AF3	f 5,75	EBC91	2,75	EF42	3,75	EY83	4,25	UABC80	3,25	6L6	6,25
AL4	4,75	EBF2	6,25	EF43	5,25	EY86	3,30	UAF42	3,50	6L7	4,60
AX50	9,50	EBF80	3,—	EF80	3,—	EY87	3,30	UBC41	3,50	6SA7GT	4,75
AZI	2,50	EBF83	3,25	EF83	4,25	EY88	4,—	UBC81	2,75	6SH7GT	4,75
AZ4	6,—	EBF89	3,25	EF85	3,—	EY91	3,60	UBF80	3,—	6SJ7GT	4,25
AZ11	2,75	EBL1	5,25	EF86	3,25	EZ12	6,—	UBF89	3,25	6SK7GT	3,25
AZ12	5,25	EBL21	4,15	EF89	3,—	EZ40	2,50	UBL1	5,75	6SL7GT	4,75
AZ41	2,10	EC86	4,75	EF91	3,75	EZ41	2,75	UBL21	4,15	6SN7GT	4,—
AZ50	8,—	EC88	4,75	EF92	3,40	EZ80	2,20	UC92	3,50	6SQ7GT	4,25
DA90	4,40	EC91	3,75	EF93	2,70	EZ90	2,20	UCC85	3,60	6V6	2,75
DAF91	3,—	EC92	2,75	EF94	2,70	GZ32	7,25	UCH21	4,15	6X4/EZ90	2,20
DAF92	3,—	EC95	5,75	EF95	5,25	GZ34	4,95	UCH42	3,75	6X5	3,—
DAF96	3,—	ECC40	4,50	EF97	3,30	OA2	4,50	UCH81	3,—	6X8	5,75
DC90	4,—	ECC81	3,60	EF98	3,30	OB2	4,50	UCL81	5,50	12AT6	4,40
DC96	4,25	ECC82	3,30	EF183	4,75	OD3	5,25	UCL82	4,25	12AT7/	
DCC90	4,25	ECC83	3,30	EF184	4,75	OZ4	4,—	UCL83	5,25	ECC81	3,75
DF91=		ECC84	3,75	EF184	4,75	PABC80	3,50	UF9	3,75	12AU7/	
IT4	3,—	ECC85	3,30	EF804	5,75	PC86	5,10	UF41	3,60	ECC82	3,30
DF92	2,75	ECC86	7,20	EH2	3,25	PC88	5,75	UF42	3,75	12AX7/	
DF96	3,—	ECC 88	5,75	EH90	3,—	PC92	2,75	UF80	3,—	ECC83	3,30
DF97	3,25	ECC91	3,—	EK2	4,50	PC96	3,75	UF85	3,—	12AU6	3,75
DK40	5,50	ECC189	6,—	EK90	3,—	PC97	5,—	UF89	3,—	12AV6	3,75
DK91	3,25	ECF80	3,90	EL3	4,50	PC900	5,—	UL41	3,75	12BA6	3,75
DK92	3,50	ECF82	4,20	EL6	6,75	PCC84	3,75	UL84	3,20	12BH7A	5,50
DK96	3,25	ECF83	5,75	EL12	10,50	PCC85	3,25	UM4	4,25	12BE6	3,75
DL41	4,75	ECF86	4,75	EL34	6,75	PCC88	5,25	UM80	3,50	12K5	5,50
DL91	3,—	ECF801	5,75	EL36	5,75	PCC189	6,—	UY1	3,—	12SA7	4,50
DL92	3,—	ECH3	8,—	EL41	3,75	PCF80	3,90	UY21	3,75	12SH7	4,—
DL93	3,—	ECH4	4,75	EL42	3,60	PCF82	4,50	UY41	2,50	12SK7	4,50
DL94	3,—	ECH21	4,15	EL81	4,80	PCF86	4,75	UY42	2,75	12SL7	6,50
DL95	3,—	ECH42	3,75	EL82	4,20	PCF200	5,75	UY82	3,—	12SN7	4,75
DL96	3,—	ECH81	3,—	EL83	4,20	PCF801	4,90	UY85	2,50	12SQ7	4,—
DM70	2,75	ECH83	3,25	EL84	3,—	PCF802	4,75	IU4	3,—	12V6	4,75
DM71	2,75	ECH84	3,75	EL86	3,20	PCF803	4,95	IU5	3,25	25L6	3,75
DY80	3,75	ECL11	5,75	EL90	3,—	PCH200	4,50	5AZ4	4,—	25Z5	5,50
DY86	3,75	ECL80	3,60	EL91	3,75	PCL81	5,75	5R4 GY	4,95	25Z6	4,75
DY87	3,75	ECL82	4,20	EL95	3,25	PCL82	4,—	5U4	3,75	35L6	4,75
EAA91	2,50	ELC83	5,25	EL500	6,50	PCL83	5,75	5Y3	2,25	35W4	2,75
EABC80	3,25	ECL84	4,65	ELL80	6,—	PCL84	4,65	5Y82	3,—	35Z3	3,25
EAC91	5,—	ECL85	4,50	EM4	6,25	PCL85	4,50	5Z3	4,—	35Z4	3,25
EAF42	3,50	ECL86	3,90	EM11	4,50	PCL86	4,25	5Z4	4,—	35Z5	2,75
EAF801	3,50	ECL113	6,25	EM34	4,90	PF83	4,75	6AN8	5,75	50B5	4,25
EAM86	4,50	ECLL800	7,25	EM35	4,90	PF86	3,80	6C5	4,—	50C5	3,50
EBC3	5,25	EF6	4,95	EM71	5,75	PFL200	5,50	6C4	2,75	117N7	4,50
EBC41	3,50	EF9	4,95	EM71a	5,75	PL21	4,75	6C8	4,—	80	3,50
EBC81	2,75	EF22	4,25	EM72	5,75	PL36	5,25	6CG7	4,75	85A1	5,25
EBC90	2,75	EF40	4,00	EM80	2,80	PL81	4,75	6CY7	6,50	85A2	5,—
		EF41	3,60	EM81	3,25	PL82	3,75	6EU7	7,—	367	12,75
				EM84	3,90	PL83	4,10	6F7	4,—	150B2	5,25
				EM85	3,50	PL84	3,30	6J5	4,75	2050	9,75
				EM87	4,—	PL500	7,50	6K7	1,50	50L6	4,—
				EM87	4,—	PLL80	6,50	6J6/ECC91	3,—	6973	7,—
				EM840	3,75	PM84	3,90	6K8/ECH35	1,95	7025	6,25
				EQ80	5,75	PY80	2,75			7199	5,50
				EY51	3,50	PY81	3,—			5879	10,—
				EY80	2,75	PY82	3,—			5696	5,25
				EY81	3,—	PY83	3,50				
				EY82	3,—	PY88	3,75				

# "TWENTHE"

GROENEWEGJE 129  
 bij de Wagenbrug  
 TELEF.: 11 79 48  
 DEN HAAG  
 GIRO: 201 309

**Saba radioafstandbediening:** met 3 druksch., 2 omsch., 2 indicatielampjes, 7 m 14-aderigkabel met 14-polige plug, nieuw in doos . . . . . f 6,50

**Telefunken FM-tuner:** met buis ECC85 en schema . . . . . f 10,—

**OHMITTE HF-smoorspoel** 20-60 Mc-600 mA . . . . . f 0,75

**Druktoetsspoelblok** (5 toetsen) 3 banden, 13-50 en 50-160 en 200-550. Met schema nieuw in doos . . . . . f 4,50

**Rosenthal Meetweerstand** 1%-1 watt van 1Ω tot 10 MΩ vanaf . . . . . f 0,65 per stuk

**Ph. draadgewonden weerstand** 2000Ω, 25 watt . . . . . f 1,—

**Rosenthal draadweerstand** 700Ω, 6 watt . . . . . f 0,50

idem, 2500 Ω, 5 W . . . . . f 0,50

**Ph. auto radio-triller** 12 volt, 6 pens synchron . . . . . f 6,50

**Telrelais**, 6 volt-30Ω tot 9999 f 1,50

**Kaco-triller** 6 volt type C500/6 f 6,50

**Ker. schakelaar**, 4 moedercontact - 2 standen . . . . . f 2,25

**Siliciumdiode**, OY 2 130 volt - 400 mA . . . . . f 1,50

**Steege en Reuter kristal-microfoon-element**, 42 mm Ø . . . . . f 4,95

**Label kristal-microfoon** met snoer en plug . . . . . f 4,50

**Label dyn. micr. m. snoer en plug**, 2000Ω . . . . . f 4,50

**Telefunken uitgangstrafo** ELS4 op 5 ohm, 6 watt . . . . . f 2,25

**Hirschamm. 5-polige diode-plug** 180° f 0,35 per stuk

**Miniatuur relais** 2500Ω - 2 x wissel . . . . . f 4,75

**Relais**, 650Ω - 1 x wissel + 1 x maak . . . . . f 4,25

**TV-diodes**, 250 volt, werksp. 600 mA . . . . . f 4,75

**TV-diode**, 250 volt, werksp. 500 mA . . . . . f 3,75

**Laagspanningsdiodes**. OY 311 - 30 volt - 1 amp . . . . . f 2,50

**Verzending uitsluitend onder rembours of bij vooruitbetaling.** Verzendingkosten voor de koper. Voor postorders beneden f 10 worden de verpakingskosten gerekend op minimaal f 0,50 per pakje.

OY 5061 - 30 volt - 2 amp . . . . . f 3,75

**Gelijkrichtcel** B30C, 1A . . . . . f 2,—

**AEG gelijkrichtcellen: Staafcel.** B250C75 . . . . . f 2,25  
 B250C150 . . . . . f 3,25  
 B250C200 . . . . . f 4,50

B350C200 . . . . . f 4,50  
 B300C100 . . . . . f 4,50

**Vlakcellen**  
 B250C75 . . . . . f 3,50  
 B250C125 . . . . . f 4,50  
 B250C100 . . . . . f 4,—

**Elco's 385 volt**  
 1 x 50 μF met moer . . . . . f 1,50  
 2 x 16 μF met moer . . . . . f 1,75  
 1 x 32 μF met moer . . . . . f 1,50  
 2 x 32 μF met moer . . . . . f 2,25

**Elco's 450/550 volt**  
 1 x 32 μF f 1,75 } met moer  
 2 x 16 μF f 2,50 }  
 2 x 25 μF f 2,50 }

**Elco's**  
 1 x 50 μF 250 volt met moer f 1,25  
 1 x 50 μF 160 volt met moer f 1,—

**Pope blank montagedraad** 100 meter 0,23 Ø op klosje . . . . . f 1,—

**Pertina novelvoetje** . . . . . f 0,10

**Pertinax novalstekker** . . . . . f 0,25

**Pertinax miniatuur stekker** 7-pens . . . . . f 0,25

**Blaupunkt batterij-toestel**, print met 3 MF trafo's voor de buizen DK92- 2 x DF96-DAF96-DL96, zonder spoelblok en afstem-C f 7,50 met buizen . . . . . f 22,50

**FEHO luidsprekerkastje** (plastic grijs) afm. 18 x 13, 5 x 6,5 cm . . . . . f 4,50

**Wisselspanningsvoltmeter** 0-150 volt, 68 mm Ø . . . . . f 6,00

**Draadgewonden weerstand** 100 ohm, 4 watt . . . . . f 0,40

**Ferritstaafje**, 100 x 9 mm Ø . . . . . f 0,65

**Ferritstafes**, 200 x 10 mm Ø . . . . . f 1,75

**POPE-montagesnoer**, 0,15 mm rood op klos van 600 meter . . . . . f 15,00

**ANTENNE-MATERIAAL:** Afspanners voor mast, muur of hout, p. stuk . . . . . f 0,50

**Berliners: kamerafspanners** voor lint per 100 stuks . . . . . f 2,75

**Schoorsteenbeugels** met band 4,5 mm, p. stel . . . . . f 10,—

**Buiskabel** voor UHF en VHF, bruin p. meter . . . . . f 0,35

**Coaxkabel** 70Ω f 0,50 per meter TV-automaat, met PC92 . . . . . f 3,50

**UHF-schuimkabel**, 300 Ω met verzilverde kern, per meter f 0,40, per 100 m . . . . . f 35,—

**Zadels** voor buiskabel, 100 st. f 2,75

**Transistor luidspreker**, 8Ω, 70 mm Ø . . . . . f 3,50

**Vacuümrelais** 160 Ω, 6 x maak, met plug in voet . . . . . f 3,50

**TV-antennes** (worden niet verstuurd)

**3-elemente Lopik** (kan. 4) . . . . . f 14,50

**3-elemente Lopik** (kan. 4, goud geëloxeerd) . . . . . f 17,50

**15-elemente UHF breedband** kan. 21-60 . . . . . f 18,—

**Combie-antennes** 3-elemente kan. 4 + 10 elements UHF met filters . . . . . f 45,—

**UHF-antenne**, 12 el. . . . . f 12,50

**Combi-ant.**, 1e en 2e prog. met een draad naar beneden + filter . . . . . f 37,50

**Idem**, 2-elemente kan. 4 + 10 elements UHF met filters . . . . . f 45,—

**Laagvolt ELCO's** 1200 μF 12/15 volt . . . . . f 1,50

1000 μF 6/8 volt . . . . . f 1,—

400 μF 15 volt . . . . . f 0,75

**Laagvolt Elco's in diverse spanningen**

1 μF 6-12-30 volt  
 2 μF 3-12 volt  
 3 μF 35 volt  
 4 μF 12-150 volt  
 5 μF 30-70 volt  
 6 μF 3 volt  
 8 μF 70 volt  
 10 μF 5 volt  
 16 μF 12 volt  
 15 μF 3 volt  
 20 μF 3-70 volt  
 25 μF 6-15-30-50-100 volt  
 32 μF 160 volt  
 50 μF 3-15-50-70 volt  
 64 μF 3 volt  
 100 μF 3-4-6-8-25-30 volt  
 200 μF 3 volt  
 250 μF 8 volt

Deze kosten f 0,35 per stuk

**Bipolaire Elco's** f 0,50 per stuk  
 10 μF 10 volt  
 50 μF 10 volt  
 160 μF 6 volt

**Koker Elco's** 350/385 volt  
 2 μF  
 4 μF  
 8 μF

per stuk f 0,65

**Ferrit U-kern**, per stel . . . . . f 1,50

**Transistor Uitgang** 2 x OC16 op 5Ω . . . . . f 3,95

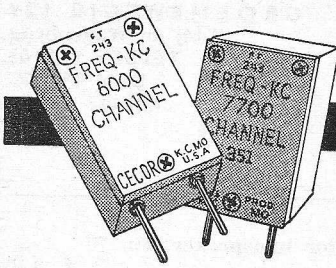
**Afstem-C** op ker. voet 2 x 50 pF . . . . . f 1,95

Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting

# Kwarts Kristallen

## FREQ-KC

van 3540 kC tot 8625 kC, f 2,50 per stuk.



**LÖWE TRAF0's** . . . . . f 5,95  
 Balanstrafo - voor 2xEL84 sec  
 5-15  $\Omega$  voor 10 watt HiFi met  
 schema  
**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  
**TRAF0** prim. - 220 - sec. 12 V  
 10 Amp. . . . . f 18,—  
 24 volt 1 Amp. . . . . f 7,—  
**TRAF0**, prim. 220 V; sec. 220  
 V, 10 mA; 2 x 6,3 V, 0,7 A  
 gescheiden wikkelingen . . . f 7,50  
**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 volt - 3 amp - 250 volt met  
 aftakking op 300 V 80 mA . . . f 9,50  
**CELTRAF0** - 220 V - sec. - 6,3-  
 3 amp - 250 volt met aftakking  
 op 300 V 100 mA . . . . . f 12,50  
**CELTRAF0** - 220 V - sec - 6,3  
 V - 3 amp 250 V - met aftakking  
 op 300 V 150 mA . . . . . f 15,50  
 Vraag onze prijslijst van  
**LÖWE TRAF0'S**.  
**GLOEISTROOMTRAF0**  
 prim. 220 V; sec. 24 V, 250 mA f 4,50  
**PHILIPS-TRAF0'S**  
 net 110 - 127 - 220; sec. 2 x  
 300 - 75 mA 6,3 V - 3 amp. - 4  
 V - 1 amp . . . . . f 8,50  
 cel-trafo; net 127-220; sec. 1 x  
 275 V - 150 mA, 6,3 V - 3 amp f 9,50  
 cel-trafo, net 127-220; sec. 1 x  
 250 V - 80 mA, 6,3 V - 3 amp f 8,00  
 2 x 280 - 75 mA, net 127-220;  
 6,3 V - 3 amp . . . . . f 6,50  
**DUO-CONDENSATOR** met ver-  
 tragting voor transistor super . f 0,95  
**SMOORSPOEL** 100 mA - 300  $\Omega$   
 Aftakbaar . . . . . f 2,50  
**SMOORSPOEL** 6  $\Omega$  v. laagsp. f 2,50  
**LOSSE AFBUIGSPOEL** 90°  
 voor de AW 43-80. Met snoer  
 en plug zonder metalen huls f 5,00  
**6-TOETSCHAKELAAR** . . . . . f 1,50  
**5-TOETSCHAKELAAR**,  
 rechtstandig; elke toets 2 wis-  
 selcontacten, 2x om . . . . . f 2,50  
**JACK EN PLUG** . . . . . f 1,25  
 Afzonderlijk p. st. . . . . f 0,75  
**CEL-B30** - C 1½ Amp . . . . . f 3,50  
**CEL E30C500** mA . . . . . f 0,50  
**MASKER 53 BEELDBUIS**  
 makkelijk te bewerken voor 59  
 cm beeldbuis . . . . . f 1,50  
 Laatste type **WS-31 SET**,  
 zend/ontvanger en 20 bzn. en

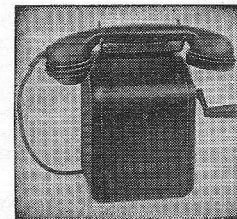
kristallen, frequentie 40-48  
 Mc/s m. schema en voedings-  
 eenheid. Samen . . . . . f 35,—  
**ZENDER BC 653A** m. ingeb.  
 modulator . . . . . f 35,—  
**BEELDUITGANG** met hoog-  
 ohmige annodewikkeling voor  
 110° . . . . . f 2,—  
**VERHUISTRAFO** - 127 - 220 V -  
 45 watt . . . . . f 2,95  
**VERHUISTRAFO** - 127 - 220 V -  
 750 watt . . . . . f 27,50  
**VERHUISTRAFO** - 127 - 220 V -  
 1 kW . . . . . f 37,50  
**VERHUISTRAFO** - 127 - 220 V -  
 1½ kW . . . . . f 47,50  
**VERHUISTRAFO** - 127 - 220 V -  
 1 kW - met gescheiden wikkel. f 57,50  
**VERHUISTRAFO** - 110 - 127 -  
 220 V, 100 W . . . . . f 6,50  
**VERHUISTRAFO** - 127 - 220  
 V, 250 W . . . . . f 12,50  
**H.S.-UNIT** 110° Valvo no. ztr  
 018/20 = met schema . . . . . f 12,50  
**H.S.-BUISVOET** m. lange kabel  
 en aansluitingsklem op beeldb. f 2,—  
 Gebruikte radiotoestellen, su-  
 per 5 lamps, 3 golfengtes, voor  
 kantoor of werkplaats, prima  
 spelend m. gar. Verz. niet fr. f 35,—  
**GESTURDE SILICON-DIO-**  
**DES**, merk Transistor, TCR,  
 3 A, 40 V max . . . . . f 8,50  
 TCR 505, 5 A, 40 V max. . . . . f 12,—  
 met aansluitschema.  
**SILICIUMDIODE** (Siemens);  
 750 V - max. 600 mA . . . . . f 5,25  
 Aluminiumplaat:  
 100 x 25 cm - doorsn. 1½ mm f 4,00  
**REGELWEERSTAND**, nieuw,  
 60 $\Omega$ , 3,8 A, grof- en fijnregeling,  
 met amp-meter 6 A, wissel- en  
 gelijkstroom, in afgeschermd  
 metalen huis . . . . . f 22,50  
**DUMPSET VOEDINGSEENHEID**  
 van 12 V accu op 200 V 50 mA  
 gel. sp. Ook voor het lichtnet  
 200 V 50 mA. Alle prim. licht-  
 netspan. . . . . f 4,50  
**Tank-antenne voet**, met verstel-  
 baar hulpstuk . . . . . f 2,50  
 Siemens T.V.-cel E220-C300 . . . f 2,50  
**Machine-bouwdoo**s  
 voor jongens . . . . . f 3,95  
**Ingangs- en uitgangstrafo's**  
 Fabrik. Schäfer. Voor transis-  
 tor-balansversterker 1½ W ver-  
 mogen met 2 gelijke OC 74  
 transistors en schema . . . . . f 10,—  
 Grundig remrelais voor recor-  
 der TK30 en TK35 of anl. typen f 2,10



### UHF-converter

voor 2e programma, met  
 buizen PC86 en PC88,  
 volautomatisch, m. inge-  
 b. voeding, voor ont-  
 vangst van meerdere  
 kanalen. Frequentiebe-  
 reik 470-790 MHz. Prijs  
 f 85,—

**TELEFUNKEN OPNAME/**  
**WEERGAVE-KOPJE** . . . . . f 2,75  
**COAXKABEL**, 75 $\Omega$ , per meter f 0,40  
 per 100 meter . . . . . f 35,00  
**CAPACITEITSARME H.F.-KA-**  
**BEL**, p. m. . . . . f 0,25  
 per 150 m . . . . . f 27,50  
**MANNETJES** voor bevestiging  
 van transistors, per stuk . . . . . f 0,10  
**SIEMENS THERMORELAIS;**  
 éénmaak-contact . . . . . f 0,75  
**WISSELSTROOMRELAIS;** 220  
 V, 2 maakcontacten, 5 A . . . . . f 5,50  
**TELEMICROFOON** met knijp-  
 contact . . . . . f 5,—  
**RELAIS** op octal-voet, 200  $\Omega$   
 maak-breek-contact . . . . . f 1,50  
 Gevoelig **SIEMENS** miniatuur-  
 relais, 138  $\Omega$ , 2 x Om . . . . . f 3,95  
**RELAIS**, 800  $\Omega$ , klein model, 1  
 maakcontact, 5 A . . . . . f 1,50  
**RELAIS**, 150  $\Omega$ , groot model, 1  
 wissel- en 2 maakcontacten . f 3,50  
**SPOELBLOK** - 3 Banden - U.K.G.  
 13- 30 } meter  
 30- 60 } met. draaischakelaar  
 60-200 }  
 met. principe en bouwschema . f 8,50



**HUIS-TELEFOON-TOESTEL**  
 Ook geschikt  
 voor grote af-  
 standen, op-  
 roep door in-  
 ductor en bel,  
 welke zijn in-  
 gebouwd; m.  
 aansluitgege-  
 vens . f 12,50

# RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG  
 KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Bankrelatie; Twentse Bank, Den Haag, Postgiro No. 1417 (ten name van D. Leeuwerink)



# EGEL ELECTRONICS - Amsterdam

ZANDSTRAAT 34 bij Kloveniersburgwal

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

Voor auto- of motorhobbyisten: **Onstekingstester** „The British Thomson-Houston Co.” Electronic Ightiontester Type EB/A1 compleet m. documentaire . . . . . f 275,—  
 Voor de kleinere auto-hobbyisten: **Bendix-installatie**, Bendix Scintilla Magneto Division, Electronic Ignition Analyser Model 11-3350-3 . . . . . f 225,—  
**Revox stereo-bandrecorder F** 36 slechts enkele uren gebruikt voor demonstratie . . . . . f 995,—  
**VALVO TRANSISTOREN**  
 OC53=OC57 OC54=OC58  
 OC55=OC59 OC56=OC60  
 per stuk f 1,—

## SPECIALE AANBIEDING

**TRANSISTOREN**  
 GFT41/6=OC170 f 1,25  
 OC74 per paar m. koelvinnen f 4,—  
 OC72 per paar met koelvinnen f 4,—  
 TF78 Siemens 1 watt f 1,50  
**TRANSISTOREN (uitgesoldeerd)**  
 OC615=OC171 f 1,—  
 AF117=OC169 f 1,—  
 OC304=OC71A f 1,—  
 OC318=OC74 per paar f 1,50  
 OC308=OC72 per paar f 1,50  
**SIEMENS MESA TRANSISTOR AF106** freq. 220 Mc, uitgesoldeerd f 3,50  
**TRANSISTOREN (met korte draadeinden)**  
 OC170 (Valvo) f 1,75  
 OC171 (Valvo) f 2,50  
 AF117 (Valvo) f 1,25

## DIODES:

Transitron ED800 Silicium-diode 800 V peak.1A bij 40 °C f 3,50  
 BA103 6,3/250mA f 1,—  
 Silicium afstemdiodes OA21 f 0,75  
 Philips Hsp. Siliciumdiode OA210 m. korte draadeinden f 1,50  
 TV-silicon hsp-diode (Siemens) SS1 1,2 f 3,50  
**Transitron ED 600, 600 V peak**  
 1 A . . . . . f 2,75  
**OA 91** miniatuur . . . . . f 0,75  
**Diodes v. FM detectie p.p.** . . . . . f 0,80

## AEG VLAKCEL

E220C300 f 3,50 E220C45/80 f 1,95

## ELCO'S

Dominit 1250 µF 200/220 V f 4,25  
 Dominit 2000 µF f 4,75  
 Dominit 3300 µF 100/110 V f 5,75  
 Fraco 1000 µF 70/80 V f 2,25  
 Fraco 2500 µF 35/40 V f 4,75  
 Siemens 2×25 µf 350 V f 1,—  
 Koker 16 µF 300 V f 0,50  
 Koker 32 µF 275 V f 0,75  
 Koker 250 µF 8 V f 0,75  
 T.T.C. 8 µF 800 VDC f 1,75  
 per 10 stuks f 15,—

## CONDENSATOREN

Koker 0,75 µF 220 V AC f 0,75  
 Koker 1 µF 220 V AC f 1,—  
 Dominit 4 µF 650 V AC1A f 4,75  
 Dominit 16 µF 650 V AC3,25A f 7,50  
 Philips 5 µF 380 V AC f 1,75  
 per 10 stuks f 15,—  
 per 100 stuks f 110,—

## DRAAI-CONDENSATOREN

2×500 (afgeschermd Hopt.) f 2,75  
 2×16 µF miniatuur f 2,—  
 luchttrimmers Philips 16 pF f 0,25

## VACUÛM RELAIS

Philips, 100 Ω, 3× maak of breek f 2,50

## T.V. ANTENNES: SONIM

met 5 jaar fabrieksgarantie 11 m.m. buis, zwaar geëloxeerd f 19,50  
 3 elements Lopik f 19,50  
 10 element Langeberg f 19,50  
 Band IV 15 elements 12-60 f 19,50  
 Band IV 21 element 12-60 f 30,—

met ondersteuning f 30,—  
 Hirschmann antenne-filter voor combinatie-antenne AWA 240/60 B 3-4 voor kanaal 2 t/m 12 en 21 t/m 60, per stel f 22,50

**Band IV, 22 elements m. ondersteuning** . . . . . f 19,50

## KABEL EN DRAAD

(prijzen per meter)

### Telefoonkabel

40-aderig f 1,25 60-aderig f 1,75  
 80-aderig f 2,50 100-aderig f 3,50  
 Lintlijn 240Ω f 0,15  
 Buiskabel 240Ω f 0,40  
 Coaxkabel Amphenol voor UHF transparant 75Ω f 0,50  
 Zend-coax nieuw 75 Ohm p.m. f 0,50

## AFSPANMATERIAAL

Mastafspanners, muur afsp. per stuk f 0,50

Schoorsteenbeugels voor TV-masten, draadlengte 5 m f 13,50

## DRUKTOETSSCHAKELAARS

4 toetsen, zelfst. lossend f 3,75  
 5 toetsen, rechtstandig 6×2 standen f 3,75

Schakelaar voor bandrecorder met diverse mogelijkheden f 3,50  
 Microschakelaars f 1,75  
 2-toets miniatuur, 3×2 st., 3×1,5 cm f 2,25

## PLUGGEN

Amphenol 7-pins, kabel- en chassisdeel f 3,50  
 idem 15-pins, kabel en chassisdeel f 4,50

25-polige plug KACO met chassisdeel, 12×1,5 cm, compl. f 2,50

## TV MATERIAAL

Ionenvol-magneet f 1,50  
 Afbuigspoel AT1006 f 5,—  
 idem AT1005 f 5,—  
 Philips TV-discus-tuner m. bzn. PC88 en PCF80 f 12,50

Hoogspanningsvoeten v. EY 87 m. aansluitkabel . . . . . f 1,75

## UHF-TUNERS

**CHR. SCHWAIGER** UHF-inbouw-tuner, met PC88 en PC86 met schema f 52,50  
 per 10 stuks f 475,—

## BATTERIJEN

Transistor batterij 9 V f 0,95  
 Transistor frenlight f 0,25  
 Transistor leakproofmonocel f 0,45

## VOOR DE KNUTSELAAR

Potentiometer m. druk-, trek- en draaischakelaar 1 MΩ, 500 kΩ f 1,25

Trimspotmeters div. waarden per 10 stuks f 2,50

Am. 4-pins 6 volt Triller f 3,75

Radioboutjes M3 2,5 cm lang per 100 stuks f 0,75

Ferrietschaalkern 15 of 20 mm compl. met spelhouder f 0,50

Ferrietkralen v. Gloeidraad f 0,25

Ferriet staven lang 9 cm, 1,5 cm dik per paar f 1,95

Diverse modellen kompassen vanaf . . . . . f 1,50

**A.M.-F.M. prints** en L.F. gedeelte zonder transistoren 28 x 18 cm (worden niet verzonden) f 9,75

FM-meetzender, Signal Generator I 208 D 110 V, 50 per. Freq.ber. 1,9-4,5 Mc/s, 19-45 Mc/s, 14 bzn. f 150,—

## TRAFOS'S

Microfoontrafo Sennheiser, model TM001 wikkelverhouding 1:15 f 3,25

Smoorspoel 85 mA f 1,75

Smoorspoel 100 mA f 2,25

Sound Power Telemicrofoon TS-10M twee aan elkaar en U heeft een huistelesfoon.

gebruikt, per stuk f 7,50

Laagspanningsvariac, 0-30 V, 2 A, open model f 35,—

## GEËN POSTORDERS ONDER F 5,—

## MOTOREN

Speelgoedmotor 3,5/2,5 cm 1,5-6 V/DC f 1,—

Papst Aussenlaufer motor type RCO 42.65/4/106D 220 V 0,32 A met blok C f 15,—

AEG-gelijkstroommot., type KGMA, 3 cm Ø, 7 cm lang, m. centrifugaal-schakelaar f 2,75

**Apparaten-ventilator** m. schoepenrad 220 V/50 per. Loopt geruisloos, nieuw . . . . . f 15,—

## RELAIS:

1000 Ohm 2 x maak . . . . . f 3,25

200 Ohm maak en breek 10 A per kontakt . . . . . f 2,75

5800 Ohm 4 x maak en breek, miniatuur . . . . . f 6,—

**Siemens kamrelais** type TR 162 hermetisch gasdicht afgesloten, div. waarden . . . . . f 7,50

**Siemens seinrelais** 15000 Ohm, gasdicht m. gouden contacten f 12,50

## DIVERSEN:

**Keelmicrofoons** (kool) . . . . . f 2,50

**Sennheiser** dyn. oortelefoon 150 Ohm z. oorstukjes . . . . . f 1,50

ELEKTRONENBUIZEN VOOR RADIO EN TV o.a. Telefunken, Valvo, Siemens enz. zéér grote voorraad met normaal geldende fabrieksgarantie. Vraagt onze buizenprijslijst!!!!

**DONDERDAGS DE GEHELE DAG GESLOTEN.**

## ERRETJES

70 cent per regel  
Abonnees gratis tot 3 regels  
Administratiekosten f 0.50

Te koop:

### Jennen Communicatie- ontvanger

9R-59

Geen bouwdoos, dus fabrieksbouw. Voor f 250,—.

**S. J. MACRANDER Jr.**  
Borculoseweg 5  
Eibergen (Gld.)

Vrijwel nieuwe **Ph. Bandrecorder**, EL 3541/00. Geheel compleet van f 458 voor f 300. Meiles, Strijpsestr. 188, Eindhoven.

„SERVITRONIC” heeft capaciteit beschikbaar voor service en eventueel verkoop van alle soorten elektronische apparaten.

„SERVITRONIC”  
Postbus 276, NIJMEGEN.  
Tel. 0 8891-286.

**TV 53 cm** zonder kast en luidspreker f 75,—. Sparrenstr. 9, Haarlem-N.

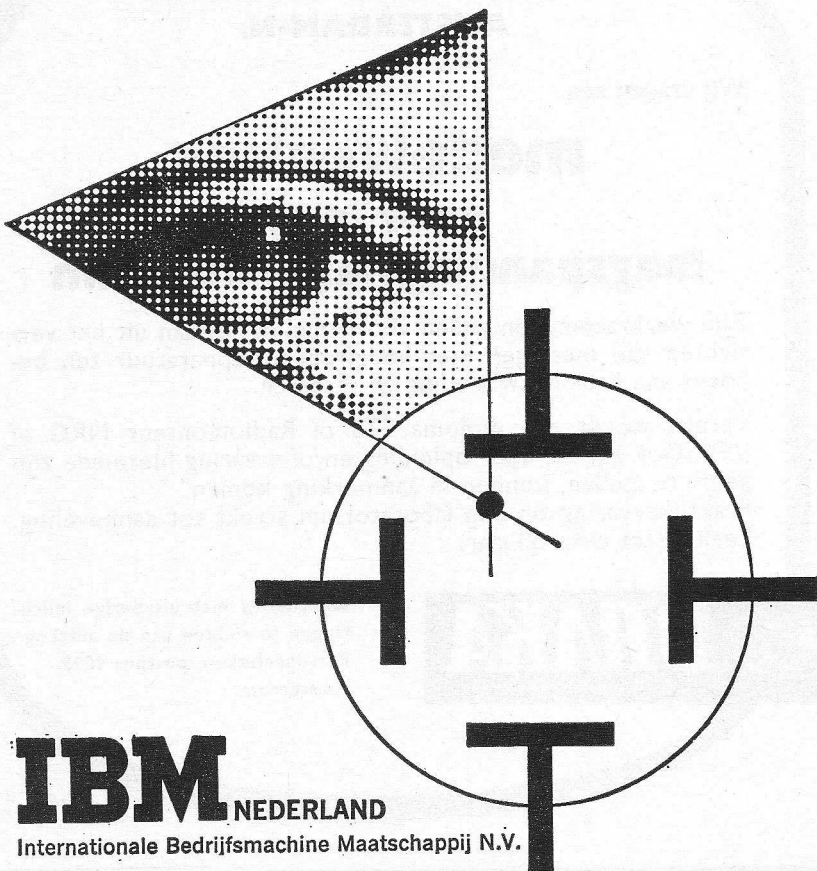
**Philips buisvoltmeter**, GM 6005, 10 m V - 300 V, f 100 of rullen voor recorderdek. Brieven onder nr. A 1664, bur. dezer.

**Goed lopende Berini-bromf.**, 4 jr. oud, in ruil voor bandrec., (auto)-radio of Hi-Fi-verst. Br. onder nr. A 1667, bur. v. d. blad.

**35 r. buizen:** o.a. ECC 40, ECC 82, ECC 83;; 60-100% getest f 58,—. Br. onder nr. A 1669, bur. dezer.

Wegens overcompl. zeer moderne **Band ontv.** A.M. C.W., SSB, 80-40-20-15-11-10 meter met mech. filt. 2,1 KHZ plus speaker f 750. H. G. Koffyberg, Putterweg 37 0 5776-369, Garderen.

W.o. voor W.W. liefhebb., **Nieuwe Ond.** 25 W, verst. 2x EL 34, GZ34, ECC83, 3x EF86, nl. hu uitg. AD9047 (35w) en nooit gebr. **magn. dyn. stereoskop** AG3402 m. diam. Gekost f 142,—, nu één koop f 92,50, ook afzonderlijk. A 1671



## CUSTOMER ENGINEERS

vormen een uitermate belangrijke schakel in de IBM organisatie. Zij hebben de verantwoording voor het technisch onderhoud van de IBM-apparatuur - ponskaartenmachines en computers - bij onze cliënten. Daarvoor is initiatief nodig en een zelfstandige instelling. Een ruime algemene ontwikkeling en een redelijke beheersing van de Engelse taal zijn hierbij noodzakelijk.

IBM zorgt voor opleiding in IBM-apparatuur, alsmede voor een speciale opleiding in halfgeleider-technieken en het gebruik van elektronische meetinstrumenten. De eerstvolgende cursus begint op 1 september a.s.

HTS-ers E, of zij die een gelijkwaardige opleiding hebben ontvangen, hetzij voldoende ervaring hebben, nodigen wij uit te solliciteren. Leeftijd tot 28 jaar.

Sollicitaties onder vermelding van CE/DP-083 te zenden aan IBM, Hoofd Personeelszaken, Postbus 9999, Amsterdam.

**N.V. HOLLANDSCHE  
DRAAD- EN KABELFABRIEK  
AMSTERDAM-N.**

Wij vragen een

**medewerker  
voor ons  
laagspanningslaboratorium**

Zijn werkzaamheden zullen voornamelijk bestaan uit het verrichten van metingen met hoogfrequent-apparatuur ten behoeve van kabelontwikkeling en research.

Vereist wordt een diploma ETS of Radiomonteur NRG of VEV. Ook zij, die door opleiding en/of ervaring hiermede zijn gelijk te stellen, kunnen in aanmerking komen.

Praktijkervaring op een laboratorium strekt tot aanbeveling. Leeftijd tot circa 30 jaar.



**DRAKA**  
Amsterdam

Sollicitaties met uitvoerige inlichtingen te richten aan de afdeling Personeelzaken, postbus 1013, Amsterdam.

**Personeels-  
advertenties**

in

**RADIO  
ELECTRONICA**

bereiken de

**gehele  
elektronische  
sector  
in ons  
land**



**RADIO INSTITUUT  
STEEHOUWER**

Gevestigd 1918.

Graaf Florisstr. 74 - Rotterdam - Tel. 010-3.45.20  
Met medewerking van Rijk, Gemeente en Radio-industrie.

Op 1 september a.s. vangen nieuwe dag- en/of avondcursussen aan voor:

<b>RADIO-OFFICIER</b>	Rijksexamen
<b>RADIOTECHNICUS</b>	NERG
<b>RADIOMONTEUR</b>	NERG en VEV
<b>RADIODETAILHANDELAAR</b>	VEV
<b>TELEVISIE- DETAILHANDELAAR</b>	VEV

en **ALLE OVERIGE RADIODIPLOMA'S.**

**Uitsluitend mondeling onderwijs.**

Geïllustreerd prospectus op aanvraag verkrijgbaar.

Spreekuur iedere maandag t.m. vrijdag.

**IMPORTEUR VAN BEKENDE EERSTE KLAS  
KL. ELECTROMOTOREN VRAAGT**

**actief medewerker**

H.T.S., evt. E.T.S., U.T.S., M.S.G.-niveau,  
electrotechniek/sterkstroom voor onder-  
houd van contacten met relaties en het  
uitwerken van projecten Behoorl. kennis  
Duitse taal vereist.

Voor goede werkers zeer goed inkomen,  
onk.-vergoeding, rijbewijs, leeftijd min.  
25 jaar.

Uitv. soll., strikt vertrouwelijke behandeling, on-  
der nr. P 1168.



Het **Waterloopkundig Laboratorium „De Voorst“**  
in de Noordoostpolder heeft plaats voor een

## **instrumentatie- technicus**

Gegadigden moeten in staat en bereid zijn zich in gespecialiseerde meet- en regeltechniek te bekwamen.

Diploma radiomonteur  
N.R.G. vereist.

Leeftijd niet boven 30 jr.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de bedrijfsingenieur van het Waterloopkundig Laboratorium „De Voorst“, Noordoostpolder.

## **AUTOMATIE = TOEKOMST**

U kunt meewerken aan en profiteren van deze toekomst als

### **afdeling-chef**

op onze afd. MONTAGE/WIKKELARIJ

Zij die menen voor deze functie in aanmerking te komen, verzoeken wij **nu** te solliciteren.

### **N.V. UNITRAN**

**Fabriek van Transformatoren en  
Elektronische Apparaten**

OSSENMARKT 30 - Tel. 0 2940-2808 - **WEESP**

### **VAN BERKEL'S PATENT**

**fabriek van weegwerktuigen,  
weeginstallaties en snijmachines**

Op ons laboratorium te Leidschendam is plaats voor een

## **medewerker**

die betrokken zal worden bij de ontwikkeling en bouw van elektronische apparatuur.

De aan te stellen functionaris zal daartoe in het bezit moeten zijn van het diploma radiomonteur N.R.G. of een dienovereenkomstige opleiding moeten hebben genoten. Enige ervaring met de toepassing van transistoren wordt gewenst geacht.

Schriftelijke sollicitaties gelieve men te richten aan:

### **VAN BERKEL'S PATENT**

VLIETWEG 100 - LEIDSCHENDAM



**TEKTRONIC HOLLAND N.V.**

vraagt enige

## **TECHNICI**

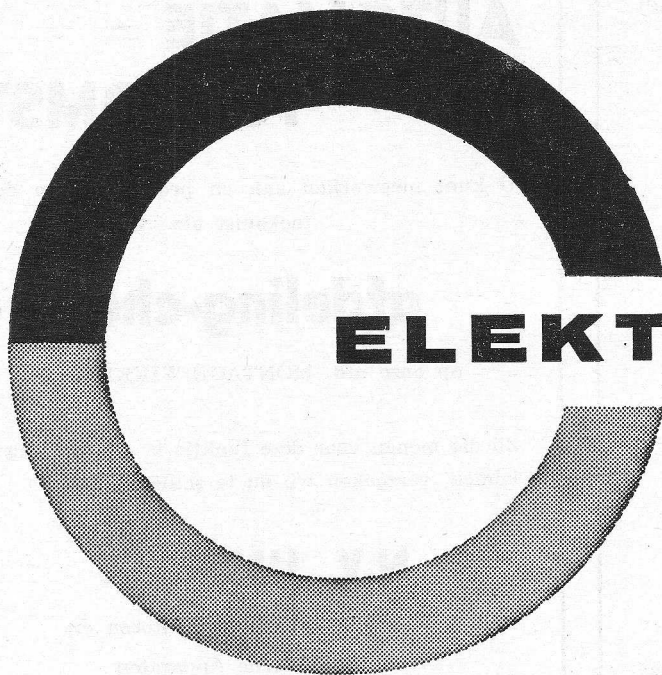
voor het testen van elektronische meet-apparatuur.

Diploma radiomonteur/technicus N.R.G. gewenst (of gelijkwaardige opleiding).

Het salaris is afhankelijk van leeftijd en ervaring.

In ons bedrijf geldt een 5-daagse werkweek  
N.B. Woningen op korte termijn beschikbaar.

Sollicitaties te richten aan de afdeling Personeelszaken van ons bedrijf, Marktweg 73a te Oudeschoot. (Tel. 0 5136-581).



# ELEKTRONICI

voor transistorisering van  
radio- en televisieontvangers.

- a. met opleiding H.T.S Elektro-  
techniek
- b. met opleiding Radiotechni-  
cus N.R.G.

*Sollicitaties met vermelding van  
de letters RTV/CO worden gaarne  
tegenmoetgezien op het adres  
Maanweg 156 te Den Haag.  
Telefoonnummer 070-814311 - toe-  
stel 427.*



DEN HAAG • UTRECHT • SNEEK

## ERRETJES

### GEVRAAGD

Gevr.: T.K. 6 x 6 Opemus  
Vergrotingsapparaat o.i.d.  
eventueel radiomat. in ruil.  
J. A. Matthaai, Thorbecke-  
str. 39, Huizen N.-H.

R.E. Jaargangen van 1950  
t/m 1960, behalve 1956. W.  
Klerk, Johan de Wittlaan 15,  
Arnhem.

Gevraagd 1 Luidspr. - 5 watt  
Brieven onder nr. G 1670  
bur. v. d. blad.

Buisvoltmeter Eico 232 of  
Heathkit 1 M-11 D. 100%  
goed. C. Hogendijk, Opeinde  
Sm. Tel. 0 5127-292.

Philips Membraanluidspre-  
kers EL 7122 en EL 7123,  
defect geen bezwaar. Sten-  
tor, Kloosterstr. 37, Haar-  
lem. Tel. 50494.

### PERSONEEL

Hoger radiotechnicus  
PBNA, 23 jaar, 3 jaar prak-  
tijkervaring, vloeiend Eng-  
els en Duits, zoekt positie  
in Afrika of Latijns-Ameri-  
ka. Br. onder nr. P 1666,  
bur. v. d. blad.

MEDIO SEPTEMBER STARTEN TE ARNHEM  
OPNIEUW

### ELEKTRONICA-AVONDOPLEIDINGEN

1. Cursus Radiomonteur NERG (2 jaar)
2. Cursus Radiotechnicus NERG (2 jaar)
3. Cursus TV-reparateur (20 lessen)
4. Cursus halfgeleidertechniek (15 lessen)

### 5. Examencursus

Radiomonteur NERG (½ jaar)

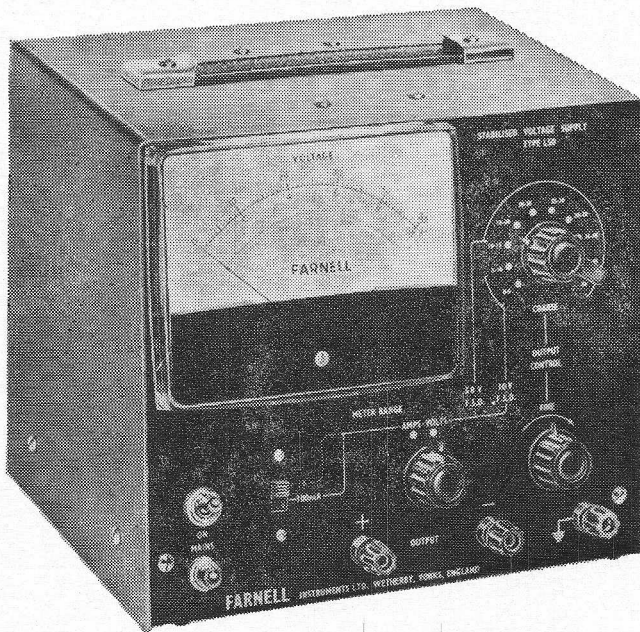
### 6. Examencursus

Radiotechnicus NERG (½ jaar)

Vraagt propectus en inlichtingen:

Cursusleider: A. J. DIRKSEN, Valkenlaan 3,  
Dieren. Tel. 0 8330 - 4977.

# GROOT VERMOGEN LAGE STROOM



Doordat de tendentie in de halfgeleider-fabricage steeds meer gaat in de richting van hogere spanningen, wordt er in laboratoria meer en meer „serie-geschakeld” met voedingen, die door hun te lage maximum spanningen eigenlijk ouderwets geworden zijn. De nadelen daarvan (hogere inwendige weerstand en praktisch onmogelijke stroombegrenzing) zijn de reden van de continu stijgende vraag naar de

## FARNELL L 50

0-50 Volt, 0-1 Ampère

gestabiliseerde gelijkstroomvoeding

HET IS DAAROM MOGELIJK DAT UW BESTELLING NIET UIT VOORRAAD GELEVERD KAN WORDEN

**f. 1.040,-**

Uitvoerige documentatie wordt U gaarne verstrekt door:

Ingenieursbureau

**KONING EN HARTMAN N.V.**

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



# AURORA

Vijzelstraat 27-35  
AMSTERDAM  
Telefoon 23 67 62

# KONTAKT

Voorstr. hk Neude	Wagenstraat 49	Hoogstraat 192
UTRECHT	DEN HAAG	ROTTERDAM
Telefoon 1 66 62	Telefoon 11 72 66	Telefoon 12 92 00

WIJ VRAGEN  
IN AL ONZE  
ZAKEN  
VAKKUNDIGE  
VERKOPERS

VOOR DE VOLGENDE AFDELINGEN:

RADIO ONDERDELEN  
RADIO APPARATEN  
ELEKTRA ARTIKELN

MAANDAGS VRIJ  
MET REEDS GEMAAKTE  
VAKANTIE AFSPRAKEN  
KAN REKENING WORDEN  
GEHOUDEN.