

# RADIO

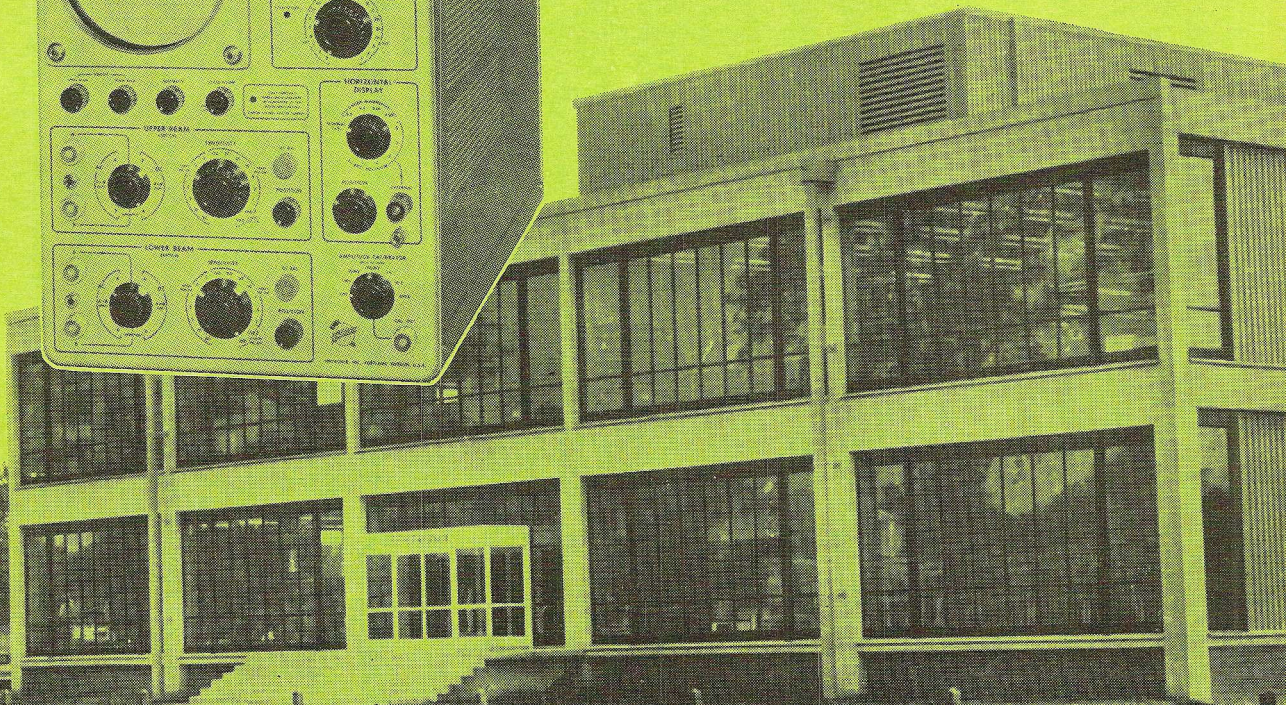
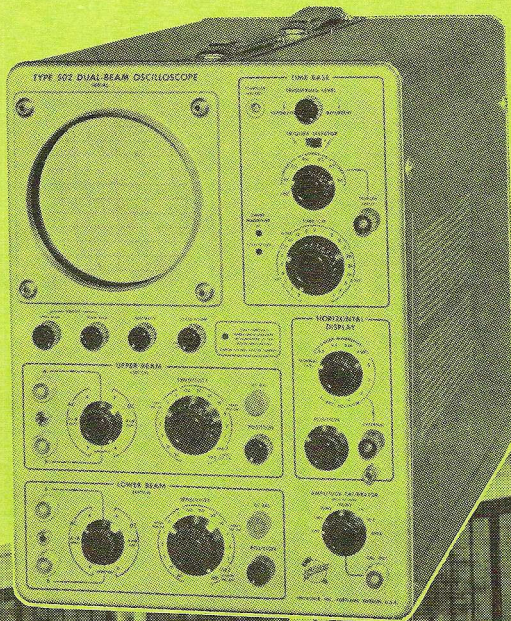
12e JAARGANG No. 3

MAART 1964

f 0.95

ONAFHANKELIJK  
POPULAIR-  
WETENSCHAPPELIJK  
MAANDBLAD  
VOOR ELECTRONICA

# ELECTRONICA



# Redenen om



# magnetofoon

# te kopen



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

*Agfa's magnetofoon assortiment*

*is klein maar allesomvattend*

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

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

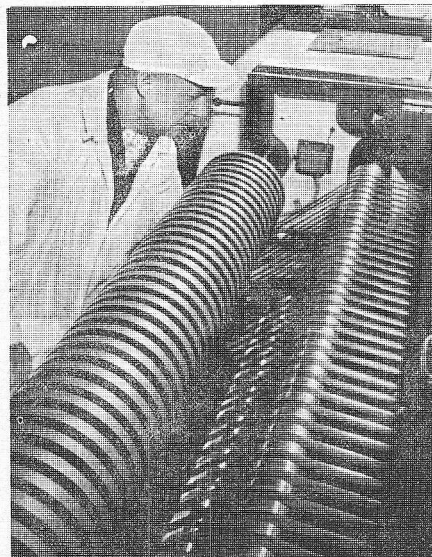
PE 31 langspeelband (ook als signeerband)

PE 41 dubbelspeelband \* PE 65 triple-recordband

Hiermede is de bandkeus afdoende vereenvoudigd.

**WANT AL DEZE AGFABANDEN ZIJN GEMAAKT MET**

## **POLYADDITIONSLACK OP VOORGEREKT POLYESTER**



### **TESTBEELD NR. 3**

De randen van geluidsbanden dienen haarscherp te zijn en glad afgesneden. Anders zullen deze na verloop van tijd afbrokkelen en als vuil op de opname/weergavekop achterblijven. Dat vuil én de aangehechte oxyde-deeltjes bederven dan in hoge mate de geluidswaer-gave. Met Agfa Magnetofoon heeft men van dergelijke ergernissen niet de minste last. Jarenlange professionele ervaringen (studiobanden en geluidsfilms) hebben geleid tot de allerbeste geluidsrésultatén. Niet in de laatste plaats ook een gevoig van het volkomen vlakke en zeer slijpvaste oppervlak. Dit is zeer belangrijk. Want: des te vlakker deze oppervlaktelaag is, des te beter is ook het contact tussen band en kop. Een ongelijke dikte heeft n.l. een ongunstige invloed op het geluid. Van al deze kwalen heeft men bij Agfabanden geen last.

Want Agfa neemt voor al zijn bandsoorten een speciaal ontwikkelde polyadditionsslack op een basis van dubbel voorgerekt polyester. Of het nu langspeel- (ook als signeerband), dubbelspeel- of triple-recordband is, met Agfaband behoudt men generaties lang de grootste zuiverheid.

UITGAVE:  
UITGEVERSMIJ. WIMAR N.V.

Polstraat 10-12 — Postbus 23  
DEVENTER — Tel. 0 67 00-1 09 22  
GIRO 87 11 77

BANK: Ned. Handelmij. 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:

Salon des Composants Electroniques — Parijs — 7-12 februari 1964 . . . . .	156
Telefunken TR4 rekeninstallatie voor TH Delft in bedrijf genomen . . . . .	158
Polyester als drager voor magnetische banden . . . . .	159
Nieuwe 20 en 50 MHZ getransistoriseerde tellers . . . . .	160
Schakelingen met tunneldioden . . . . .	161
Computers worden goedkoper . . . . .	162
Tijdschakelaar met vierlagendiode . . . . .	163
F.M.-fijnafstemming . . . . .	164
Groot vermogen lopende golfbuis voor satelliet-communicatie . . . . .	164
Dynamische hoofdtelefoon van A.K.G. . . . .	165
Twee nieuwe differentiaal DC-versterkers . . . . .	166
N.R.G. examens . . . . .	166
<b>FLIP-FLOP:</b>	
Universeel Frequentie Testapparaat, speciaal voor l.f.-doeleinden . . . . .	167
Getransistoriseerd ontstekingsstelsel van Heathkit . . . . .	173
Constanthouden van het motortoerental bij batterij-recorders . . . . .	176
Recorder-orgel van Jelte Kuipers . . . . .	178
Eenvoudige schakeling voor het onderzoeken van trillingskringen . . . . .	181
<b>PI-bijlage:</b>	
Regeltechniek III . . . . .	182
Schakelementen met 4 aansluitingen . . . . .	185
Méér „Hi-Fi” met minder hoge frequenties . . . . .	187
Boekbespreking . . . . .	190

## Een goede toekomst . . . . .

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

### Door onze opleidingen

kunt u snel en zeker het diploma behalen dat u nodig hebt. De opleiding is geheel schriftelijk en direct op het examen gericht.

Ongeregelde vrije tijd is geen bezwaar voor uw opleiding door onze

### Speciale opleidingsmethode

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

### Vraag spoedig

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



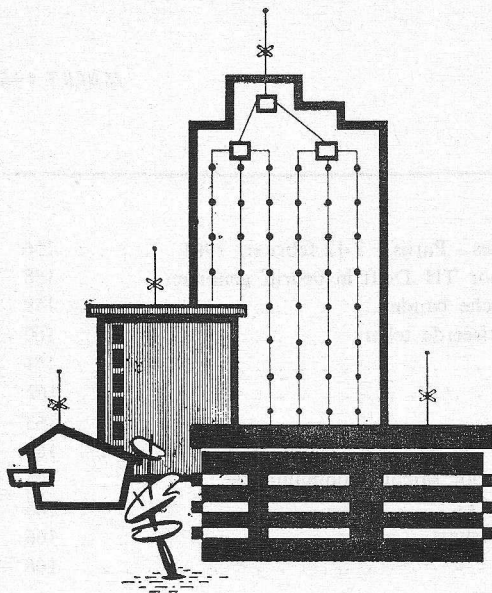
### Welk diploma wilt u behalen?

- Electrowinkelier
- Radiodetailhandelaar
- Electrotechnisch Installateur
- Radiotechnisch Installateur
- Televisiedetailhandelaar
- Middenstandsdiploma
- Adspirant V.E.V. — A en B
- Sterkstroombonteur
- Zwakstroombonteur
- Radiomonteur VEV en NRG
- Radiotechnicus NRG
- Televisiemonteur
- Televisietechnicus
- Electronicamonteur
- Radioamateur/zendvergunning
- Scheepsradiotelefonist

Verenigde Leergangen voor Schriftelijk Onderwijs

**STEEHOUWER = V.L.S.O.**

Gevestigd — Tuinlaan 151 — Schiedam — Telefoon (010) 69712



# Hirschmann

centrale antennesystemen

**N.V. v/h CLAESSEN & Co.**  
LIJNBAANSGRACHT 282-283 - AMSTERDAM-C.  
TELEFOON 020-249102 (3 lijnen)

# TOP SPEC

## TRANSISTORVOEDINGEN

ELECTROTECH INSTRUMENTS  
DIVISION

of Coutant  
Electronics Ltd.

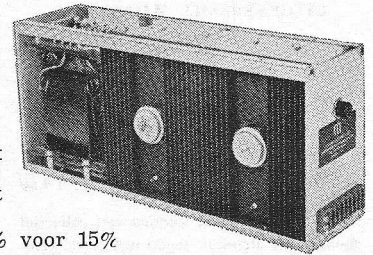
**SERIE E**

Uitgangsspanning  
vast ingesteld ( $\pm$   
 $\frac{1}{2}$  volt regelbaar)  
in bereik 6-60 volt

Stabiliteit:

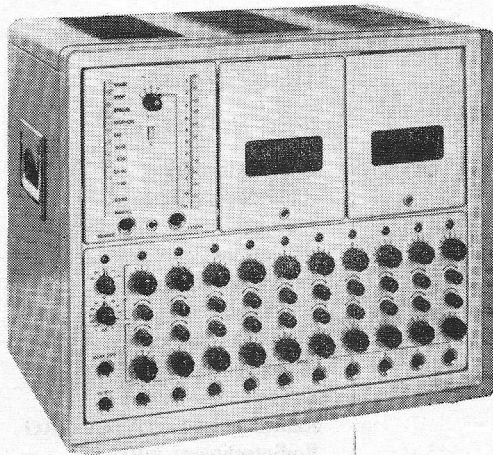
- spanning 0,006% voor 15% A.C. variatie
  - belasting 0,01% van nullast tot vollast
  - temperatuur 0,01% per °C (max. omg. temp. 45 °C)
- Uitgangsweerstand 0,002 ohm, - impedantie minder dan 0,2 ohm bij 200 kc/s - elektronische kortsluitbeveiliging - zwevende uitgang, enkel- of dubbeluitgangsstroomsterkten: complete range tot 30 Amp.

Voor computer, procesregeling, etc.:  
SERIE HF met korte responsietijd.. Voor industriële doeleinden: SERIE D, stabilisatie 400 : 1.



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

### „HELLIGE“



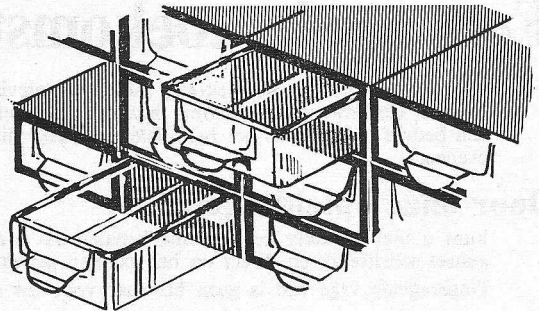
**AUTOMATISCHE MEETPUNTEN  
OMSCHAKELAAR**

- Voor rekstroken en inductieve opnemers
  - Tot maximaal 100 meetpunten
  - Met voorverwarming der div. meetpunten
  - Div. schakelfrequenties 0,5, 1, 2,5, 5, 10 Hz
  - Met ijkmogelijkheden: 100, 200, 400, 800, 1600  $\mu$ M
- Voor uitvoerige inlichtingen en documentatie:

**DEPEX N.V.**

Utrechtseweg 279 - DE BILT - Tel. 0 30 - 61645

### NIEUW/NOUVEAU/NEU/NUOVE/NEW „SKIFFY - JUNIOR“ BOXES



Voor ordelijk opbergen van schroefjes, boutjes, moertjes, doppen, knoppen, ringen en al die kleine dingen PAK JE simpelweg een „SKIFFY“ BAKJE!

- ruime laden, form. 118x80x35 mm
- met losse verdeelschotjes
- met handgreep/etikethouder
- stapelbaar in alle denkbare variaties
- vervaardigd uit slagvast plastic
- hoog geprezen - laag geprijsd.

**Verkoopprijs f 1,50 per stuk.**

Levering via de groothandel of rechtstreeks door de fabrikant:

**JOHAN PÜTZFELD**

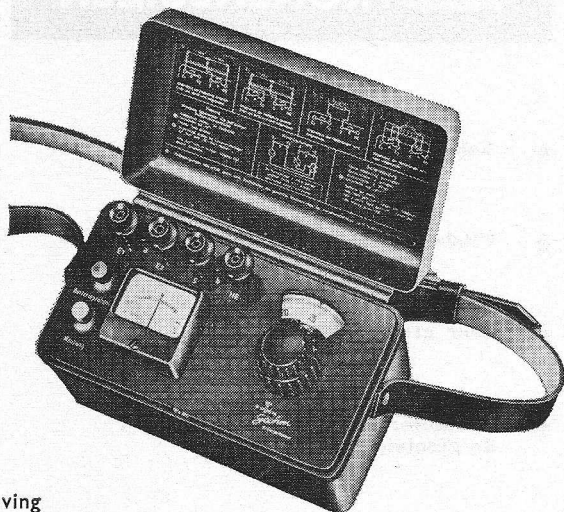
Industrie- en Handelscompagnie  
Egelantiersstraat 141-143-145,  
Amsterdam. Tel. 0 20-66096-236608.

**GOSSEN**

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

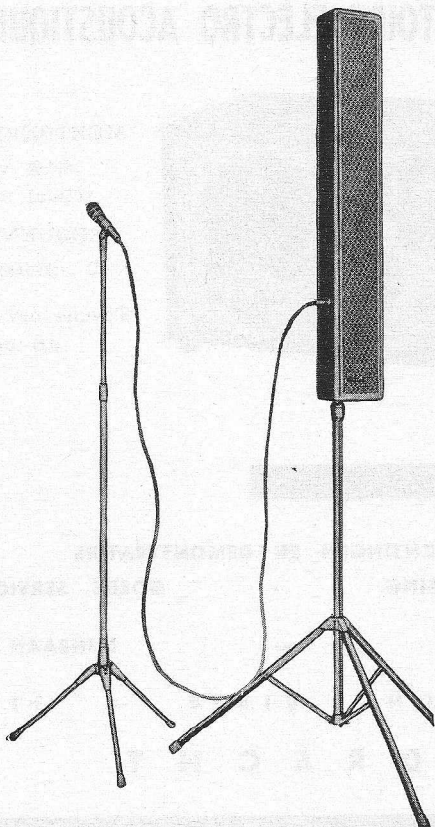


JACOBERG

368



afdeling elektrotechniek - postbus 5014 - tel. 793222 - Amsterdam



## „GELOSO“ DRAAGBARE TRANSISTOR GELUIDSINSTALLATIE no. 3121

IN LUXE KOFFER.

• Binnen één minuut opgesteld, op plaatsen waar men niet beschikt over lichtnet.

- type 3121, microfoon, schakelaar, kabels, zuil met ingebouwde transistorversterker (ca. 10 watt) met volumeregelaar en 8 staafbatterijen (33 x 60) van 1,5 V, aansluiting voor 12 V-accu aanwezig; 2 opvouwbare statieven . . . . . f 495,—
- type 3126: extra zuil, met transistor-versterker en 10 m verlengkabel + statief . . . . . f 410,—
- type 1489: voedingsapp. voor aansl. op 110/220 V . . . . . f 85,—
- type 80743: windkapje voor microfoon . . . . . f 5,75

IMPORTEUR  
VAN „GELOSO“-VERSTERKERS, -MICROFOONS, ENZ.

**RED STAR RADIO N.V.**

v. Galenstraat 5, DEN HAAG. Tel. 0 70-39.44.55

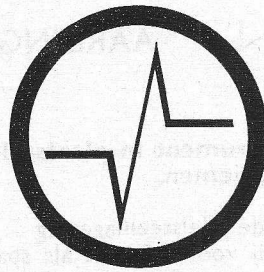
## ELECTRONENBUIZEN

- ★ Volledig assortiment
- ★ Uitsluitend gerenommeerde merken
- ★ Zeer grote voorraad
- ★ Garantie: Terzake van remplace, de grootste service
- ★ Snelle verzending  
Vandaag besteld: morgen in huis
- ★ **BEELDBUIZEN**, alle typen  
Hoge inruilwaarde voor de te vervangen beeldbuis
- ★ **GERMANIUM DIODEN, TRANSISTOREN, SILICIUMCELLEN**
- ★ **U.H.F. TUNER/CONVERTERS**  
Maximaal rendement  
Eenvoudige montage  
Bruto vanaf f 88,—
- ★ **INTERESSANTE KORTINGEN**
- ★ **ZIE THANS UW VOORDEEL**

GROOTHANDEL ELECTRONEN-  
BUIZEN

**W. VAN ALPHEN**

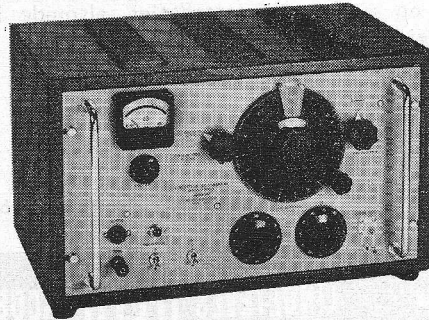
Pelikaanweg 9 - Soestdijk  
Tel. 02955-5100



METERFABRIEK

DORDRECHT

ELECTRONICA

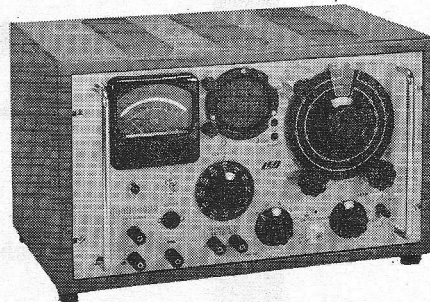


BEREIK  
20 Hz - 200 kHz  
(0,1 dB)  
DISTORSIE  
 $\leq 10^{-5}$   
20-20.000 Hz  
 $\leq 2 \cdot 10^{-4}$   
20 - 200 kHz

VERVORMINGSMETER EHD 20

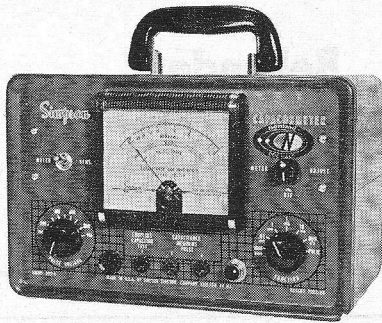
VERVORMINGSVRIJE GENERATOR GMW 20

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



Simpson, model 383A

# Simpson

## Capacohmeter

Hier is dan de capaciteit/lektester, die 60 tot 70% van de foutieve condensatoren opspoot, terwijl deze nog in de bedrading zitten.

Dit maakt de Simpson Capacohmeter u mogelijk, door een ingebouwd pulssysteem met pulsen tot een amplitude van 1000 V.

De Capacohmeter controleert alle koppel- en andere condensatoren (van 10,0 pF tot en met 10,0  $\mu$ F) met een papier-, mica-, en keramisch diëlectricum op lek, capaciteit en doorslagvastheid.

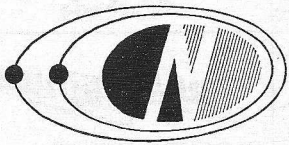
De meting wordt zeer eenvoudig uitgevoerd. Geen balansen of bruginstellingen.

U kunt de meter bovendien nog gebruiken voor controle van bedrading, buisvoetjes, transformatoren, enz. op lek.

Met een 300-volts mega-ohmmeter kunt u extra gevoelig de lek meten, terwijl één zijde van de condensator is losgenomen.

Tevens kunt u dan de absolute capaciteitswaarde van de condensator snel en nauwkeurig meten.

Prijs f 414,—, indien uitgevoerd met 220 V/115 V trafo f 432,—.



NENIMIJ N.V.

Laan Copes van Cattenburch 74, 's-Gravenhage. Telefoon (070) 630977\*

### UW WONING WERELDRIJK MET EEN „HELI“

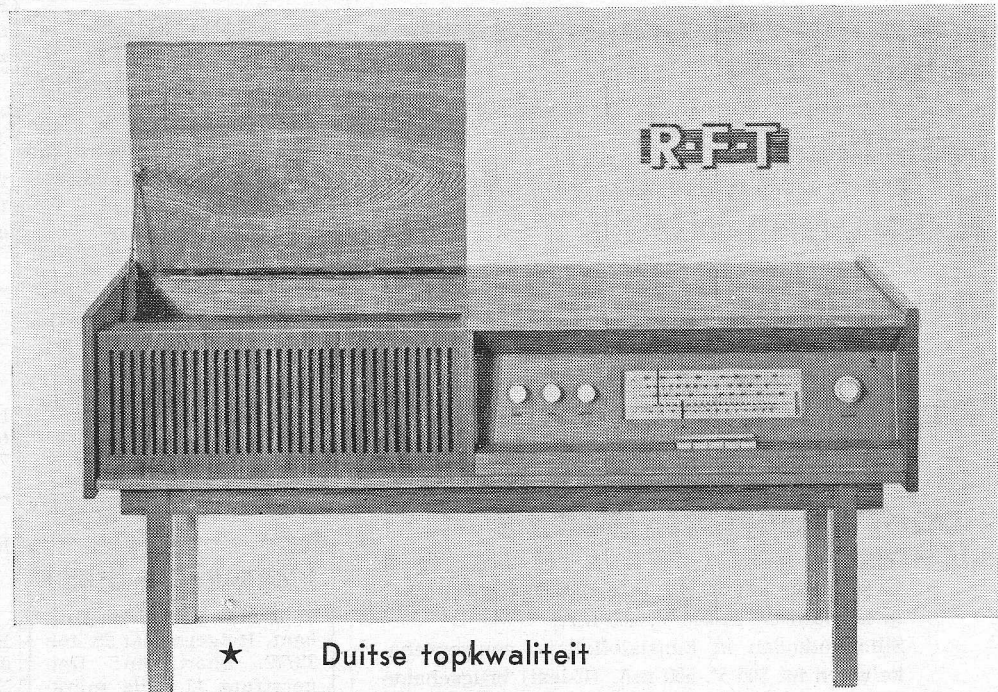
Het stijlvolle meubel voor uw interieur met ingebouwde radio en plaats voor een platenspeler of bandrecorder.

De weergavekwaliteit voldoet aan hoge eisen.

Golfbereiken: LG, MG, KG, FM en Bandspreiding KG.

Afzonderlijke hoge en lage toonregeling. Twee grote ovale luidsprekers. Buizen: ECC85, ECH81, EBF89, EF89, EABC80, ECL82, EM84 en EZ80.


Afmetingen 120 x 41 x 57 cm. Uitvoering: noten of blank eiken. f 298.



- ★ Duitse topkwaliteit
- ★ Laagste prijs
- ★ met volledige Nederlandse importeursgarantie



Importeurs voor Nederland:  
N.V. Handelmij **RAFENA**  
Amsterdam, tel. 0 20 - 223238

EXP. HEIM  BLECTRIC G.M.B.H.

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

**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 f 75,—	netto f 45,—	} Met originele Mullard (Philips) kanonnen
AW 43-88 f 75,—	netto f 45,—	
MW 43-69 f 75,—	netto f 45,—	
MW 53-20 f 100,—	netto f 60,—	
MW 53-80 f 100,—	netto f 60,—	
AW 53-80 f 100,—	netto f 60,—	
AW 53-88 f 100,—	netto f 60,—	
AW 59-90 f 100,—	netto f 60,—	

MW 61-80 f 165,— netto f 100,—  
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 Rijks-luchtvaartdienst (Schiphol).

**SELENIUMPLATEN**

voor spanningen van 20, 25, 30 en 36 V;

**SELENIUMZUILEN**

tot elk gewenst vermogen;

**VLAGGELIJKRICHTERS**

spanningen tot 450 V, stromen tot 600 mA;

**SILICIUMDIODEN**

stromen vanaf 0,4 tot en met 120 A;  
spanningen tot 550 V eff., (1500 V p.i.v.);

**SILICIUM GELIJKRICHTERS**

in elke gewenste schakeling en tot elk vermogen;

**HOOGSPANNINGSSTAAFGELIJK-  
RICHTERS**

in selenium tot 12 000 V, 5 mA,  
in silicium tot 11 000 V, 400 mA;  
Siliciumdioden in kunststofhuisje, eenwegscha-  
kelingen tot 300 V, 500 mA, (C-last) brugschake-  
lingen tot 500 V, 800 mA.

**SEMIKRON**

fabriek van gelijkrichtelementen N.V.,  
Zaandam, Weerpad 5. Postbus 124. Tel. 0 2980-6.61.71.

**Bekende  
adressen  
te :**

**Alkmaar**

**Radio ELCO**

TELEVISIE  
BANDRECORDERS

Speciaalzaak voor onderde-  
len. LAAT 204A. Tel. 11623.

**Amsterdam**

**Radio Groeneveld**

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

Voor speciaal transformato-  
ren

**„SPETRA”**

**Transformatorenbedrijf**

Haarlemmerweg 75. Tel.  
0 20-8.94.41. Leverancier aan  
diverse Rijks- en Gemeente-  
laboratoria, enz.



N.V. Zweedse  
Industrie Fabrikaten

Bloemgracht 95-97  
Telef. 020-23.69.68

**Radiobeurs - Breda**

Centrum voor West-Bra-  
bant, Reigerstraat 28, tel.  
33772. Showroom: Rei-  
gerstraat 11. Alle merk-  
onderdelen en div. lec-  
tuur van bouwdozen le-  
verbaar.

Prima service. Alle in-  
lichtingen en deskundig  
advies gratis! Televisie-  
specialist.

**Eindhoven - Heerlen**

**Radio Vogelzang**

Speciaalzaak voor alle ra-  
dio-onderdelen, transsistors,  
buizen, batterijen, univer-  
seelmeeters, enz. Willemstr.  
83, Eindhoven. Tel. 25287.  
Akerstraat 72, Heerlen. Tel.  
6055.

**Enschede**

**Radio Tijhuis**

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  
Goiland**

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

**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.



**TV-KASTEN**, 59 cm in teak en donker, afm. 57 x 46 x 33 cm, kasten vanaf f 14,50;

**MASKERS**, 59 en 53 cm, vanaf f 3,—;

**AFBUIGSPOELEN**, A.T. 1009 en 1008 (110°);  
**U.H.F. unit**, compleet met fijnregelknop, v.a. f 46;

**COMPLEET CHASSIS**, Imperial, vanaf f 55;

**BEELDBUIZEN**, A.W. 59-91, f 65;

**TELEVISIE BEELDGENERATORS**, horizontaal,  
vertikaal en geluidsmodulatie, f 118;

**ALLE RADIOBUIZEN MET 40% KORTING.**

**WISSELFILTERS**, U.H.F. - V.H.F., vanaf f 3;

**U.H.F.-SCHAKELAARS**, f 1;

**KANAALKIESKNOPPEN**, met fijnregelaar, vanaf  
f 2;

## RADIO ARVA

Transvaalstr. 50, Amsterdam-O. Tel. 0 20-94.60.58

## TWEEDE PROGRAMMA

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

van toonaangevende Duitse fabriek,  
voor elk toestel geschikt. Kompleet  
knop met indicatie-schaal, omschake-  
laar, verlengas, bevestigingsplaat voor  
horizontale inbouw, inbouwingsplaat  
voor verticale inbouw, inbouwmo-  
gelijkheid op achterschot, PC 86 en PC 88.  
Prijs: bruto f 79,—

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

afm. 138x78x40 mm. 3x beter dan  
wat tot op heden aan converters op  
de markt was.

Prijs: bruto f 109,—

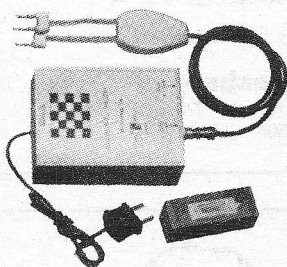
ALLEENIMPORTEUR:

**AMSTERDAMSCHЕ BEELDBUIZENFABRIEK**

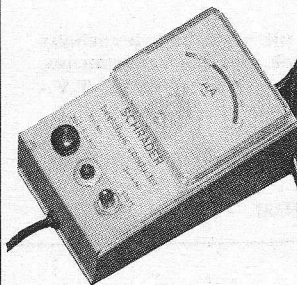
# A. B. F.

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

**AMSTERDAM**



● **PATROONGENERATOR**, All transistor. ● **C.C.I.R. NORM**, lijnimpuls ca. 6  $\mu$  sec., lijnfrequentie ca. 15625 Hz, rasterimpuls ca. 180  $\mu$  sec., rasterfrequentie ca. 50 Hz (net vergrendeld). ● **V. H.F.-uitgang**, band 1 en 3. ● **GELUID**, 5,5 MHz, draadgolf externe of interne mod. ● **MATEN** 15 x 11 x 5,5 cm. ● **GEWICHT** 525 gr. Prijs f 475 netto. Levertijd 4 tot 6 weken. ● **BEELDBUIS-CONDUCTOR**, verwijdert: kathodeschilders en kortsluitingen (ook kathodegloedraad). Brengt de emissie weer op peil. Passend op beeldbuizen van 70°, 90° en 110° afbuighoek. Volgens een nieuw en veilig systeem. Langdurig houdbaar. Prijs: conductor f 160; tas f 37,50; compleet f 190,—.



**Techn. Bureau L. Schrader & Co.**

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

## REGELTRANSFORMATOREN

### RHEOTOR A D B



in een, twee en drie-fasige uitvoeringen, voor inbouw zowel als tafelmodel.

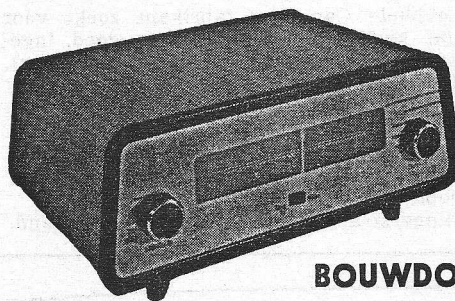
Vermogens van 400 watt tot 40 kW.

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.



**FM  
AF-  
STEM-  
MER  
IN**

**BOUWDOOS**

geheel compleet met gedrukte bedrading, kast, enz. f 143,—.

Vraagt gratis technische documentatie.

**LIGTVOET**

DENNEWEG 53, DEN HAAG  
Tel. 0 70 - 18.02.27.

# FIAREX 64

**EXPOSITIE**  
van onderdelen voor bedrijfselectronica,  
meetinstrumenten en professionele  
electro-acoustische apparatuur.



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

## EDISWAN BUIZEN

(Europese types)



AEI

### INTECHMIJ N.V.

Nieuwe Parklaan 9, 's Gravenhage, Tel. 070 - 514131

### Meer dan een kwart eeuw

vervaardigen wij reeds

## KWALITEITS-TRANSFORMATOREN

voor alle doeleinden en met elke gewenste spanning.

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 2500-36736-36833.

## ISOPHON

de meest betrouwbare luidspreker voor muziek en spraak.

4 types Hi-Fi-Stereoboxen

6 - 10 watt 70 - 20.000 c/s 4 Ω

10 - 18 watt 50 - 20.000 c/s 5 Ω

20 - 35 watt 35 - 20.000 c/s 5 Ω

45 - 75 watt 25 - 20.000 c/s 4/16 Ω

Prospecti zenden wij U op aanvraag toe.

**Technisch Bureau Uylenburg - V.o.F.**

Iordensstraat 62 - Haarlem - Postbus 176 -  
Telefoon 0 2500 - 14232

## Hi-fi-apparatuur uit Canada

Leidende Canadese fabrikant zoekt voor  
zijn kwaliteitsprodukten zeer goed inge-  
voerde importeur (vertegenwoordiging),  
die ook eerste-klas service kan verlenen.

Aanbiedingen aan:

**ONTARIO GOVERNMENT OFFICE**

Dept. E.  
Flingerstrasse 11, 4 Düsseldorf, Duitsland.



- 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 spelend).

Wezellaan 29 - HILVERSUM - Tel. 02950-11878

Folder met inlichtingen wordt gaarne  
toegezonden door het Secretariaat;  
Minervalaan 82hs, A'dam, Tel. 721119

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

# FIAREX 64

In de advertentie van de

## A.B.F.

(R.E. - febr. 64 - pag. 79)

zijn enige foutieve  
prijzen vermeld.

**De juiste prijzen kunt  
U vinden in de ad-  
vertentie die in dit  
nummer is opgeno-  
men.**

## Personeels- advertenties

in  
**RADIO  
ELECTRONICA**

**bereiken de gehele  
elektronische sector  
in ons land.**



DEPARTEMENT VAN DEFENSIE

# RADIOTECHNICUS

in het bezit van het diploma HTS-elektro dan wel MULO/HBS met kennis van radio-techniek b.v. diploma NRG-radiotechnicus of PBNA Hogere Radio Technicus.

Voor een radio technicus die voldoet aan bovenstaande oplei-  
dingseisen, bestaat de gelegenheid tot plaatsing in de functie  
van

## technisch/administratief ambtenaar

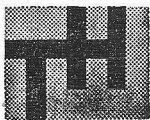
bij de materieelraad te 's-Gravenhage.

Deze prettige werkring omvat voornamelijk de volgende  
werkzaamheden:

- de verzorging in de Engelse taal van technische specifica-  
ties betreffende elektronische onderdelen;
- het verlenen van assistentie bij keuringen van elektro-  
nische apparatuur en het in dit verband onderhouden van  
contact met de industrie;
- het bijwonen en notuleren van vergaderingen en de admini-  
stratieve uitwerking van daaruit voortvloeiende acties.
- salariering volgens rijksregeling;
- gunstige vakantie- en pensioenregeling;
- reiskostenvergoeding volgens de bestaande regeling.

Schriftelijke sollicitaties worden gaarne ingewacht door het Hoofd van het  
Bureau Personeelsvoorziening en Vorming van de Afdeling Burgerperso-  
neel van het Ministerie van Defensie, Kalvermarkt 32 te 's-Gravenhage;

de gelegenheid tot persoonlijk bezoek staat open maandags- woensdags-  
en vrijdagmiddags van 2.00-4.00 uur of na telefonische afspraak tel. 18.34.90,  
toestel 1442, b.g.g. toestel 497.



Technische Hogeschool Delft

Bij de **AFDELING DER ELEKTROTECHNIEK**  
kan t.b.v. de analoge rekenmachine worden ge-  
plaatst een

# technicus

bij voorkeur in het bezit van het diploma  
radio-technicus N.R.G. (of hiervoor stude-  
rend). Ervaring op het gebied van elektro-  
nica is vereist.

Interessante mogelijkheden om zich te be-  
kwamen in het oplossen van elektronische-  
en mathematische problemen zijn aanwezig.

Inlichtingen omtrent de functie kunnen worden in-  
gewonnen bij ir. J. F. Blom, tel. (0 1730) 33222,  
toestel 6258.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd  
van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134  
te Delft, onder vermelding van no. E 6401/20637  
(in linkerbovenhoek van de sollicitatiebrief).

**N.V. PHILIPS-DUPHAR**  
Pharmaceutisch-Chemische  
Industrie

heeft op de afdeling meet-  
en regeltechniek van haar  
Centraal Laboratorium te  
Weesp plaats voor een

## ELEKTRONICA MONTEUR

Onze gedachten gaan uit  
naar een jongeman, die  
studeert voor of al in het  
bezit is van het diploma  
VEV elektronica monteur.

Sollicitanten gelieven een  
briefkaart, voorzien van naam  
en adres te zenden aan het  
personeelbureau van de  
N.V. Philips-Duphar,  
postbus 2 te Weesp.  
Omgaand zenden wij dan een  
sollicitatieformulier.





**N.V. PHILIPS'  
COMPUTER INDUSTRIE  
APELDOORN**

Er is boeiend werk met perspectief voor wie de combinatie techniek en schrijven aantrekt. Voor publicistische activiteiten die samenhangen met de fabricage en verkoop van computers hebben wij een vacature voor de functie:

**technisch  
publicist/manual-writer**

Van hiervoor geïnteresseerden wordt gevraagd dat zij mettertijd kunnen „lezen en schrijven” met de computers en na een voldoende inwerkperiode in staat zullen zijn:

- a. Uitgebreide beschrijvingen samen te stellen van elektronische gegevensverwerkende apparatuur inclusief bedieningsvoorschriften.
- b. Op de praktijk gerichte applicatie-beschrijvingen te leveren van op bepaalde werkzaamheden gespecialiseerde en op speciale bedrijven afgestemde computersystemen.
- c. De technische documentatie te verzorgen, die ook als voorlichtingsmateriaal zal worden gebruikt.

Behalve, uiteraard, voldoende schrijfvaardigheid en technisch inzicht (H.T.S. elektrotechniek - N.R.G. radiotechniek) is ook de kennis van de Engelse taal een vereiste zodat concepten ook rechtstreeks in het Engels kunnen worden uitgewerkt.

*Sollicitaties richten aan de Sociale Dienst, N.V. Philips' Computer Industrie, postbus 245, Apeldoorn, onder vermelding van RE 6405.*

## Een nieuwe Kluwer-uitgave

### Meet- instrumenten

door

**J. H. Jansen**

De moderne elektronica eist tegenwoordig van de technicus en de amateur, dat hij beschikt over voldoende meetinstrumenten om schakelingen te kunnen ontwerpen of fouten in bestaande apparatuur (radio- en t.v.-toestellen) te kunnen opsporen.

**De amateur**, die met een buis- of transistorschakeling aan het experimenteren is, moet de instelling van een versterker kunnen bepalen. Dit kan alleen met een goede universeelmeter of buisvoltmeter.

**De televisie-bouwer** zal beslist een goede oscillograaf niet kunnen missen. Afwijkingen in de synchronisatiescheider, afbuiggeneratoren, videodetector en videoversterker kunnen met dit instrument gemakkelijk worden gelokaliseerd. Bij de bouw van ontvangers voor hoge en zeer hoge frequenties zijn meetzenders en trim-oscillatoren onontbeerlijk.

**Bij de Hi-Fi versterkerbouw** is de aanwezigheid van een toongenerator en een oscillograaf op zijn minst gewenst om iets over de eigenschappen van de versterker aan de weet te komen.

**Bij de bouw van een ontvanger** dienen we te beschikken over een goede trim- of meetzender en een buisvoltmeter, wil het apparaat de eigenschappen van een fabrieksontvanger kunnen benaderen.

Zo kunnen wij doorgaan maar duidelijk is dat meetinstrumenten nodig zijn in de servicewerkplaats maar ook in de werkplaats van de amateur.

Meetinstrumenten kunnen worden gekocht, kant en klaar, in bouwdoosvorm, of in losse onderdelen. In dit boekje worden meetinstrumenten beschreven, die binnen het bereik liggen van de servicetechnicus en radio-amateur. Alle ontwerpen zijn getoetst aan de praktijk en hebben hun bruikbaarheid en betrouwbaarheid ruimschoots bewezen.

#### INHOUD

Universeel meters (Algemeen - Universeel meter voor het meten van gelijkspanning, gelijkstromen en weerstanden).

Meetschakelingen met buizen (Buisvoltmeters - Buisvoltmeter voor laboratorium en service doeleinden - Meten van de capaciteit van een condensator met een B.V.M. - Eenvoudige wisselspanningsbuis - voltmeter - Capaciteitstester - Direct afleesbare capaciteitsmeter - Signaalzoeker - Toongenerator - Oscilloscoop voor service laboratorium doeleinden - Roosterdiposcillator - Meetzender).

Meetschakelingen met transistoren (Eenvoudige transistor-voltmeter - Temperatuur-stabiele voltmeter - Eenvoudige signaalgever - Testschakeling voor transistoren - Dipmeter - Betatester - R.C.-Oscillator - Balkengenerator - Direct-aanwijzende capaciteitsmeter)

125 blzz. 56 fig., ing. f 6,90

N.V. Uitgeversmaatschappij

**Æ. E. KLUWER**

Deventer—Antwerpen.

Verkrijgbaar via boek- en radiohandel

N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSE VLIEGTUIGENFABRIEK FOKKER

vraagt voor haar Elektronische Afdeling

## RADIO- EN RADARTECHNICI

die belast zullen worden met het testen en afregelen van de elektronische uitrusting van de F-104 Starfighter, het lokaliseren van storingen en het uitvoeren van reparaties.

In aanmerking komen kandidaten die reeds ervaring hebben opgedaan in de radio- of radartechniek en een behoorlijke theoretische kennis bezitten op dit terrein. Voortbouwend op deze kennis zullen zij gedurende werktijd specialistische cursussen kunnen volgen.

*Eigenhandig geschreven sollicitaties met vermelding van leeftijd, burgerlijke staat, opleiding en ervaring te richten aan de N.V. Koninklijke Nederlandse Vliegtuigenfabriek Fokker, Afdeling Personeelszaken, Schipholdijk 231 te Schiphol.*



ABONNEERT  
U OP  
RADIO ELECTRONICA

**SPECIAAL**  
**Transformatoren**  
voor de  
**ELECTRONICA**  
•  
**G U D O**

Transformatoren  
Corn. Trompstr. 38  
DELFT

Tel. 01730-24634



Bij de **STICHTING LANDBOUW-FYSISCH TECHNISCHE DIENST** te Wageningen kan worden geplaatst een

### H.T.S.'er (elektronikus)

De aan te stellen functionaris zal de leider van de afdeling Elektronika (elektrotechnisch ingenieur) assisteren bij de ontwikkeling van — veelal getransistoriseerde — elektronische meet- en regelapparatuur ten behoeve van het landbouwkundig onderzoek.

Naast het ontwerpen van schakelingen en berekeningen van circuitelementen behoort tot zijn taak het afregelen van elektronische apparatuur. Aanstelling zal geschieden afhankelijk van opleiding en ervaring in de rang van Technisch Ambtenaar of Technisch Ambtenaar 1e kl.

Datum van indiensttreding zo spoedig mogelijk.

Schriftelijke sollicitaties onder nr. 4-5688/7672 (in linkerbovenhoek env. en brief) zenden aan Bureau Personeelsvoorziening v. d. Rijksoverheid, Prins Mauritslaan 1, 's-Gravenhage.



## NEDERLANDSE TELEVISIE STICHTING

Bij de onderafdeling Montage van de Technische Dienst te Bussum is plaats voor enkele

### radio-monteurs

met enkele jaren praktijk in het  
— monteren en  
— bekabelen

van ELEKTRONISCHE APPARATUUR  
naar principe- en bedradingsschema's.

De bovenomschreven werkzaamheden vormen een interessant onderdeel van het installeren van de elektronische uitrusting van TV-studio's en reportage-wagens. Wij zoeken technici met tenminste diploma L.T.S. e.t. en, bij voorkeur, bovendien het diploma radiomonteur NRG of een hiermee overeenkomende PBNA-studie in de leeftijd van 22 tot 35 jaar.

- Goede salariering
- 5-daagse werkweek (39 uur)
- Uitstekende sociale voorwaarden en na geslaagde inwerkperiode, VASTE AANSTELLING

Op verzoek zenden wij U gaarne een sollicitatieformulier.  
N.T.S. Dienst voor Personeel en Sociale Zaken, Postbus 10 te Hilversum.



### RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT

De werkgroep voor ruimte-onderzoek bij de Sterrewacht der Rijksuniversiteit te Utrecht vraagt voor spoedige indiensttreding een

### ELEKTRONICUS

op H.T.S.-niveau  
en een

### RADIOMONTEUR N.R.G.

Hun taak zal bestaan uit het ontwerpen en construeren van meetapparatuur voor het stralingsonderzoek van de zon, met behulp van raketten en satellieten.

**Ervaring** in de transistortechniek is gewenst.  
**Salaris** afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring volgens Rijksregeling.

Eigenhandig geschreven sollicitaties aan prof. dr. C. de Jager, Sterrewacht der R.U., Zonneburg 2, Utrecht.

## ERRËTJES

70 cent per regel  
Abonnees gratis tot 3 regels  
Administratiekosten f 0.50

### AANGEBODEN

Gloednieuw **Heathkitt grid-dipper** met 7 spoelen GD-1B, f 150,—; Heathkitt signaaltracer T-4, f 116,—; Bui-zentester TMS T-36 B, f 105,—; Als nieuw Philips RC-generator 20-20 kC GM-2315/10, f 160,—; AVO wide range signaal generator 50 kC-80 MC in 6 stappen, f 290,—. Alles met documentatie. Telef. 0 8300-33905.

**Philips uitgangstransformator**, A 3.169.72.0. G. Klansen, Halewijnlaan 350, Voorburg.

**Compl. jaarg. '63 Radar & Electronics** à f 3,50. Brinkman, Rotterdam Giro 451265

Te koop noten **basreflexkast** voor luidspreker, resonantie-frequentie van 64, prijs f 30. Muller, Koninginnelaan 69, Leiden, tel. 26484.

Z.g.a.n. 8 mm **Zoomcamera + Viewer**, ruilen voor oscillograaf of comm.-ontvanger. Brieven onder nr. A 1642, bur. v. d. blad.

Nw. Leader LGS-10 meetzender f 100,—; A.V.O.-meter model-8 (m.tas) f 200,—; nw. clubb-8 smalfilmcamera Yashica U-matic, f 300,—; z.g.a.n. research-microscop (groot) m. kruistafel, 3 obj., 3 oculairs, verstelb. condensor enz. (50-1500 x) f 300,— (voor f 650,—). In één koop f 800,—. W. J. v. d. Laan, Weiwerderweg 21, Delfzijl (Gr.).

### Abonnementprijs

### RADIO-ELEKTRONICA

f 9,50

Telecommunicatie Industrie  
**RADIO BECKER N.V.**,  
Dijnselburgerlaan 1 - ZEIST

vraagt voor haar service-station te Delfzijl:

### RADIO TECHNICUS

De werkzaamheden zullen bestaan uit het verrichten van reparaties aan radiotelefonie-, richtingzoeker-, echolood- en radarinstallaties alsook aan automatische piloten aan boord van schepen.

Gegadigden dienen in het bezit te zijn van het diploma radiomonteur en rijbewijs B.E.

Diploma radiotechnicus strekt tot aanbeveling.

Schriftelijke sollicitaties aan de personeelsafdeling van Radio Becker n.v., Postbus 75, Zeist.

**TSB 6+ bzn. ontvanger**, orig. staat + doc.boek, 60-80 MC, f 85,—. F. Koopman, Dr. Willemsstr. 6, Heer (L.)

Wegens omst. aang. **Philips HF 302**, verst., nw. f 100,—. Du Pré, Amandelstr. 113, Den Haag.

**2 Ph. F.M.-tuners** met ECC 85 à f 12,—; Ph. Rec-motor 220V/35W à f 12,—; 2 Ph. p.u.-armen (voor AG 2009) à f 2,50; 2 Ph. dyn. p.u.-el. M à f 20,—; dyn. p.u.-el. N f 10,—; 2 Ph. kristal Stereo p.u.-el. f 7,50; 1 Ph. draai-tafel (1 kg) f 2,50; 2 opn/w 4 spoor rec. kop à f 5,—; 2 wisk. 4 sp. à f 4,—; 2 LS kastjes voor 11 cm sp. à f 2,—; div. autoradio-anti-storingscond. 0,5 µF à f 2,50 Saja microf. f 8,—; dubb. oortelef. v. mec. f 7,50; auto-antenne f 15,—; Ph. radio B3 x 90U LMK met druktoetsen en res. buizen f 75,—. Alles nieuw! Gevr. halfsp. stereo o/w-en wiskop event. in ruil voor 4-spoor set. Br. onder nr. A 1639, bur. v. d. blad.

**Garrard rec.-dek.**, nieuw, f 185,—. Luitwieler, Schie-weg 75a, Rotterdam-4.

Aangeboden: **Electronisch orgeltje** met bzn.; globaal gestemd, bedraad klavier en uitg. weerstanden etc., zonder kast, zwel, registers en versterkers. Inlichtingen: tel. 08800 - 22350.



## NEDERLANDSE TELEVISIE STICHTING

Op de Installatie-afdeling van de Technische Dienst te Bussum is plaats voor enkele

## technische krachten

voor het uitwerken en in tekening brengen van principe- en bedradingsschema's van gecompliceerde elektronische apparaten en installaties en het up to date houden van de documentatie van de bestaande elektronische inventaris.

De Installatie-afdeling verzorgt o.m. het projecteren, installeren en onderhouden van de elektronische uitrusting van TV-studio's en reportagewagens, waarvan de bovenomschreven werkzaamheden een interessant onderdeel vormen.

Onze gedachten gaan uit naar technici met een elektronische opleiding op E.T.S. of U.T.S.-niveau in de leeftijd van 25 tot 35 jaar.

- 39-urige werkweek
- Goede salariering
- Uitstekende sociale voorzieningen en na'geslaagde inwerkperiode, VASTE AANSTELLING

Op verzoek zenden wij U gaarne een sollicitatieformulier.  
N.T.S., Dienst voor Personeel en Sociale Zaken, Postbus 10 te Hilversum.

### 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 verlopende frequentie-karakteristiek verkregen.

Vraagt uw handelaar ook de HERCULES transformatoren en smoorspoel voor de Viddeleer versterker.

Indien niet voorradig schrijf de fabrikant:

**HERCULES - RADIO — HILVERSUM**

Kristall-Verarbeitung Neckarbischofsheim  
W.-Deutschland

### QUARZ KRISTALLEN

voor oscillatoren van 800 Hz-160 MHz.  
Precisie-kristallen voor ijk-oscillatoren  
Kristallen voor ultra-sonore toepassing  
Filter-kristallen  
Amateur-kristallen  
Kristallen volgens M.I.L.-spec.

**Alleenvertegenwoordigers BENELUX: Hessing Telecommunicatie, Zeist, P. C. Hoofllaan 3, telefoon 03404-12247-15845.**

**Inlichtingen en aanvragen industrie: Firma Transplast N.V., Mercuriusstraat 50, Vlaardingingen, telefoon 01898-7937.**

TESTINSTRUMENTEN:

Capaciteit/lektester (in-circuit)

Universeelmeters

Buisvoltmeters

Diverse microtesters

**Simpson**

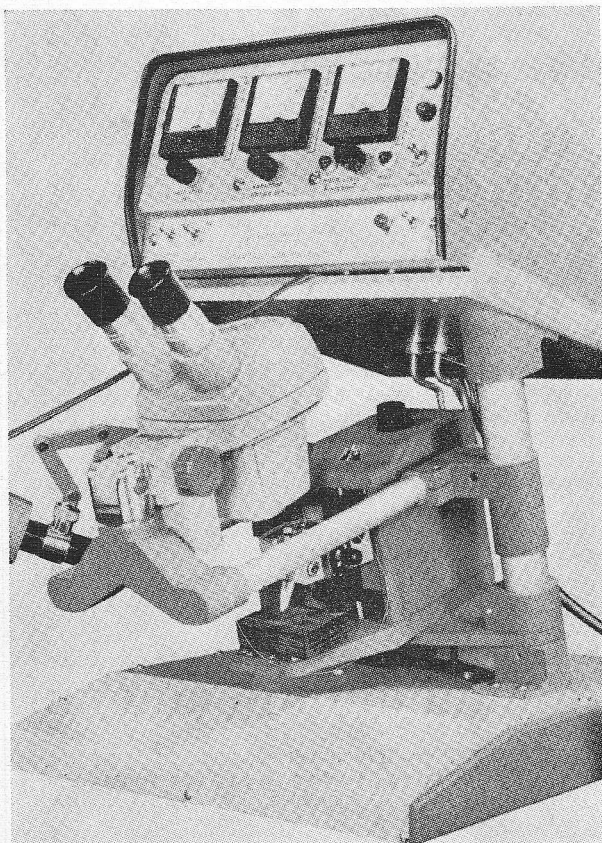


**nenimij** n.v.

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

# Redactionele Emissies

**SALON DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES PARIJS - 7-12 FEBRUARI 1964**



Lasmachine van Texas Instruments

## BIJ DE VOORPLAAT

*Te midden van een landelijke omgeving worden door Amerikaanse industrieën in Nederland vele bedrijven gevestigd. Een dezer vestigingen die de laatste tijd zich in ons landschap tussen de Friese koeien heeft genesteld is Tektronix. Wij geloven niet dat er in Nederland een electronicus is, die niet weet, wat deze naam betekent. Wij waren wel zeer nieuwsgierig wat er gemaakt werd en en zijn er eens heen getrokken.*

*Er worden ongeveer 25 verschillende soorten scoops in licentie vervaardigd plus de nodige insteekenheden.*

*De rust in dit moderne bouwwerk doet goed aan, vooral ook omdat er geen lopende bandwerk wordt verricht. Elke werknemer heeft een bepaald deel, dat hij uiteraard zeer goed kent. Zo zagen wij meisjes werken aan schakelaars, die over de volle lengte waren behangen met onderdelen, zonder één ogenblik te twijfelen. Elk deel wordt getest, elke gebruikte weerstand of condensator wordt tevoren onderzocht; kwaliteit staat voorop.*

*Na dit bezoek begrijpen wij er een klein beetje van, hoe het woord Tektronix tot een dergelijk begrip is geworden en zijn verheugd een der leiders bereid te hebben gevonden enkele belangrijke deelschakelingen van deze instrumenten voor onze lezers uiteen te rafelen!*

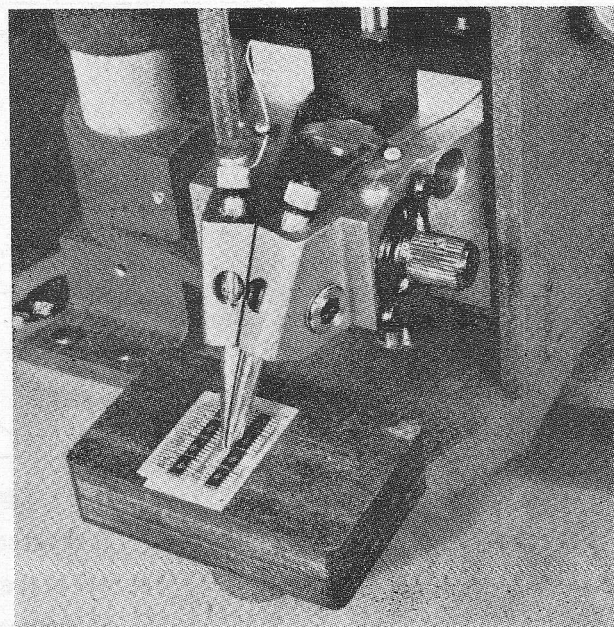
Vanzelfsprekend hebben wij ten behoeve van onze lezers een bezoek gebracht aan de Salon Electronique, al was het alleen maar om een vergelijking te kunnen treffen met het vorig jaar. Dit evenbeeld van onze ELVABE, die dit jaar ook reeds voor de 3e maal wordt gehouden, bracht op zichzelf niets nieuws en toch staat men anderszits verstomd van de snelle vooruitgang in de electronica.

Natuurlijk kunnen wij in dit bescheiden totaaloverzicht alleen maar een indruk weergeven, zich culminerend in de enorme vooruitgang van de „integrated circuits” oftewel micro miniatuurschakelingen, waarop zich zeker een tiental vooraanstaande firma's toeleggen. In de stand van Motorola stond als pronkstuk een zend-ontvanger onder een stolp opgesteld, geheel op deze wijze uitgevoerd. Jammer genoeg was er nog geen foto van beschikbaar. U zoudt hem in uw binnenzak kunnen steken. Een juweel om te zien. Prijs \$ 3000. Belangrijk is dit niet. Wel dat men reeds zover is.

Bij Texas Instruments vonden wij een lasmachine voor deze „integrated”, die, voorzien van een microscoop, de werkers in staat moet stellen het fijne laswerk te doen wat er voor nodig is, om micro-miniatuurschakelingen te kunnen samenstellen. Wij vermelden dit instrument omdat wij ervan overtuigd zijn, dat er wel andere bedrijven zijn, die met las-problemen worstelen, waarvoor dit apparaat niet minder geschikt zou zijn.

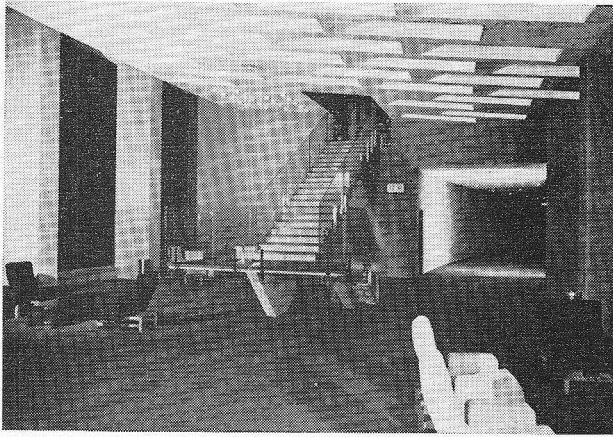
Zo vonden wij er een laser, die als normaal handelsonderdeel kan worden geleverd.

Er waren maar liefst 820 stands, waarvan ongeveer de helft buitenlandse deelnemers.

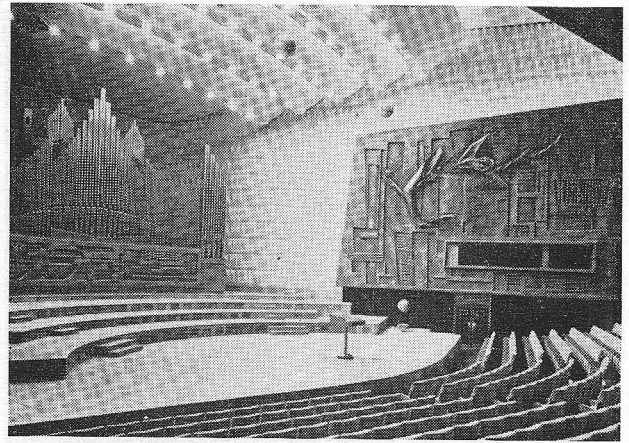


Vergroting van het in de cirkel opgenomen deel van de Texas lasmachine maakt lassen mogelijk van ong. 0,1 mm.





Een der vele stijlvolle hallen in het gebouw van de RTF



Een der grote studios met links een pijporgel; rechts een fresco

Jammer is alleen dat de vroegere eenvoud ook hier weer dreigt te verdwijnen. Wij hopen dat onze ELVABE nooit zo groot zal worden.

Wij komen in onderdelen nog op de Salon terug.

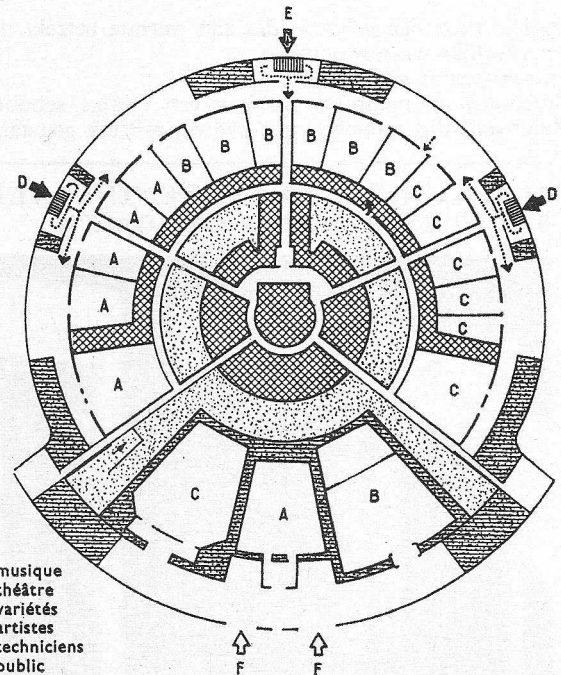
Ons Parijse bezoek werd besloten met een rondgang door de nieuwe studio's van de RTF aan de Rue Passy, waarop men terecht trots kan zijn.

In gezelschap van een 40-tal buitenlandse collega's hebben wij hier 3½ uur rondgewandeld; van de kelders tot het dak.

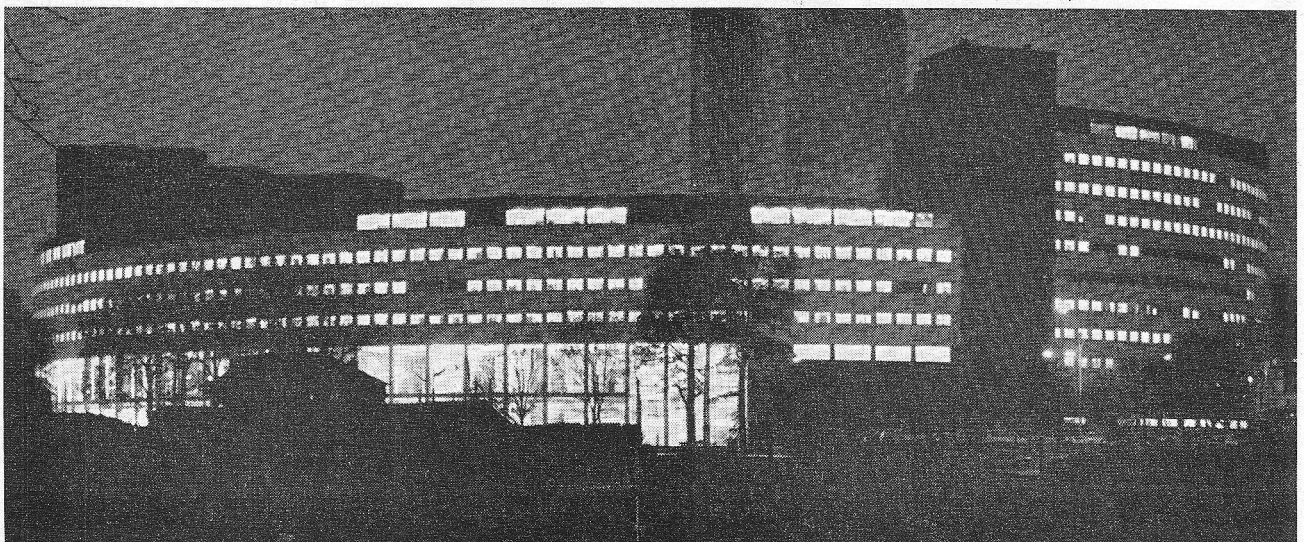
#### Enkele getallen

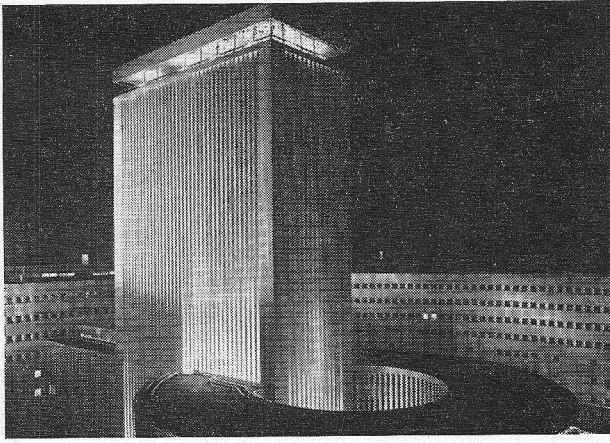
Behalve een paar foto's zijn enkele getallen noodzakelijk om U een indruk te geven van de enorme omvang van dit gebouw, dat een oppervlakte heeft van 36 000 m<sup>2</sup> bij een inhoud van 450 000 m<sup>3</sup>. De toren haalt een hoogte van 63 m. Er zijn 58 studio's en 974 kantoorruimten; alleen de foyer is 1200 m<sup>2</sup>, terwijl U er 2 restaurants vindt: één voor 450 en één voor 100 personen.

In het gebouw zijn verwerkt 55 000 m<sup>3</sup> beton, 4570 ton ijzer, 20 000 ton cement, naast 10 700 m<sup>2</sup> glas. De overige getallen van verwarming, electriciteit enz. zullen wij U besparen, omdat met de gegeven cijfers toch wel een indruk is verkregen van de enormiteit en begrijpelijk is dat deze groep journalisten liefst 3½ uur werd rond-



Boven: plattegrond; onder: het verlichte gebouw van de Radio Télévision Française (R.T.F.)





De 63 m hoge toren in het hart van de R.T.F. studio's geleid door een gebouw, dat zijn warmte betreft uit een natuurlijke warmwaterbron.  
*Compliment aan onze N.R.U.*  
 Gebouw en meubilair ademen een rustige schoonheid, die weldadig aandoet; er is kwistig gebruik gemaakt van

fresco's en wandtapijten. In twee grote studio's stonden pijporgels.

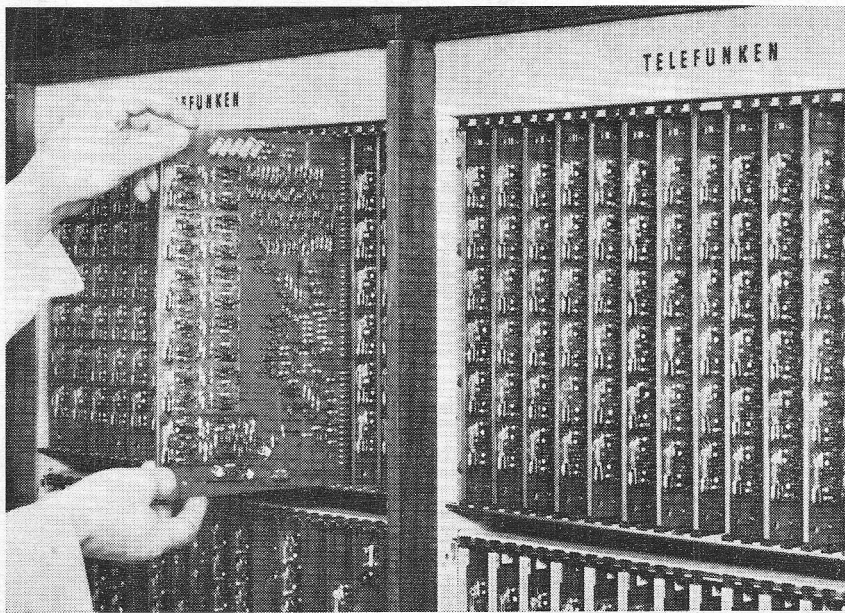
De acoustiek in de verschillende studio's was gaaf, waarbij ieder der deelnemers diep zijn hoed afnam voor de ontwerpers. Echter viel het allen op, dat de elektronische uitrusting minstens 5 jaar achter was op de huidige techniek en zeker op die van onze good old NRU, terwijl toch de Franse elektronische industrie zeker *niet* achter is.

Men kan zich nl. afvragen waarom alles nog met buizen is uitgerust en niet met halfgeleiders. De oorzaak is niet ver te zoeken. Het gebouw is te groot.

Op 30 oktober 1954 ontving de RTF toestemming om te gaan bouwen; einde 1957 stond het betonnen geraamte en werd naast alle andere beslissingen, ook die van de elektronische uitrusting genomen, die, zonder verandering op een later tijdstip, werd afgewerkt.

Dit is het bezwaar van té grote gebouwen. De décentralisatie in Hilversum heeft dus ook zijn goede zijde, want nergens in Europa zijn de studio's beter ingericht; het is goed dit vast te stellen, ook om onze Hilversumse technici en de actieve directie een steun te geven, op de niet-eenvoudige weg in Nederland iets groots tot stand te brengen.  
 W.H.

## TELEFUNKEN TR4 REKENINSTALLATIE VOOR TH DELFT IN BEDRIJF GENOMEN



*In ons vorig nr. (febr.) plaatsten wij een artikel over bovengenoemde installatie voor de T.H. in Delft. Het is ons gelukt om nog een foto te bemachtigen van één van de vele deelenheden, opgenomen in de vier kasten, die in het febr.-nr. links op de foto te zien zijn. Bovendien grijpen wij de gelegenheid aan een fout te herstellen; de elfde regel in de middelste kolom gelieve men te lezen als volgt: „slechts 2 kanalen voor de in- en uit-“.*

## PRESIDENT DE GAULLE wenst snelle beslissing over te volgen KTV-systeem in Europa

Bij de opening van de nieuwe Franse tentoonstelling „Maison de la Radio” heeft generaal de Gaulle opgeroepen zonder uitstel met KTV-uitzendingen te beginnen.

Deze uitspraak komt tegelijk met een zeer grote activiteit op het SECAM-front. De „Compagnie Française de Télévision” beweert dat de afgelopen 18 maanden, waarin de Oost- en Westeuropese staten KTV-proeven hebben genomen de „absolute superioriteit” van SECAM hebben aangetoond qua storing, voor bandregistratie met normale (= niet speciale) apparatuur en qua eenvoud van ontvangerconstructie.

Franse technici brachten onlangs een bezoek aan Moskou. Men beweert nu dat, zou er tussen de Westelijke staten op de a.s. CCIR-vergadering in Londen geen overeenstemming worden bereikt, Rusland mogelijk een beslissende invloed ten voordele van het SECAM-systeem zal gaan uitoefenen.

## STEREOSCOPISCHE KLEURENTELEVISIE

In Leningrad hebben experts een TV-installatie ontwikkeld, waarvan gezegd wordt dat de kijker de illusie krijgt, zelf op de speelvlak aanwezig te zijn. Het systeem wordt gebruikt om medische studenten operaties te laten volgen, biologen kunnen dieren in speciale experimenteer-ruimten observeren en chemici controleren op deze wijze diverse reacties. De camera is uitgerust met twee len-

zen, om het stereoscopische effect te bereiken, terwijl voor kleurenreproductie twee elektronische circuits aanwezig zijn. Het geheel kan op afstand worden bediend. Vanaf het bedieningspaneel kan de camera worden gedraaid, schuin gesteld en meer of minder dicht hij het onderwerp worden gebracht. Beeldscherpte en contrast worden geregeld met behulp van speciale schakelingen; de grootte daarvan kan worden gevarieerd door de instelling van de groothoeklens en de stereoscopische optieken te wijzigen.

# POLYESTER als DRAGER voor MAGNETISCHE BANDEN

Dr. Hörmann, Leverkusen.

Er wordt wel eens gediscussieerd over het voor en tegen van de viersporentechniek bij bandrecorders. Daarbij komen, behalve de problemen van de apparatuur, ook die van de toe te passen magneton-banden ter sprake. Ook op de andere gebieden van magnetische registratie streeft men er naar om op zo weinig mogelijk band zoveel mogelijk informatie op te nemen.

Alleen al daarom is het van belang eens na te gaan, welke problemen zich bij de band zelf voordoen.

In dit verband was het interessant in een officiële publicatie met aanwijzingen voor de constructie van bandrecorders (A) de volgende opmerking te lezen: „... om acoustische redenen zijn de dunste en soepelste banden de beste en moeten deze onder alle omstandigheden in de nieuwste recorders worden toegepast”.

Het is ook begrijpelijk, dat alleen een zeer soepele band onder de gegeven omstandigheden een bijzonder goed contact tussen kop en magnetonband waarborgt. Daardoor kan de invloed van stof – mede verantwoordelijk voor de zogevreesde „drop-outs” – tot een minimum worden beperkt. Desondanks kan toch niet vaak genoeg worden gewezen op de noodzaak van absolute stofvrijheid bij de viersporentechniek in het bijzonder bij de zeer lage band-snelheden.

Reeds bij de fabricage, het versnijden en verpakken van de magneton-banden zijn allergrootste stofvrijheid en zorgvuldigheid eerste vereiste.

Behalve de magnetische eigenschappen

*Figuur 1a en b: De electro-acoustische eigenschappen van AGFA PE-banden: a) PE 31; b) PE 41. Afhankelijk van de voormagnetisering  $I_v$  werden op een Telefunken M5 bij  $9\frac{1}{2}$  cm/sec gemeten:  $U_v$  = uitgangsspanning voor  $K_3 = 5\%$  (voluitsturing)*

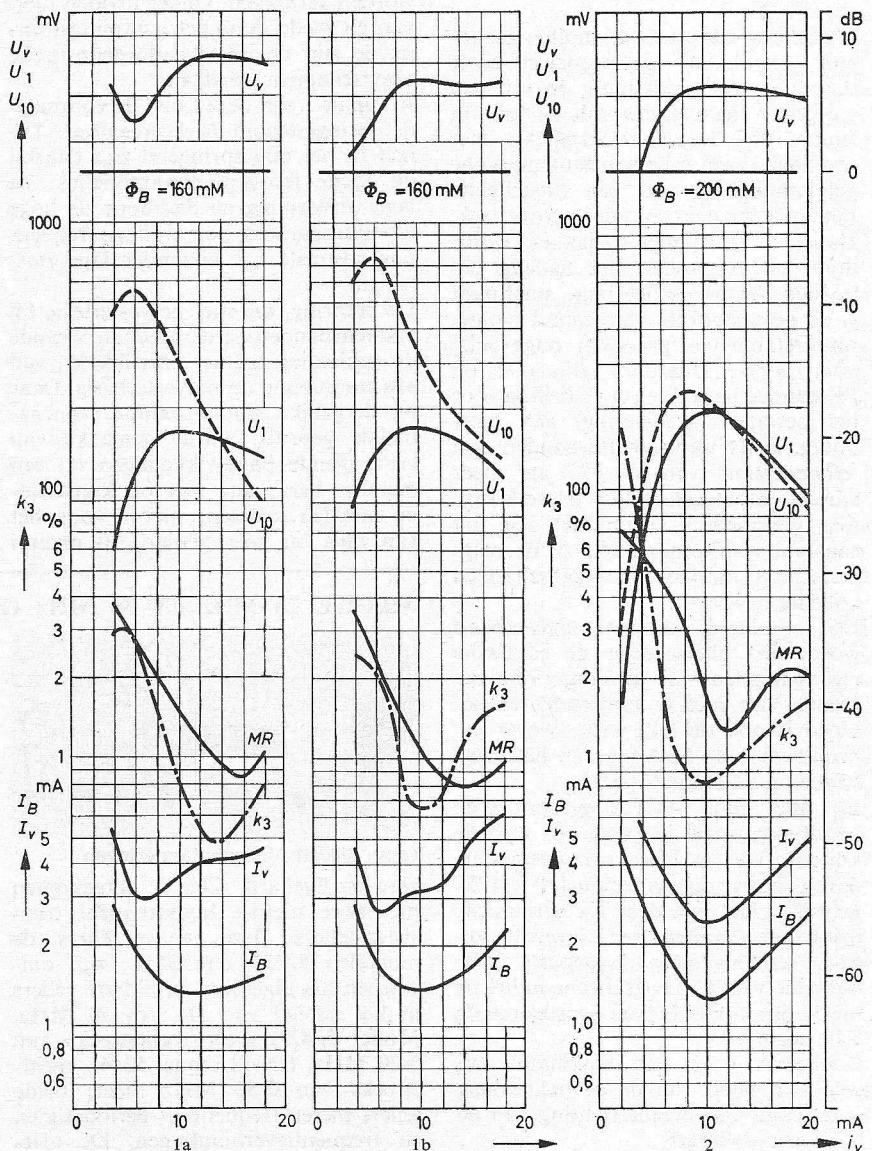
*$U_1/U_{10}$  = uitgangsspanning bij 1 en 10 kHz bij const. spreekstroom  $K_3$  = vervormingsfactor bij uitsturingen tot testniveau*

*$M_r$  = modulatie-ruis*

*$I_v$  = opsprekingsstroom voor  $U_v$*

*$I_B$  = opsprekingsstroom voor uitsturing van de band op testniveau (= 25,6 mT/mm)*

*Figuur 2: De electro-acoustische eigenschappen van PER-banden afhankelijk van de voormagnetiseringsstroom, gemeten op Telefunken T 9 bij 38,1 cm/sec.  $U_v$  = hier uitgangsspanning voor  $K_3 = 3\%$ . Testniveau = 32 mT/mm*



van de gevoelige laag zijn ook het oppervlak daarvan, de slijpvastheid en de gelijkmatigheid van de drager van grote invloed op de kwaliteit van een opname. Dit zijn dan nog maar enkele van de vele problemen, die zich bij de bandenfabricage kunnen voordoen. De goede mechanische en electro-acoustische eigenschappen van verschillende bandtypen worden bepaald door 3 factoren:

1. de dragerfolie
2. de verbindingslak tussen ijzeroxyde en drager
3. het magnetische ijzeroxyde zelf

Als dragerfoliën kunnen polyesterfoliën met een dikte van 20, 15 of 12 micron (micron = 1/1000 mm) worden gebruikt. De grondstof voor deze foliën is een polyester uit zwavelzuur en aethyleenglycol, dat praktisch in geen enkel in de handel verkrijgbaar agressief oplosmiddel oplosbaar is. Het heeft een vrij selectief smeltpunt van ca. 250 °C.

De folie wordt uit de gesmolten grondstof „getrokken” (geëxtrudeerd) en is daardoor zeer gelijkmatig en vrij van gaatjes. Aansluitend wordt de folie in lengte en breedte voorgerek. Het resultaat is een folie van buitengewone gelijkmatigheid, met een uitstekende scheurvastheid en een minimum restrek. De van huis uit hoge soepelheid wordt door het rekproces niet nadelig beïnvloed. Vanwege het hoge smeltpunt is de polyesterfolie verregaand temperatuurstabiel en praktisch ongevoelig voor vocht. Daardoor zijn o.a. bij PE-banden bepaalde voorschriften voor het bewaren (archivering) niet meer nodig. Zelfs wanneer PE-banden aan temperaturen van 60 °C en meer worden blootgesteld (dit is weliswaar niet gebruikelijk, maar het kan nu eenmaal voorkomen), blijven de magnetische en mechanische eigenschappen volledig bewaard.

De soepelheid van een magneetband wordt niet alleen door de elastische eigenschappen van de dragerfolie bepaald. Van niet te onderschatten invloed is ook de lak, welke wordt gebruikt voor de hechting van het ijzeroxyde op de dragerfolie.

Bij alle door AGFA gefabriceerde bandtypen wordt hiervoor een speciale kunststoflak op basis van desmodurdesmopheen volgens patent DP 814255 gebruikt. Het met deze lak vermengde ijzeroxyde ( $\gamma$   $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) wordt volgens een algemeen toegepaste gietmethode van de fotografische industrie op de bovenomschreven geprepareerde folie gegoten.

Daardoor wordt een maximum aan gelijkmatigheid van de gevoelige laag over lengte- en breedterichting van de baan gewaarborgd.

In de droogtunnel verdampen de toegevoegde vloeistoffen, die nodig zijn om het ijzer/lak-mengsel een bepaalde viscositeit te geven en de gestolde lak vormt met het ijzerpoeder een zeer elastisch geheel.

De samenwerking van de veredelde, chemisch-stabiele polyesterfolie met de hoogelastische gevoelige laag, die tevens zeer goed op de drager hecht, resulteert in een uitstekende soepelheid van dergelijke Magnetonbanden.

De grote soepelheid van polyesterbanden, in het bijzonder van Triple Record banden, waarborgt ook bij geringe trekkracht tussen op- en afwikkelspil een uitstekend contact tussen band en kop. Voor het registreren van hoge frequenties is bovendien het oppervlak van de gevoelige laag van doorslaggevende betekenis. Tengevolge van speciale technologische procedés en een chemische behandeling van het oppervlak kan een zeer glad oppervlak worden verkregen. Onder invloed hiervan en mede door het gebruikte ijzeroxyde zijn de uitstekende acoustische eigenschappen ontstaan.

In figuur 1 zijn deze t.o.v. de voormagnetiseringsstroom  $I_v$  weergegeven. Direct in het oog springend zijn daarbij de goede frequentiekenmerken, de lage vervorming en daardoor de hoge uitstuurbaarheid, ook bij hoge frequenties, alsmede het bijzonder lage ruisniveau.

De ervaring, die met polyesterfolie bij amateurbanden werd opgedaan, vormde de aanleiding tot het ontwikkelen van een studioband op polyesterbasis. Daar bij dergelijke studiomachines voornamelijk gebruik wordt gemaakt van vrijdragende bandwikkelingen op een metalen kern, dus niet op kunststof- of metalen spoelen, moest voor het van huis uit zeer gladde, 30 micron

dikke polyester een geschikte achterzijde-mattering worden ontwikkeld. Bij deze rode matteringslaag wordt dezelfde lak gebruikt als die waarmee het ijzeroxyde is gemengd, zodat ook de mattering elastisch is en zeer goed op de drager hecht.

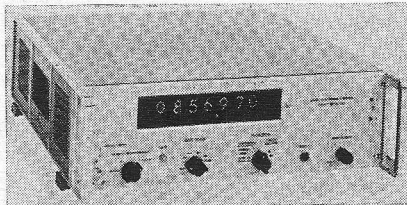
Men heeft hierdoor bereikt, dat bij de hoge omspoelsnelheden bij studiomachines volledig foutloze en vlakke wikkelingen worden verkregen.

Zo is het bandtype PER ontstaan, waarvan de electro-acoustische eigenschappen t.o.v. de voormagnetiseringsstroom in figuur 2 zijn weergegeven. Het PER-band voldoet aan de eisen, welke door de omroepinstanties worden gesteld, evenals de banden van het type FR 4, welke op een acetylcellulose-basis zijn gegoten. Bij polyesterband wordt de mattering later in het fabricageproces aangebracht, wat op de verschillende eigenschappen geen nadelige invloed heeft. In het bijzonder de nul- en modulatieuis konden door een chemisch-technische oppervlak-veredeling tot lagere waarden worden teruggebracht. Ook voor het PER-band vervallen de voorschriften voor het bewaren; voor de archivering is dit een niet te onderschatten voordeel.

Tenslotte nog een enkel woord over het plakken.

Vanwege de bekende nadelen van het lassen met lijm o.i.d. (langdurig, vervuilingsgevaar voor de magneetische laag, verharding van lassen etc.) heeft het maken van lassen door middel van kleefband zich bij vakman en amateur een vaste plaats verworven. Bij gebruik van de door AGFA ontwikkelde kleefbanden, eveneens op polyesterbasis, wordt geen verlies van mechanische en electro-acoustische eigenschappen ondervonden.

## NIEUWE 20 MHz EN 50 MHz GETRANSISTORISEERDE TELLERS



### voor directe frequentiemetingen

Hewlett-Packard Co. is uitgekomen met twee nieuwe hoogfrequent transistor-tellers. Deze nieuwe tellers, de modellen 5242L en 5244L, zijn ontworpen als algemeen bruikbare tellers in het gebied van DC tot 50 MHz. Model 5242L meet rechtstreeks van 0-20 MHz, terwijl model 5244L rechtstreeks van 0-50 MHz meet; beide tellers meten frequenties, periodetijden en frequentieverhoudingen. De afle-

zing geschiedt door middel van 7 cijferbuizen en de tijdbasis-stabiliteit is beter dan  $\pm 2 \times 10^{-7}$  per maand. Een geheugen van fotogeleidend materiaal is opgenomen tussen de teldecades en de cijferbuizen van de aflezing. Door dit geheugen wordt het flikkeren van de aflezing geëlimineerd gedurende het tellen en wordt tevens het maximale aantal metingen in de 1 en 10 seconden poortijden verhoogd. De gevoeligheid van de tellers bedraagt 100 mV eff., het temperatuurbereik - 20°C tot + 65°C, terwijl ze als standaard voorzien zijn van een binair gecodeerde decimaal-uitgang voor de aansluiting van digitale drukkers. Indien gewenst, kan een aflezing met 8 cijferbuizen worden geleverd of een tijdbasis met een nauwkeurigheid van  $\pm 3 \times 10^{-9}$ .

# SCHAKELINGEN met TUNNELDIODEN

door J. H. JANSEN

De tunneldiode is een diode met merkwaardige eigenschappen. In ons blad zijn enige tijd geleden deze eigenschappen al reeds ter sprake geweest. Het is wellicht nuttig in verband met de te bespreken schakelingen nog even hierop terug te komen.

Het tunneffect, waaraan de diode zijn naam heeft te danken, werd ontdekt door dr Esaki, een japanner, momenteel werkzaam in de Verenigde Staten.

Door het tunneffect heeft de diode in de doorlaatrichting een negatieve differentiaalweerstand. De doorlaatkarakteristiek van een tunneldiode ziet er uit als in figuur 1 weergegeven.

We zien, dat in het aanloopgebied van de karakteristiek met een stijgende spanning de stroom in de diode toeneemt. Overschrijden we een bepaalde spanningswaarde, dan neemt met het stijgen van de spanning de stroom af. We hebben dan te doen met een negatieve weerstand. Voorbij het punt B neemt met de spanning ook de stroom weer toe en is er weer sprake van een positieve weerstand.

Plaatst men aan een LC kring met verliesweerstand een negatieve weerstand in de vorm van een tunneldiode dan zal bij een goede instelling van de tunneldiode de positieve weerstand van de kring kunnen worden opgeheven door de negatieve weerstand van de diode. De schakeling zal dan oscilleren. Een eenvoudige oscillator-schakeling is weergegeven in figuur 2.

Door de negatieve weerstand van de tunneldiode wordt de kring ontdempt en treedt oscilleren op. Men kan een diode ook zo instellen, dat als het ware de schakeling op het randje van het genereren wordt ingesteld.

Een dergelijke schakeling is te vergelijken met een teruggekoppelde versterker, die we zowel bij buis- als transistor-schakelingen kennen. Bij een tunneldiodeschakeling kan met een potentiometer op het randje van genereren worden ingesteld.

## HOOGFREQUENT- EN MIDDENFREQUENT VERSTERKING

In figuur 3 is een h.f. versterker met tunneldiode weergegeven. Door de tunneldiode wordt de verliesweerstand van de kring L1/C1 verkleind.

De drie spoelen zijn gewikkeld op een ferrietstaaf.

Bij een spanning over de diode van 100 mV en een doorlaatstroom van

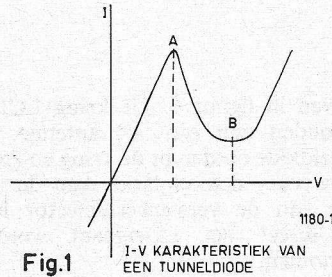


Fig. 1 I-V KARAKTERISTIEK VAN EEN TUNNELDIODE

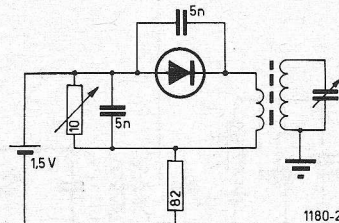


Fig. 2 OSCILLATORSCHAKELING MET TUNNELDIODE

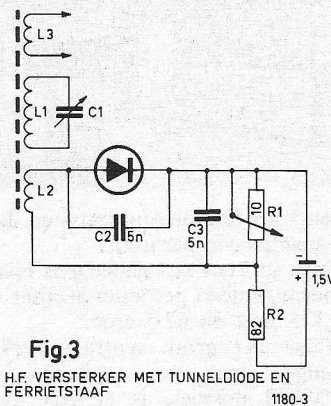


Fig. 3 H.F. VERSTERKER MET TUNNELDIODE EN FERRIETSTAAF

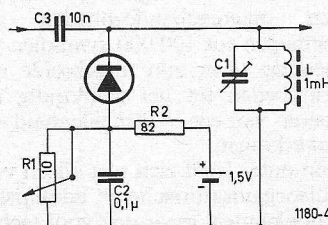


Fig. 4 M.F. VERSTERKER MET TUNNELDIODE

1 mA treedt er ontdemping op en is er dus sprake van versterking. Over de LC-kring neemt het zendersignaal dus toe. Met behulp van spoel L3 kan het h.f. signaal worden afgenomen en bijv. naar een detectorschakeling worden gevoerd.

Als men de spanning over de diode verder laat toenemen, treedt tenslotte oscilleren op.

Bij het afstemmen moet steeds de instelling van de tunneldiode worden bijgesteld om een optimale ontvangst te verkrijgen. Dit is wel bezwaarlijk.

Beter leent zich de schakeling voor middenfrequent-versterkers, die op een vaste frequentie zijn ingesteld. De potentiometer behoeft dan slechts eenmaal te worden afgeregeld.

Een m.f.-schakeling met tunneldiode is weergegeven in figuur 4. Het signaal wordt d.m.v. de scheidingscondensator C3 aangesloten op de LC-kring.

Parallel aan de LC-kring staat de tunneldiode, die de kring moet ontdempen. Instelling in het juiste werkpunt vindt plaats met de potentiometer R1, die ontkoppeld wordt met de condensator C2. Met de schakeling van figuur 4 is het mogelijk een spanningsversterking van 30 dB te verkrijgen.

## DETECTORSCHAKELINGEN MET TUNNELDIODE.

In figuur 5 is een eenvoudige detector-schakeling met tunneldiode weergegeven. Opgemerkt wordt, dat de schakeling veel gevoeliger is dan de conventionele diode-detector.

De tunneldiode geeft men een werkpunt, dat overeenkomt met het eerste stroom-maximum (zie diode karakteristiek figuur 1.) We krijgen dan dubbelzijdige gelijkrichting van het signaal, want zowel de positieve- als de negatieve fase van de wisselspanning geven dezelfde stroomverandering.

Door de grote steilheid in het gebied van het stroommaximum is de detector-schakeling bijzonder gevoelig. Zelfs zeer kleine ingangssignalen worden

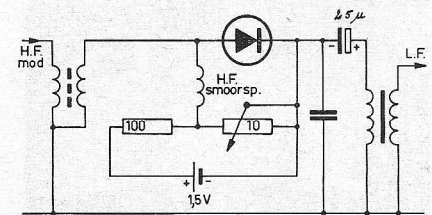


Fig. 5 DETECTORSCHAKELING MET TUNNELDIODE

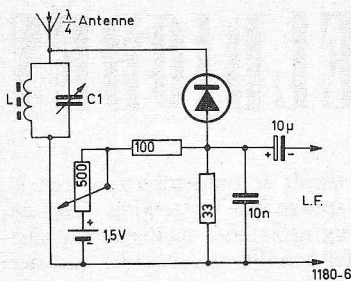


Fig.6 DETECTOR/VERSTERKER MET TUNNELDIODE

goed gedetecteerd. Bij de gewone diode-detector worden kleine signalen vrijwel niet gelijkgericht, vanwege het niet lineaire verband tussen I en V bij de overgang van sperrichting in doorlaatrichting.

Een tweede detectorschakeling is weer-

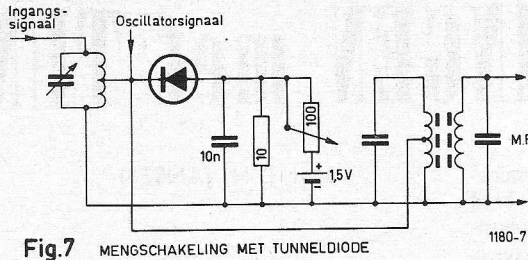


Fig.7 MENGCHAKELING MET TUNNELDIODE

gegeven in figuur 6. De kring LC1 is verbonden met een  $\lambda/4$  antenne. De tunneldiode ontdeemt de kring en zorgt tevens voor demodulatie. Aan de uitgang van de versterker/detector kan dus direct het l.f.-signaal worden afgenomen.

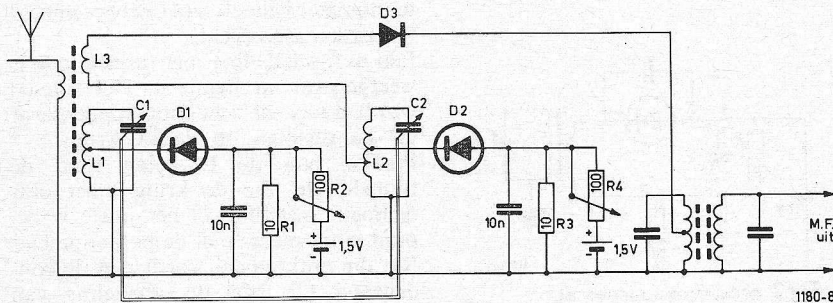


Fig.8 MENGCHAKELING MET TUNNELDIODE OSCILLATOR

## MENGTRAPPEN MET TUNNELDIODEN.

In figuur 7 is een mengtrap met tunneldiode weergegeven. Ook hier wordt de tunneldiode ingesteld op het eerste stroom-maximum, zodat dubbelzijdige gelijkrichting van het ingangssignaal en het hulp-signaal plaats vindt. Bij de gelijkrichting treedt menging op en ontstaat er een m.f.-component, die met de m.f.-trafo wordt afgenomen.

Door het mengeffect treedt tevens versterking van de m.f.-component op.

Een andere mengschakeling met twee tunneldioden is weergegeven in figuur 8. De diode D1 versterkt het ingangssignaal door de kring L1/C1 te ontdeempen; de diode D2 levert het oscillator-signaal.

Beide signalen worden met elkaar gemengd via L3 en naar de diode D3 gevoerd. Door niet-lineaire gelijkrichting ontstaat tenslotte een mengproduct, waarvan een signaal met de verschilfrequentie door de m.f.-trafo wordt uitgefilterd.

Zoals uit het bovenstaande blijkt, zijn met tunneldioden interessante experimenten te doen. Jammer is dat, voor amateur-doeleinden de dioden nog vrijwel niet te krijgen zijn.

## COMPUTERS WORDEN GOEDKOPER

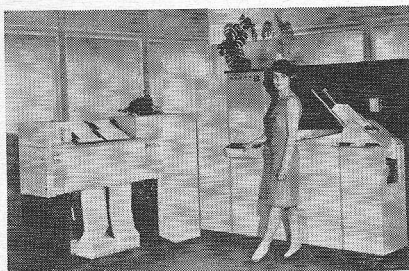
Bull

Opnieuw heeft Bull aan zijn reeks Gamma-computers een nieuwe en interessante elektronische rekenmachine toegevoegd.

Terwijl de introductie van de „baby“-computer Bull Gamma 10 Compact – de machine waarmee ook de middelgrote bedrijven tot automatisering kunnen overgaan – nog kort geleden is geschied, presenteert Bull nu – in het vlak van de grotere machines – de Gamma 40 computer.

Enkele belangrijke eigenschappen van de machine zijn:

1. De Gamma 40 is een „real time“-computer met aansluitmogelijkhe-



Bull Gamma 10



den voor telecommunicatie en data-transmissie-apparatuur.

2. Twee soorten kerngeheugens bieden toegangstijden per letter of cijfer van  $0,175 \mu\text{sec}$  en  $62,5 \text{ nsec}$ .
3. Naast het grote centrale werkgeheugen met een capaciteit van 160 000 posities, is er een direct toegankelijk opslag-geheugen met een capaciteit tot ruim een half miljard posities.
4. Er is een omvangrijk assortiment van magneetbandeenheden met snelheden tot 120 000 symbolen per seconde en er zijn uitgebreide mogelijkheden tot het gelijktijdig uitvoeren van een verscheidenheid van bewerkingen.

De computer leent zich niet alleen voor bedrijfsorganisatorische en administratieve doeleinden, maar ook voor technische en wetenschappelijke toepassingen.

## LAAGFREQUENT GENERATOR PHILIPS PM 5100

Ter uitbreiding van de serie toon- en RC-generatoren brengt Philips een nieuwe laagfrequent generator voor het opwekken van wisselspanningen met frequenties van 15 Hz tot 160 kHz op de markt. De beschikbare uitgangsspanning is regelbaar tussen 0,5 mV en 10 V door middel van een stappenverzwakker ( $R1 = 600 \Omega$ ) met de standen 0,001 – 0,01 – 0,1 en 1, of continu door middel van een potentiometer ( $R_i$  is kleiner dan  $60 \Omega$ ).

Ook het frequentiebereik is in secties onderverdeeld t.w. in de gebieden 15–150 Hz, 150–1500 Hz, 1,5–15 kHz, 15–150 kHz. Nadat het apparaat voldoende is opgewarmd, is het frequentieverloop minder dan 3% en de vervorming minder dan 1%. De brom- en ruisspanning is minder dan 10 mV.

# TIJDSCHAKELAAR met VIERLAGENDIODE

Er zijn diverse elektronische tijdschakelaars in de handel, die voor uiteenlopende doeleinden kunnen worden toegepast. In ons blad zijn verschillende van deze schakelingen reeds besproken. Vroeger werden buizen, zowel met verhitte als met koude kathode en buizen met vacuüm en gasvulling toegepast. Tegenwoordig geeft men de voorkeur aan transistoren of andere halfgeleider-elementen, wegens de veel grotere betrouwbaarheid van deze bouwelementen.

In dit artikel zal een tijdschakelaar worden besproken, uitgerust met een vierlagendiode. De schakeling is ontwikkeld door het Intermetall Applicatie Laboratorium. De toegepaste vierlagen-diode is dan ook van het fabrikaat Intermetall.

Voordat we tot de bespreking van de schakeling zullen overgaan is het wellicht nuttig nog even de eigenschappen van de vierlagen-diode te bespreken.

## VIERLAGENDIODE

De vierlagen diode heeft de samenstelling pnpn en is vervaardigd uit silicium. De diode kan men zich vervangen denken door een combinatie van een pnp en pnp transistor, zoals in figuur 1 is weergegeven. De combinatie heeft, door de meekoppeling, de eigenschappen van een bistabiele multivibrator of flip-flop. De diode kent dus in feite twee stabiele toestanden, een geleidende toestand en een toestand waarbij de diode spert. De combinatie kan in geleiding worden gebracht door over de samenstelling kortstondig een piekspanning te laten optreden. De vierlagen-diode zal gaan sperren als de stroom in de pnpn samenstelling beneden de houdstroom daalt. In figuur 2 is de I/V-karakteristiek van

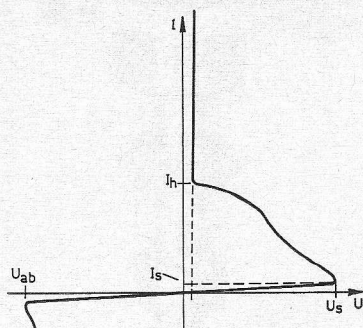


Fig. 2  
I/V KARAKTERISTIEK VAN EEN VIERLAGENDIODE 1204-2

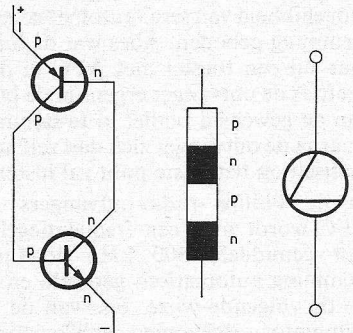


Fig. 1  
TRANSISTOR AEGUIVALENT VAN DE VIERLAGEN DIODE

een vierlagen-diode weergegeven. Als de spanning over de diode de waarde U overschrijdt, treedt er een lawine-effect op in de pnpn-combinatie, waarbij de doorlaatweerstand tot een lage waarde daalt. Er gaat afhankelijk van de uitwendige weerstand een grote stroom vloeien. Daalt de stroom in de samenstelling beneden de houdstroom in figuur 2 aangegeven met  $I_h$ , dan treedt weer de spertoestand in.

Zoals aanstonds zal blijken, kunnen we deze eigenschappen van de vierlagen-diode goed gebruiken in de hier te bespreken tijdschakelaar.

## TIJDSCHAKELAAR

De vierlagen-diode werkt bij relatief hoge spanningen. De benodigde voedingspanning voor de schakeling in figuur 3 wordt dan ook door directe gelijkrichting ontleend aan het 220 volts lichtnet.

We wijzen er nog met nadruk op, dat alle bedrading en componenten zorgvuldig moeten worden opgeborgen in een kastje, opdat bij gebruik in een donkere kamer geen levensgevaar kan ontstaan.

In figuur 3 wordt met behulp van de Si-diode BY103 de netspanning enkel-fazig gelijkgericht. Afvlakking van de gelijkspanning wordt verkregen met de condensator C1 van 10  $\mu$ F.

Hoe werkt de gegeven tijdschakelaar?

Normaal zijn de relais-contacten K1 en K2 geopend. Drukken we op de schakelaar B, dan wordt via R2 de relaispoel bekrachtigd en worden de contacten K1 en K2 gesloten. Het contact K2 is verbonden met de belichtingslamp in ons vergrotingsapparaat.

Door het sluiten van K1 gaat C2 zich via een van de weerstanden R3 t/m R12 opladen. Als de spanning over de condensator de ontsteekspanning van de vierlagen-diode bereikt, komt deze in geleiding en gaat de diode zich als een lage weerstand gedragen. Door het plotseling in geleiding komen van de vierlagen-diode, treedt er een negatieve spanningsprong op, die via de condensator C2 naar de relaispoel wordt doorgegeven. Deze spanningsprong maakt de relaispoel stroomloos, waardoor het relais afvalt. K1 en K2 worden verbroken.

De belichtingslamp gaat uit. C2 ontlad zich via de 4E200-8, totdat de ontladstroom beneden de houdstroom daalt. De spertoestand treedt dan weer in. Met behulp van de schakelaar en de weerstanden R3 t/m R12 kan men op verschillende belichtingstijden instellen. Bij elke stap van de schakelaar verandert de tijdsduur met ongeveer een factor 1.5. De bewering is, dat deze instelling fijn genoeg is om een goede zwarting van het vergrotingspapier te kunnen realiseren. Het neobuisje N maakt ons er op attent, dat de schakelaar onder spanning staat.

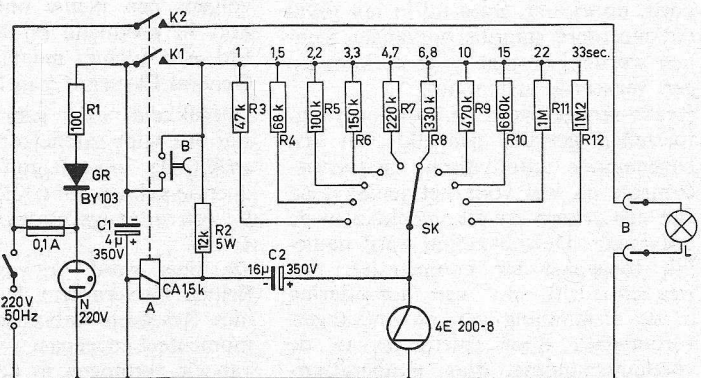
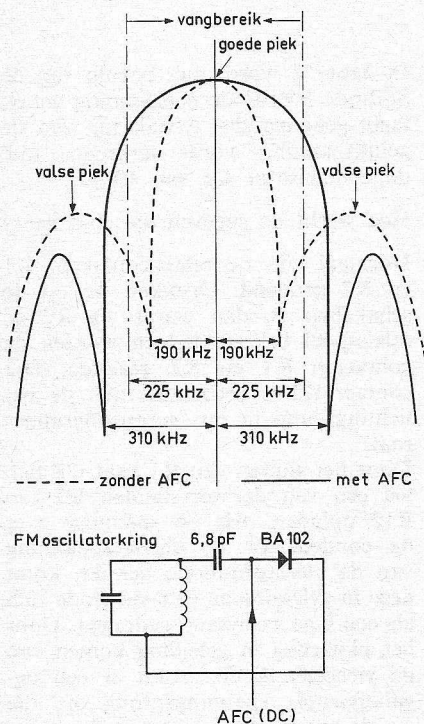


Fig. 3  
TIJDSCHAKELAAR MET VIERLAGENDIODE (INTERMETALL) 1204-3

## FM. FIJNAFSTEMMING



Zoals de praktijk heeft uitgewezen, schijnt het voor de doorsnee bezitter van een radio-ontvangtoestel geen eenvoudige zaak te zijn goed op een gewenste FM-zender af te stemmen. Dit komt in hoofdzaak door de omstandigheid, dat in het algemeen voor iedere FM-zender, die goed ontvangen kan worden en waarvan een vrij sterk antennesignaal binnenkomt, dicht naast elkaar drie punten op de afstemschaal aangewezen kunnen worden, waar men voor ontvangst van die zender op kan afstemmen. Bezien we de afstemkromme, dan is dit een juiste constatering, want deze kromme toont namelijk aan weerszijden van de hoofdpijk twee kleinere, doch niettemin aanzienlijk, valse pieken, waaruit blijkt dat ook op deze frequenties de zender, zij het minder goed, doorkomt. Speciaal in het geval dat meerdere stations ontvangen kunnen worden, bestaat er grote kans op een verkeerde afstemming.

Reeds vroeger werd in radio-ontvangtoestellen gebruik gemaakt van een zogenaamde automatische frequentiecontrole en wel voor het teniet doen van een zekere onvolkomenheid in de ontvanger. De schakeling werd namelijk toegepast ter compensatie van frequentiedrift, d.i. een verandering in de afstemming van de ontvanger, veroorzaakt door fluctuaties in de voedingsspanning, door temperatuurinvloeden, e.d.m. Dit probleem is even-

wel opgelost en dus niet meer van belang in de huidige ontvangtoestellen.

Thans echter heeft de AFC een andere belangrijke functie gekregen. Door middel van AFC namelijk wordt de mogelijkheid van semi-automatische afstemming geboden. Alles wat de luisteraar bij een toestel met AFC te doen heeft, is de ontvanger ergens in de buurt van de gewenste zender af te stemmen, waarna de ontvanger zich dan zelf automatisch op het juiste punt zal instellen.

In de Philips radio-ontvangers met AFC wordt over een frequentiegebied van gemiddeld 300 kHz de fijnafstemming automatisch geregeld en wel op de volgende wijze. Een van de discriminator afgenomen gelijkspanning wordt toegevoerd aan de diode BA 102 (zie tekening). De capaciteit van de diode hangt af van de toegevoerde gelijkspanning. Wordt geen spanning toegevoerd en heeft men te maken met de normale instelling, waarbij een spanning van 1,1 volt over de diode staat, dan heeft deze een capaciteit van 35 pF.

Indien de ontvanger juist op de zenderfrequentie is afgestemd, zal de discriminator geen spanning afgeven. Indien wordt afgestemd op een frequentie die of te hoog of te laag is ten opzichte van de zenderfrequentie, dan zal óf een positieve spanning, óf een negatieve spanning aan de diode worden toegevoerd en de capaciteit zal zich dienengevolge wijzigen. Nu maakt deze diode samen met de kleine capaciteit van 6,8 pF deel uit van het oscillatorcircuit van de FM afstemsectie. Het gevolg is, dat de veranderingen van de capaciteit van BA 102 de afstemming beïnvloeden en wel zo, dat de gehele afstemming naar het punt van de zenderfrequentie wordt verschoven, zodat automatisch een volkomen juiste afstemming wordt verkregen.

## GROOT VERMOGEN LOPENDE-GOLF-BUIS VOOR SATELIET-COMMUNICATIE

Een groot vermogen lopende-golf-buis, volgens een nieuw ontwerp is sinds kort in productie bij M-O Valve Cy Ltd, een dochter maatschappij van de General Electric Cy in Engeland.

Ontwikkeld voor gebruik in grondstations voor satelietcommunicatie bestrijkt de lopende-golf-buis een frequentie-gebied van 6325 tot 6575 MHz bij een uitgangsvermogen van 2,5 tot 4 kW.

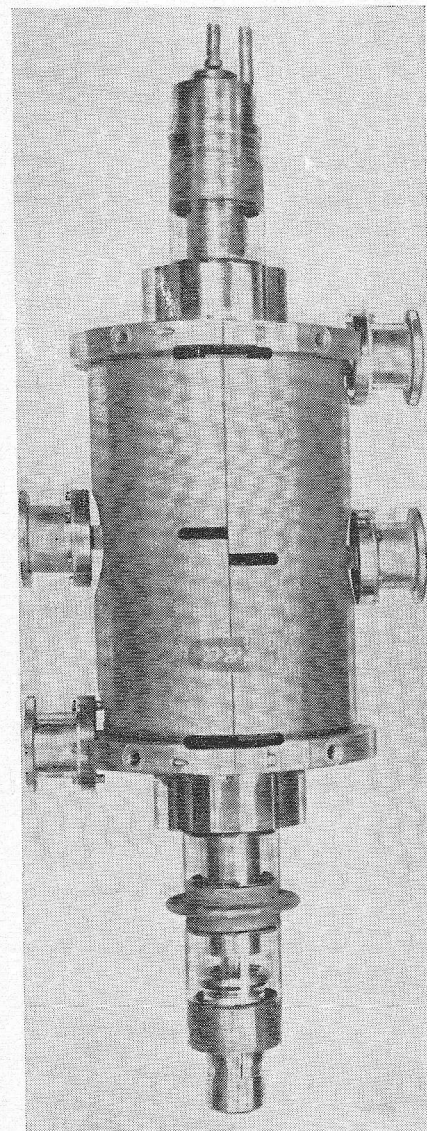
De buis werd ontworpen door de British Government Services Electronics Research Laboratories en wordt momenteel toegepast voor het leveren van r.f.-vermogen in de satelietzender voor het Telstar project.

## MARSTON TRANSISTOR KOELERS

Het koelen van vermogenstransistoren blijkt een steeds belangrijker probleem te scheppen bij de voortschrijdende halfgeleiderstechniek.

Tot nu toe gebruikte men voor koeling messingplaat, terwijl voor meer kritische toepassingen zelfs koellichamen voorzien van ribben uit vol materiaal gefreesd werden. De hoge fabricagekosten weerhouden echter velen van een algemeen gebruik.

Teneinde een oplossing te vinden voor deze problematiek, heeft Uni-Office van de fabriek Marston een ruime hoeveelheid transistorkoelers in voorraad genomen. Door toepassing van een spuitgietmethode van een aluminium legering is het mogelijk deze koellichamen tegen aantrekkelijke prijzen aan te bieden. Op verzoek wordt door Uni-Office Rotterdam gaarne documentatie en prijslijst verstrekt.





# DYNAMISCHE HOOFDTELEFOON van A.K.G.

door J. EVERS



Hoofdtelefoons van goed kwaliteit hebben, geluidstechnisch gezien, veel voor op luidsprekers. Als men een stuk muziek beluistert met een hoofdtelefoon op, is men niet alleen acoustisch onafhankelijk van zijn omgeving, zodat men ongestoord – en zonder anderen te storen – in volle rust naar de haast ideale vorm van stereofonie kan luisteren, er zijn meer overwegingen. De conus of membraam van het telefoonelement behoeft niet, zoals bij de luidspreker, grote luchtverplaatsingen te bewerkstelligen, doch is slechts door een zeer kleine luchtkolom gescheiden van het trommelvlies van de luisteraar. Resonantiepieken, veroorzaakt door de aard van de kamer of zaal, treden dan ook niet op, en men is gevrijwaard van specifieke problemen zoals die bij de luidspreker voorkomen, zoals „hangover“-verschijnselen, conusresonanties die „boem“ veroorzaken en ongelijk verlies in hoge tonen door het „opbreken“ van de grote luidsprekerconus. Een nadeel van goede hoofdtelefoons voor „hi-fi“-doeleinden pleegt de hoge prijs te zijn, die bijna vergelijkbaar is met die van een goede luidsprekerinstallatie. Sinds enige tijd brengt echter de firma AKG via haar importeur REMA in Amsterdam een kwaliteitstelefoon in de handel, die, gezien zijn kwaliteiten, beslist goedkoop genoemd kan worden.

De geluidskwaliteit van deze AKG-telefoon is een bijzonder grote verrassing voor me geweest. En zelfs na een vrij intensief gebruik – soms uren achtereen – is mijn enthousiasme nog steeds niet bekoeld. De geringe vervorming, ook bij hoge niveaus, is opmerkelijk.

Voorals men gebruik maakt van een versterkertje met een filter, dat de laatste onvolkomenheden in de frequentie karakteristiek weet te corrigeren, is de geluidskwaliteit ronduit verbazend. Zeer lage tonen, anders

slechts te horen met zeer grote luidsprekers in nog grotere kasten, hoge tonen, die briljant klinken en natuurlijker dan men iedere keer weer verwacht, het overrompelt de luisteraar. Menigeen die dacht dat hij een „hi-fi“-versterker had, zal bij het gebruik van dit telefoontje zijn mening moeten herzien. De „zwakke schakel“, het element dat de elektrische energie moet omzetten in acoustische, is enkele malen minder zwak geworden.

De K-50 van AKG maakt gebruik van buitengewoon kleine dynamische elementen, waarin de conus (plastic) uiterst licht is gehouden. De eigenresonantie van de conus ligt dan ook zeer hoog, waarschijnlijk boven 3 kHz, waardoor er geen enkele neiging kan bestaan tot geboem. De telefoon is ook heel licht, en zelfs gedurende lange tijd prettig te dragen.

We hebben helaas de fabrikant niet bereid kunnen vinden om een frequentie karakteristiek voor publicatie vrij te geven. Daarom heb ik getracht om in grote lijnen deze karakteristiek zelf te schatten, overigens wel beseffende, dat dit zonder de gebruikelijke standaards een vrij hachelijke onderneming kan worden.

Door met de telefoon afwisselend een standaardtoon te beluisteren en een toon van een andere frequentie, kan men een oordeel vormen over de onderlinge geluidsterkteverhouding.

Dit is soms, vooral bij ver uiteen lopende frequenties, een sterk subjectieve meting. Het onbetrouwbare instrument in deze meting is ons eigen oor, dat soms moeite heeft om te „voelen“, of op een gegeven moment twee verschillende tonen gelijk van sterkte zijn.

Toch is dit een methode, die terugrijpt op datgene, waar het eigenlijk om gaat: vergelijken van geluidsterkten. En het blijkt, dat als men de meting laat herhalen door verschillende proefpersonen, dat men tot redelijk

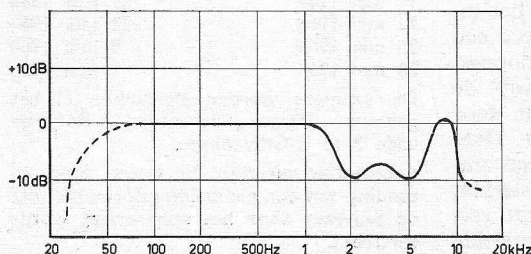
betrouwbare resultaten kan komen, zeer zeker in het gebied tussen ca 100 Hz en 10 kHz.

Bij de uitkomst van een dergelijke meting dient men dan rekening te houden met het feit, dat het menselijk oor niet voor alle frequenties dezelfde gevoeligheid heeft. Van deze gevoeligheid voor luidheid, als functie van de frequentie, en met de luidheid zelf als parameter, bestaan echter krommen, zoals die van Fletcher-Munson.

Als men deze subjectieve meting uitvoert aan de AKG-telefoon, ziet men een karakteristiek, welke vanaf 1000 Hz naar beneden toe vrijwel recht doorloopt tot ca 60 Hz, waaronder hij langzaam begint af te zakken, om bij ca 25 Hz praktisch te verdwijnen. Met vrij geringe correctie is het mogelijk om met deze telefoon tonen van 30 Hz onverzwakt te horen. In dit gebied onder 1000 Hz is geen enkele resonantie te ontdekken.

Boven 1000 Hz zakt de gevoeligheid tot ca - 10 dB, bij een helling van een 6 dB per octaaf, met overgangsfrequentie van ca 1200 Hz. Dit niveau blijft gehandhaafd tot boven 10 kHz, met alleen enkele tamelijk flauw verloopende resonantiepiekjes. De belangrijkste daarvan ligt bij ca 7 kHz (tot aan + 10 dB), en in onze telefoon vonden we nog een onbeduidend hobbeltje van een paar dB in de buurt van de 3 kHz.

Dit is bijzonder goed. En er zullen weinig luidsprekers zijn die een dergelijk rechte frequentiekromme kunnen laten horen.



*Subjectief ondervonden frequentie karakteristiek van de AKG-hoofdtelefoon K-50, gecorrigeerd volgens Fletcher-Munson (zie tekst).*

Uit het meetexperiment blijkt dat, zoals bij alle hoofdtelefoons, de plaats van de telefoon op de oorschelp vrij kritisch is. Voor een goede weergave van lage tonen moet de telefoon volkomen vlak en afgesloten tegen de oorschelp drukken. Voor de hoge tonen is het van belang dat het gat van de telefoon zich op de juiste plaats voor de gehoorgangsvingang bevindt. Meestal komt dit daar op neer, dat men de beste kwaliteit hoort, als men de telefoon ietsje hoger op de oren voelt drukken, als dat men zou aannemen dat hij op het gevoel goed zit. Het aandrukken met beide handen verhindert lekkage in de luchtkolom en verbetert vaak aanmerkelijk de lage tonenweergave.

Het verloop van de frequentiekenarakteristiek is daarom minder duidelijk bepaald dan een getekende kromme zou kunnen suggereren. Men kan er echter wel op rekenen, dat men een frequentiegebied van 30 Hz tot 15 kHz – mits men enige correctie in de versterker toepast – zonder noemenswaardige verzwakking kan horen.

Er zijn voor de telefoons rubber schelpen in de handel, welke een betere afichting waarborgen. Volgens de fabrikant maakt het al of niet gebruiken van deze extra schelpen weinig uit bij

de weergave van lage tonen. Inderdaad doen ze dit minder dan men wellicht zou vermoeden – de fabrikant schrijft dit toe aan een krachtige directe straling welke ook bij de laagste frequenties voldoende geluidsdruk opwekt – doch het verdient alleszins aanbeveling om er gebruik van te maken. Afgezien nog van het feit dat het dragen van de telefoon er prettiger door wordt.

Een voordeel van de plastic conus in het elementje is de vrij grote bestendigheid tegen mechanische beschadiging. Door sterk aandrukken en transpiratie kan de afichting tussen oor en telefoon volkomen worden, waardoor een sterk vacuum ontstaat als men plotseling de telefoon afzet. Dynamische telefoons met conusjes van dun metaal raken hierdoor vrij gemakkelijk beschadigd, zelfs al door het tegen elkaar persen van beide schelpen als de telefoon op tafel gelegd wordt. Electricische beschadiging kan alleen voorkomen door een ongelukje. De opgegeven maximale LF-spanning ligt bij 127 phon, wat ongeveer de pijngrens vertegenwoordigt. De elementen hebben een impedantie van 400 ohm per stuk, terwijl ook een uitvoering voor 15 ohm besteld kan worden. De 400 ohm-uitvoering wordt echter sterk

aanbevolen. De benodigde energie voor de telefoon is nl. zo gering, dat een 15 ohm-element, aangesloten op radio of versterker, gemakkelijk zou kunnen beschadigen. De 400 ohm-telefoon geeft, aangesloten op een gewone laagohmige uitgang, meestal nog meer luidheid dan een luidspreker, bij eenzelfde stand van de volumeregelaar. Als men de uitgang laagohmig belast, behoeft de kwaliteit door deze misaanpassing niet aangedaan te worden.

Binnenkort hopen we in R-E terug te komen op de beschrijving van een speciale stereoversterker, welke op deze telefoon is aangepast.

De prijs van de telefoon K-50 van AKG bedraagt f 59,- (incl. snoer dubbeladerig, 2 m lang), die van de losse rubber schelpen f 5,60.

#### Gegevens van de fabrikant:

Frequentie-omvang: 20 Hz – 25 kHz; norm. niveau 0,156 mW (250 mV) per systeem bij luidheid van 95 phon; maximaal niveau 127 phon (90 mW bij 6 volt) bij vervorming minder dan 3%; vervorming 1% of beter bij 1 mW tussen 20 Hz en 25 kHz; impedantie 400 ohm  $\pm$  15% per systeem (op bestelling 15 ohm); gewicht 80 g zonder snoer, 110 g met 2 m 4-aderig snoer.

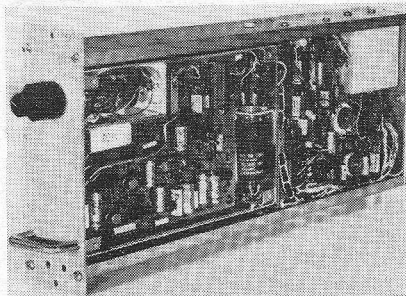
## TWEE NIEUWE DIFFERENTIAAL DC VERSTERKERS

### met zwevende in- en uitgang

De Sanborn FIFO (Floating Input Floating Output) versterker model 860-4000 is een nieuwe zeer stabiele versterker met lage ruis en een bandbreedte van DC tot 10 kHz. Het unieke ontwerp van deze versterkers voorziet in volkomen geïsoleerde in- en uitgang welke zwevend zijn t.o.v. aarde.

Het ingangscircuit is afgeschermd, wat resulteert in een stoorsignaal-ondersdrukking van 160 dB bij DC. De ingangsimpedantie bedraagt 10 M $\Omega$ . Deze versterker is speciaal bruikbaar voor het versterken van zeer kleine signalen met een grote hoeveelheid ruis, zoals signalen van opnemers met grote bandbreedte. De intern opgewekte ruis, gerefereerd aan de ingang bij een versterking van 1000  $\times$  is 0,35  $\mu$ V eff. van DC tot 3 Hz en 7  $\mu$ V eff. bij een bandbreedte van 30 kHz. De uitgangsspanning bedraagt 10 volt positief of negatief bij een externe belasting van 1 k $\Omega$ .

Deze versterker munt uit door een zeer hoge stabiliteit. De drift is minder dan 0,01% van de volle schaal uitgangsspanning gedurende 40 uur. De variatie in versterking gedurende dezelfde periode is  $\pm$  0,05%.



Een zelfde model, type 860-4300, met een bandbreedte van 100 Hz is ontworpen voor het versterken van thermokoppel-, rekstrookjes- en andere weerstandbruggen-opnemersignalen. De ruis is 3  $\mu$ V t-t. gerefereerd aan de ingang (voor een versterking van 1000  $\times$ ). Beide versterkers zijn getransistoriseerd en hebben een front-paneelafmeting van slechts 2  $\times$  7 inch. Het zwevende ingangscircuit werkt als volgt. De DC component van het ingangssignaal wordt versterkt door een chopper-versterker met een schopperfrequentie van 440 Hz, terwijl de AC-component versterkt wordt door een afzonderlijke DC-versterker. Deze twee signalen worden hierna gecombineerd in een sommeringsversterker. Dit samengestelde signaal wordt verder versterkt in een DC-gekoppelde

versterker. Door deze schakeling wordt de DC-stabiliteit van een chopper-verker gecombineerd met de breedbandeigenschappen van een AC-versterker. De zwevende uitgang en de hoge ingang-uitgang-isolatie van de versterker worden verkregen door het signaal van 40 kHz draaggolf te laten moduleren. Dit gemoduleerde signaal wordt dan gedetecteerd door een transformatorgekoppelde trap, zodat de gewenste zwevende uitgang is verkregen.

#### Nederl. Elektronica- en Radiogenootschap EXAMENCOMMISSIE

Secretariaat: v. Geusastraat 151 Voorburg

De schriftelijke en mondelinge examens voor Radiomonteur en Radiotechnicus (voorjaar 1964) worden gehouden op:

#### Schriftelijk

Radiomonteur	6 april 1964
Radiotechnicus	13 april 1964

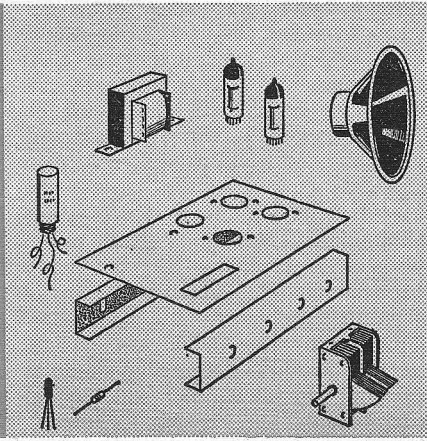
#### Mondeling

Radiomonteur	Radiotechnicus
11 mei 1964	21 mei 1964
12 mei 1964	22 mei 1964
25 mei 1964	8 juni 1964
26 mei 1964	9 juni 1964

De examens worden afgenomen in het gebouw „Haagse Dierentuin“, Koningskade 3 te 's-Gravenhage.

Aanmelding uiterlijk 15 maart door inzending van een aanmeldingsformulier, dat op aanvraag door het secretariaat wordt verstrekt.

# ilip flop



UNIVERSEEL  
FREQUENTIE-  
TESTAPPAAT  
voor  
L.F.-doeleinden  
DEEL 2

BOUWBIJBLAD VAN RADIO ELECTRONICA

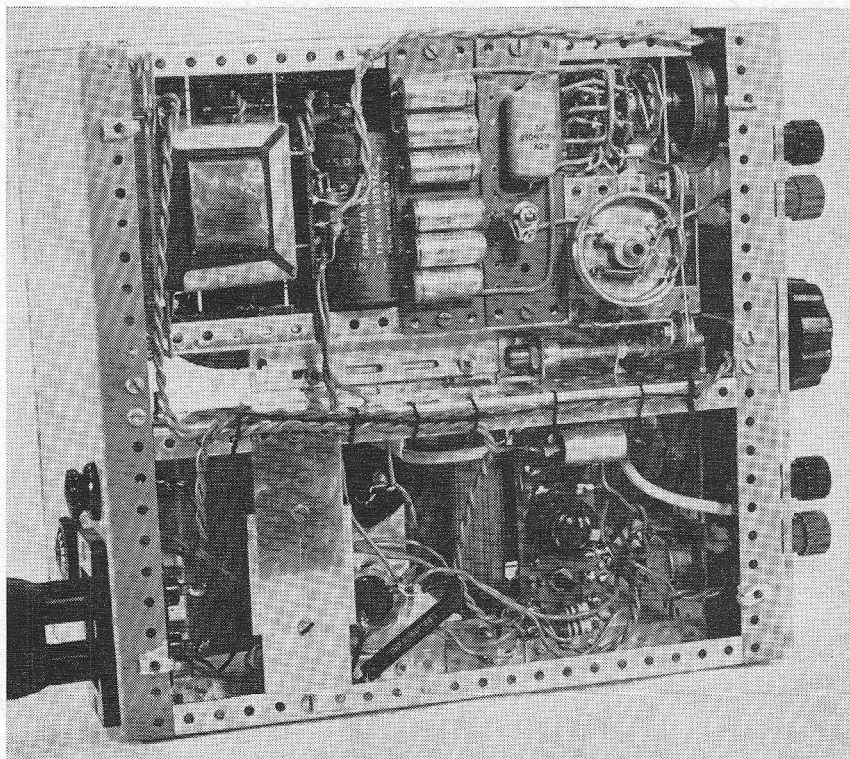
## UNIVERSEEL FREQUENTIE TESTAPPARAAT

### SPECIAAL VOOR L.F.-DOELEINDEN

Geheel uitgevoerd in Montaflex

DEEL II

door C. L. DOESBURG



Onderaanzicht Universeel Frequentie Testapparaat. Duidelijk is de plaats van de uitgangstransformator te zien.

#### DE SCHAAL EN „DESZELVER SAMENSTEL”

Dit is constructief gezien het „lekkere” hoofdstukje. Hier gaan we radio-technisch genieten om van niets „iets” te maken.

Uitgangspunt voor het maken van de schaal is: gebruik maken van normaal in de handel verkrijgbare onderdelen; nu, deze onderdelen zijn: afstemwielen, verlengassen en lagerbusjes; zo hier en daar een snaarwieltje, een fietsspaak en wat Montaflex-materiaal. De opbouw van de schaal zullen we op de voet volgen (U kunt een en ander in de tekening zien).

Aan de binnenzijde van de frontplaat worden aan de bovenzijde twee bevestigings-beugels AP 21 bevestigd met gewone schroeven en moeren.

De linker-beugel wordt aan de onderzijde schuin afgeknipt om ruimte te maken voor het afstemwiel op de schakelaaras.

Met steekmoeren MM 3 worden hieraan twee pot.meter-steunen AP 23 gemonteerd. Voor de linker-zijde geldt echter een uitzondering i.v.m. het vastklemmen van de luidspreker.

Hier wordt n.l. de steekmoer op het voor de luidspreker bewerkte stukje UP 20-5 profiel gezet en een doorgezaagde steekmoer MM 3 fungeert als opvulplaatje. Voor de bewerking van het UP 20-5 profiel voor montage van de luidspreker kunt U ook een constructie-tekening vinden.

Wanneer U zich dit alles tot nu toe kunt voorstellen, gaan we verder.

In de gaten van de twee pot.meter-

steunen worden nu verlengaslagerbusjes gemonteerd: de moeren zijn naar de buitenzijde gericht. Deze busjes vormen de „lagers” van de draaischaal. De draaischaal zelf bestaat uit één verlengas met een lengte van 110 mm én een verlengas van de vereiste lengte, doch zonder koppelstuk. Deze verlengassen worden in elkaar gezet en het koppelstukje bevindt zich dus in het midden van de totaal verkregen as. Men kan overigens ook één lange verlengas nemen, maar die zijn niet altijd en bij iedere radio-winkel te verkrijgen.

Op deze totale verlengas worden nu van links naar rechts de volgende onderdelen gemonteerd: 1 afstemsnaarwiel met een diameter van 38 mm; twee afstem-snaarwielen met een diameter van 68 mm en een verlengasstelring.

Het kleine afstemwiel ligt met zijn buitenzijde tegen de linkerlagerbus en dient tegelijkertijd als borg. De stelring ligt tegen de rechter-lagerbus en voorkomt dat de verlengas kan schuiven maar wordt zodanig gesteld dat de as soepel kan draaien.

De beide grote afstem-wielen worden (met de binnenzijde naar elkaar toegekeerd) gemonteerd op een afstand van 112 mm buitenwerks. Deze maat is overigens afhankelijk van de draaihoek van de dubbele pot.meter. De binnerring van deze grote afstem-wielen wordt ontdaan van allerlei ongerechtigheden, zodat de ring van binnen en van buiten glad is.

Nu wordt er tussen deze afstemwielen (aan de binnenzijde) een stuk matte tekenfilm (b.v. Kodatrace) aangebracht, die als diffusor voor de schaalverlichting fungeert. De tekenfilm wordt vastgezet met cellofaan plakband.

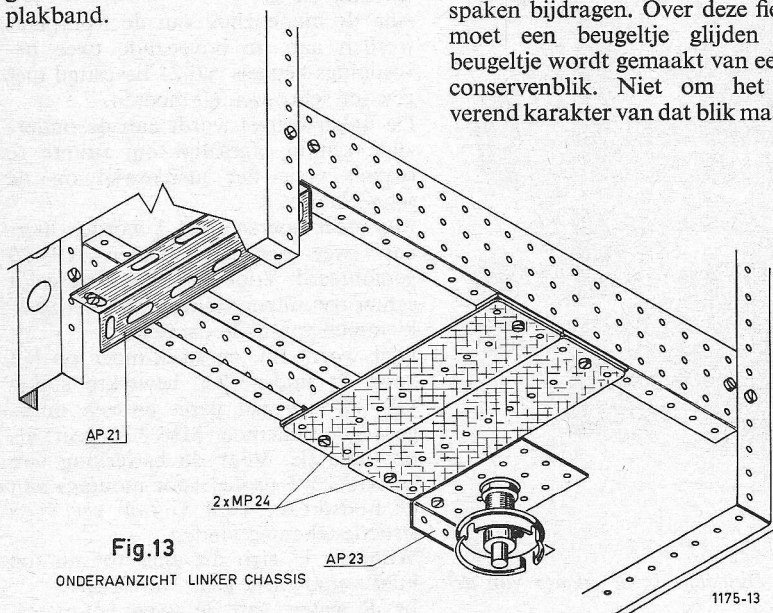


Fig. 13  
ONDERAANZICHT LINKER CHASSIS

1175-13

Aan de buitenzijde van de aldus ontstane trommel (over de afstemwielen heen) wordt nu een stukje matte tekenfilm gespannen, waarop met geconcentreerde tekeninkt de schaalverdeling wordt getekend, doch hiervoor raadplege men het hoofdstuk „afregeling en ijking”.

Met behulp van twee doorgezaagde steekmoeren MM 3 worden er nu beugeltjes gemaakt. die gemonteerd worden aan de buitenzijde van de grote afstemwielen. Over deze beugeltjes kunnen nu twee schuif-fittingen geschoven worden voor de schaal lampjes, die door een gat van het grote afstemwiel steken.

Hiermee is de draaitrommel compleet; hoe nu verder? U wordt beleefd voorgesteld om eerst eens (in gedachten) even de wijnkelder in te duiken en even aan het glaasje te nippen, terwijl U zich onderwijl afvraagt hoe schoon het leven toch is en hoe heerlijk het is daar van tijd tot tijd even van te bekomen.

Na deze keel, maag en hersen-spoeling veegt U met de rug van de hand de droppelen van de mond en legde daarna een verbeterd trek om den mond, want U moet nu iets wijzer worden; d.w.z. er moet een wijzer worden aangebracht, die gekoppeld is met de dubbele pot.-meter.

De wijzer moet over „iets” kunnen glijden, en voor dat „iets” kan uitstekend een goed verchromde stalen fietsspaak dienen, welke U in iedere rijwielwinkel kunt kopen. De eigenaar van zo'n zaak zal wel blij zijn dat ie weer eens iemand van de radio ziet. De tijd is nog niet zo ver achter ons dat men bij de fietsemaker z'n radio kon laten repareren. Tegenwoordig kan hij aan de electronica nog alleen maar fietsspaken bijdragen. Over deze fietsspaak moet een beugeltje glijden en dat beugeltje wordt gemaakt van een stukje conservenblik. Niet om het conserverend karakter van dat blik maar alleen

om het feit dat „het op vertind blik beter solderen is dan op aluminium”, zoals het aloude radio-gezegde luidt. U kunt in de tekening zien hoe dat beugeltje er ongeveer uitziet. Op het beugeltje wordt nu een stukje rood montagedraad (zo dun en zo stevig mogelijk) gesoldeerd en de wijzer is compleet.

Met behulp van twee steuntjes wordt nu de fietsspaak aan de bovenzijde van de frontplaat bevestigd. De steuntjes kunt U maken van het overgebleven stukje UP 20-5 profiel en er worden ook meteen twee snaarwielletjes op bevestigd. De bevestiging van deze snaarwielletjes laat niets aan duidelijkheid te wensen over. De fietsspaak is vanzelfsprekend te lang en wordt afgeknipt en omgebogen, terwijl een soldeer „klodder” zorgt dat de spaak tussen de steunen gespannen kan worden met een spaak-nippel.

Voor de aandrijving van het geheel zorgt de afstemknop, die op een verlengas is aangebracht en zo de snaar aandrijft. Ook deze verlengas moet bevestigd worden.

In het afgezaagde middenbeen aan de voorzijde wordt in het daarvoor bestemde gat een lagerbusje voor de verlengas gemonteerd. De moer vanzelfsprekend aan de binnenzijde.

Aan de zijde van het binnenste, hoger gelegen UP 20-5 profiel (van het linker chassis) wordt een bevestigingsbeugel AP 21 gemonteerd. Deze beugel dient tevens als steun voor de koppelcondensator van 1  $\mu$ F tussen de EF 80 en de ECF 80.

Van het overgebleven stuk middenbeen wat we nog „ergens” hebben liggen wordt nu een hoekstukje afgezaagd, of liever wat vreemder gezegd: er wordt een „gat” afgezaagd waarin een verlengas-lagerbusje wordt gemonteerd met de moer aan de binnenzijde. Dit hoekstukje met de lagerbus wordt nu op de bevestigings-beugel geschroefd. Door de frontplaat en de twee lagerbussen wordt nu de verlengas (zonder koppelstuk) gestoken waarop aan de buitenzijde de afstemknop wordt gemonteerd. D.m.v. twee stelringen wordt schuiven van de as voorkomen.

In het midden van de as wordt een gaatje geboord en afgebraamd. Hierdoor wordt straks de snaar gevoerd om te voorkomen dat de aandrijfas t.o.v. de snaar slipt.

Nu volgt de omgeving van de dubbele pot.meter.

De as van de pot.meter wordt op de vereiste lengte afgezaagd en de pot.-meter zelf wordt zodanig geborgd dat zij niet kan draaien t.o.v. de pot.-metersteun. Dit is van belang voor het blijvend „kloppen” van de schaal.

Op de as van de pot.meter wordt nu

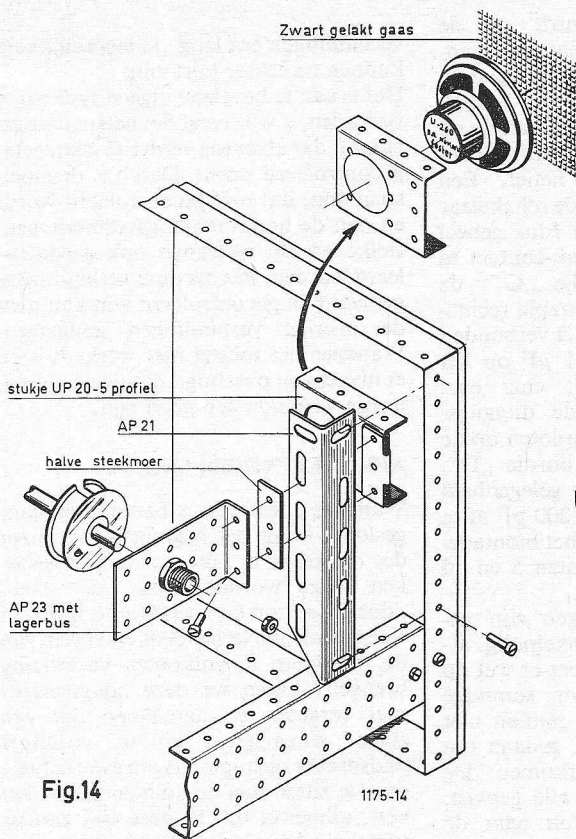


Fig.14

*Detail-bevestiging van de luidspreker.*

een afstem-snaarwiel van 38 mm diameter aangebracht. Aan weerszijden van dit afstemwiel worden er steuntjes aangebracht waarop snaarwielletjes worden aangebracht. Deze steuntjes kunt U uitstekend maken van overgebleven stukjes UP 20-5 profiel. Vanzelfsprekend moet U zich hier goed gaan indenken hoe de snaar-beweging is en dan met passen en meten en met overlage te werk gaan.

De schaal-aandrijving is nu bijna klaar ... bijna, want op de rechtse pot.meter-steen van de ontbrom-pot.meter moet óók nog een steuntje aangebracht worden voor een snaarwielletje. Uit stevigheids-overwegingen kunt U dit steuntje beter maken van een afgezaagde steekmoer MM 3.

Rest nog het draaien van de trommel. Dit is vrij eenvoudig. Op de as van de bereik-schakelaar wordt een afstem-snaarwiel van 38 mm diameter geplaatst en halverwege de „snaarweg” moet ook een snaarwielletje worden geplaatst. Voor dit snaarwielletje heeft U wat fantasie nodig, dat merkt U wel.

Op het leggen van de snaren wordt niet nader ingegaan, het spreekt voor zichzelf (óók natuurlijk dat het na het bedraden gebeurt) en het is aan te bevelen hiervoor een heleboel geduld te

verzamelen, want vooral het leggen van de snaar om de schakelaar is een werkje waar stellig een paar harde woorden zullen vallen.

Tenslotte dit: er moet voor gezorgd worden dat bij het draaien van de trommel de afstem-wielen en de lamp-fittingen niet tegen de luidspreker en de meter stoten.

**DE BEDRADING**

In dit hoofdstuk wordt nogal het een en ander gevraagd van Uw „bedradings-capaciteit”; want wanneer men „mechanisch” geheel uitgeput is, wordt het hoog tijd zich met de „elektrische” kant van dit test-apparaat bezig te houden en dient men de soldeerbout op te warmen, de vingers te harden en in de handen te spuwen.

Al dadelijk blijkt het voordeel van deze Montaflex-constructie: men behoeft immers niet het chassis op al z'n onmogelijke zijkanten neer te zetten en men behoeft zich ook niet – de nek-wervel als een soort „balhoofd” gebruikend – in alle mogelijke bochten te wringen om in „ongrijpbare” hoekjes een soldeerverbinding tot stand te brengen. Niets van dit alles. Men kan als gevestigd „bedrader” zich op comfortabele wijze in de stoel zetten en de verschillende montage-bordjes op zijn gemak bedraden. Geheel voor Uw plezier heeft onze tekenaar bedradings-schema's getekend van de bordjes, die

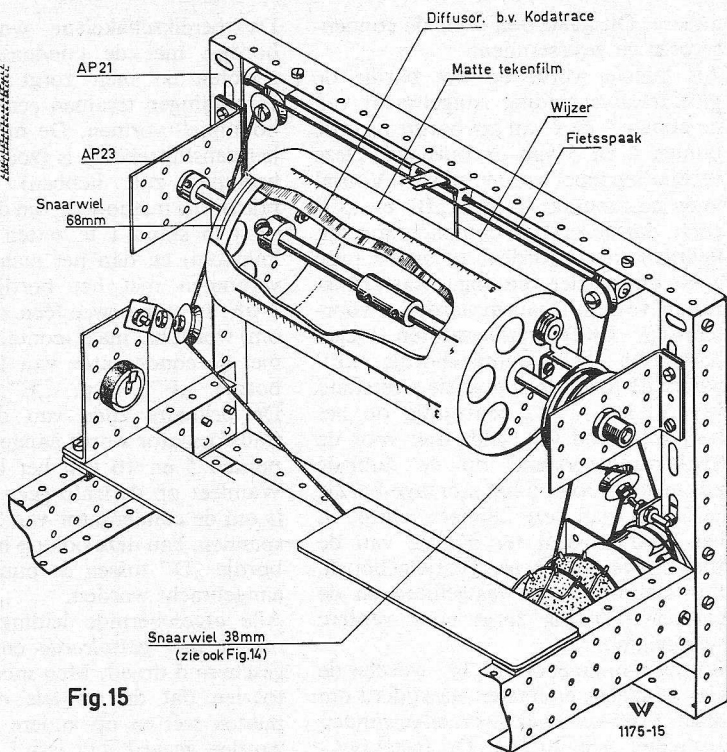


Fig.15

we gemakshalve „geletterd” hebben van A t/m H. U kunt ze onder deze letters terugvinden in het aansluit-schema. De bedradings-schema's zijn zo duidelijk dat slechts enkele opmerkingen gemaakt dienen te worden. Men beginne allereerst de doorverbindingen aan te brengen, zoals die voor de gloeispanning, de + hoogspanning en de aarde. Het toegepaste systeem is volgens het door Gully opgegeven voorstel, teneinde een uniforme bedrading te bereiken.

Men vergeet vooral niet op het bordje „B” de verbinding van 6 naar 9 te maken.

Wanneer deze doorverbindingen gemaakt zijn, kan men de buisvoet monteren en het soldeerlipje – welke met de schroef onder de buisvoet wordt geklemd – kan *direct* aan het punt 9 gesoldeerd worden, dit spaart dus een draadje. Dit soldeerlipje verbindt de metalen delen van de buisvoet en de eventueel aanwezige afscherm-bus aan aarde.

Op het Montaflex-bordje „A” dient de verbinding vanaf punt 9 tot aan het schuif-contact van de Vitrohm-weerstand met „enige reserve” gemaakt te worden; immers het contact moet over de weerstand kunnen schuiven. Het is echter wel aan te bevelen de weerstand van te voren op 6000 Ω in te stellen. Alle verbindingen vanaf de buisvoet dienen zo kort mogelijk te zijn; dus linea recta van het ene punt naar het

andere. Dit geldt ook voor de condensatoren en weerstanden.

Als laatste wordt op het bordje de gloeidraadverbinding aangebracht van de punten 1 en 2 van het bordje naar de punten 4 en 5 van de buisvoet. Deze verbinding moet worden getwist. Vooral voor de montage-borden „B” en „C” geldt, dat de zaak zo compact mogelijk bedraad moet worden; i.v.m. de twee grote onderdelen die nogal wat plaatsruimte vergen. Daarom werden er voornamelijk ERO condensatoren toegepast. Op het montagebordje „E” wordt de Shallcrom precisie-weerstand van 30 k $\Omega$  – 1% eenvoudig op het bordje gelijmd (dit geldt ook voor de Shallcrom-weerstand op de dubbele pot.meter). Ook bij het montage-bordje „F” doet zich deze „lijmerij” voor: in het bordje wordt ter plaatse van de trimmer van 10 pF een gaatje geboord. De trimmer wordt vastgelijmd en de soldeerverbinding zorgt voor verdere versteviging.

Bij het montagebordje „H” worden de vier middelste contacten verwijderd om plaats te maken voor de draadgewonden pot.meter van 10 k $\Omega$ . De instel-pot.meter van 500 k $\Omega$  is een miniatuur-pot.meter waarin een zaagsnede is aangebracht.

Wanneer al deze bordjes van te voren bedraad zijn, worden zij op de bestemde plaats van het chassis aangebracht en kunnen de overige doorverbindingen worden gemaakt. Een en ander is aangegeven in het aansluit-schema (niet te verwarren met een „bedradings-schema”!).

De bereikschakelaar wordt op de bordjes met de condensatoren aangesloten en men zorgt dat al deze verbindingen tesamen een z.g. „kabel-boompje” vormen. De nummering op het aansluit-schema is (zoals U wellicht begrepen zult hebben) fictief. Een praktische methode is, om de schakelaar eerst in stand 1 te zetten (dus geheel links-om) en dan het maak-contact te verbinden met het bordje „G”; de 3  $\mu$ F. In stand twee (één stapje rechts-om) wordt het maak-contact verbonden met de condensator van 1  $\mu$ F op het bordje „F”, resp. „E”; enz. enz. De primaire zijde van de uitgangstransformator wordt aangesloten op de punten 5 en 10 van het bordje „D”. Wanneer op de trafo geen gelegenheid is om de condensator van 200 pF af te spannen, kan deze ook op het montagebordje „D” tussen de punten 5 en 10 aangebracht worden.

Alle afgeschermd leidingen zijn gemaakt met geïsoleerde enkelpolig afgeschermd draad. Men moet er wel op toezien dat de mantels op sommige punten wél en op andere punten níet worden geaard. Dit is n.l. gedaan om z.g. „aardlussen” te voorkomen. De 6,3 volt leidingen worden alle getwist. De leiding van de 6,3 volt naar de schaalampjes wordt gemaakt van soepel montage-draad en wordt ook getwist, terwijl de draad een paar slagen om de trommel-as gewonden moet worden.

Ook de leiding naar de net-schakelaar wordt getwist. Hier is aan te bevelen een andere kleur montage-draad te gebruiken i.v.m. het latente gevaar dat het openbaar electriciteitsnet ons stervelingen nu eenmaal biedt.

Op het aansluit-schema lijken sommige

verbindingen erg lang; in werkelijkheid kunnen ze echter kort zijn.

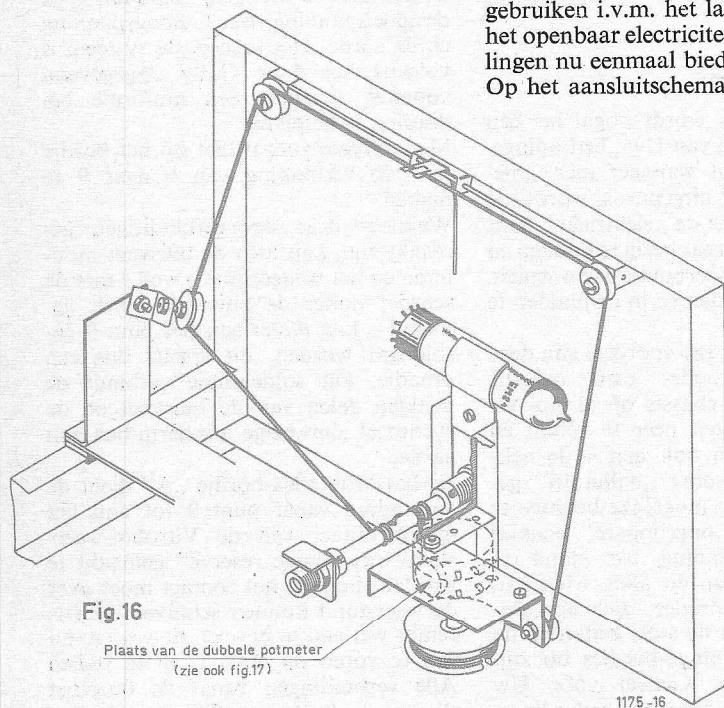
Het is aan te bevelen volgens systeem te bedraden, d.w.z. eerst het netspanningscircuit, dat alvorens verder te gaan eerst gecontroleerd wordt. Dan b.v. de gloei-spanning; dat ook gecontroleerd wordt en dan de hoogspanningsverbindingen, welke na het bedraden ook gecontroleerd worden. Pas als deze verbindingen gemaakt en gecontroleerd zijn kan men de overige verbindingen aanleggen. Wanneer het toestel niet werkt is men er alvast van overtuigd dat de gecontroleerde verbindingen goed zijn.

## AFREGELING EN IJKING

Wanneer alles goed is bedraad en aangesloten komt het belangrijke moment dat de steker in het stopcontact gestoken moet worden. Zou „ie” „het” „doen”, of zou een penetrante trafo- of weerstandenlucht het denkend brein van de radioman in volkomen verwarring brengen? Laten we deze „dagmerrie” snel vergeten en aannemen dat een zuiver sinus-geluid uit de monitor-luidspreker opstijgt; iets om éven achterover te zitten met de duimen achter het vest, alhoewel dat in deze tijd zonder vesten en bretels moeilijk gaat.

Ten eerste moet de ontbrom-pot.meter worden ingesteld. Bij een versterker gaat dat gemakkelijk, bij een sinusproducerende toongenerator is dat niet zo eenvoudig.

De werkwijze is als volgt: de instel-pot.meter aan de ingang van de ECH 81 (500 k $\Omega$ ) geheel opendraaien. Men zette de bereik-schakelaar in stand 5, stelde de „verzwakker” zodanig in, dat de EM 84 tot op de helft uitslaat, en zette de regelaar „gevoeligheid” geheel open. Met de vinger beroere men nu de rode aansluitklem van de test-ingang en met de knop „afstemming” zoeken men de zweving op en stelde de afstemknop zodanig in, dat er een lichte zweving merkbaar is. Men zal zien dat de wijzer



Detail snaar-aandrijving (wijzer).

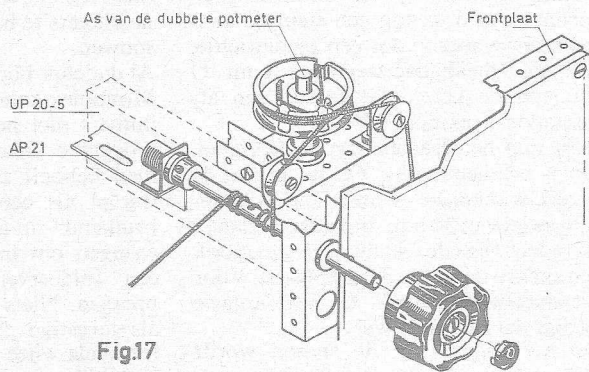


Fig.17

Detail snaar-aandrijving (dubbele pot. meter).

*Diverse steunen gemaakt van UP 20-5 profiel of van doorgezaagde steekmoeren.*

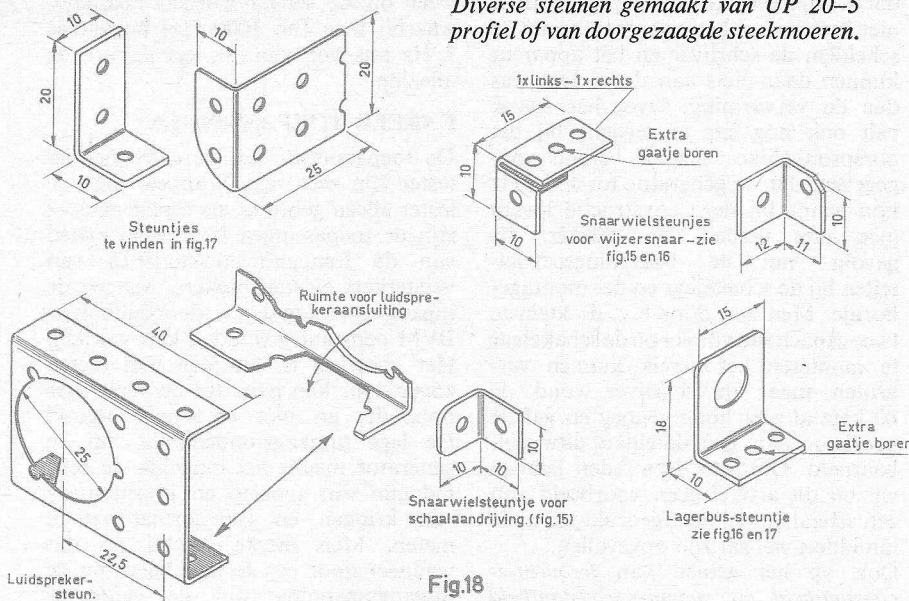


Fig.18

van de schaal nu iets links van het midden staat.

Voortgaande met de „gebiedende wijs”: Men doe nu de „gevoeligheids-regelaar” en de verzwakker dicht en observeer nauwkeurig de bewegingen van het groene gedeelte van de EM 84. Men zal nu opmerken dat een lichte beweging van dit groene stukje waar valt te nemen, immers de toongenerator veroorzaakt een zweving met z'n eigen brom.

Wanneer men nu aan de ontbrompot.meter draait, zal men deze zweving tot een minimum kunnen beperken, zoniet geheel weg kunnen draaien.

Wanneer er nu niemand meer bromt, gaat men over tot het ijken van de frequentie-schaal. Iemand die niet over een toongenerator of een frequentieteller kan beschikken (hetgeen meestal het geval is bij mensen die tot de bouw van een toongenerator overgaan) dient voor dit klusje een arbeidscontract aan te gaan met een radio-reparatiewerkplaats, welke tenminste over een toongenerator zal beschikken maar men kan natuurlijk ook een bevriende technicus die over een dergelijk apparaat beschikt in de arm nemen.

De toongenerator – waarmede vergeleken wordt – kan op de test-ingang worden aangesloten terwijl een frequentieteller direct op de generator-uitgang kan worden geschakeld.

Het beste is nu om een stukje tekenfilm voor het ijken te gebruiken, en daarna de resultaten netjes met inkt over te trekken op een ander stukje tekenfilm. Men trekt nu allereerst een potloodlijn voor elk bereik en zet een streepje op de uiterst linkse en rechtse stand van de wijzer.

Met potloodstreepjes brengt men nu voor de verschillende bereiken de schaalverdeling aan, in vergelijking met de toongenerator of de frequentieteller. Men moet niet vergeten er ook de betreffende getallen bij te zetten. Wanneer deze ijking is voltooid, dan kan men de zaak netjes op een ander stukje Kodatrace met geconcentreerde tekeninkt overtrekken, terwijl men de cijfers en letters met behulp van schablonen aan kan brengen.

Daarna wordt de „definitieve” schaal op de trommel gespannen en moet men de zaak nogmaals ijken om te zien of het nieuwe stuk Kodatrace in dezelfde stand staat als het vorige. Men kan dit eenvoudig doen door b.v. de 50 Hz – rechts op bereik 4 – te vergelijken met de 50 Hz – links op bereik 5. De „ijk-generator” is zeer eenvoudig, n.l. uw natte vinger op de test-ingang. Wanneer de schaal is gericht kunt U deze vastplakken met cellofaan-plakband, opdat deze niet meer kan schuiven of draaien t.o.v. de trommel. Om te voorkomen dat men dóór de schaal ongeneerd op de bedrading kan kijken, wordt de bedrading nu afgedekt met een wit stukje karton of plastic, welke tegen de voorplaat (alweer) met cellofaan plakband wordt vastgezet.

Ook de schaal van de buis-voltmeter moet worden geijkt. Men heeft hier twee bereiken, n.l. van 0 tot 1 volt en van 0 tot 10 volt. Daartoe wordt het schaalteje voorzichtig uit de meter verwijderd en aan de achterzijde wit gespoten. Met een soepel stuk vlakgummi wordt de lak mat gemaakt en wordt voorzichtig met potlood de boog en de minimum en de maximum uitslag

van de wijzer aangegeven. Het aldus omgedraaide schaalteje wordt weer voorzichtig op de meter gemonteerd en de ijking kan beginnen. Op de generator-uitgang wordt nu een goede buisvoltmeter aangesloten.

De generator wordt nu ingesteld op 1000 Hz en de „verzwakker” wordt ingesteld op een uitgangssignaal van 1 volt. De meter-omschakelaar wordt nu op het bereik 1 volt gezet en met de instel-pot.meter van 10 kΩ wordt de meter ingesteld op volle uitslag; dat is dus 1 volt.

Tegelijkertijd stelt men de mengtrap van de frequentiemeter in. De instel-pot.meter van 500 kΩ bij de ECH81 wordt zodanig ingesteld dat de EM84 net „dicht” is. Men weet dus dat bij 1000 Hz en volle uitslag van de EM84 de uitgangsspanning 1 volt is! Hierdoor is de gevoeligheid van de mengtrap ingesteld en kan de instel-pot.meter worden afgelakt, evenals de instel-pot.meter van de meter.

Met behulp van de „verzwakker”-regelaar kan men de meter-schaal in vergelijking met de buisvoltmeter ijken en met zet dus om de 100 mV een streepje en het bijbehorende getal – zo voorzichtig mogelijk met potlood dus! Er zij nog opgemerkt, dat men voor het gemak de bovenste schaal voor het 10 volts-bereik en de onderste schaal voor het 1 volt-bereik kan gebruiken. Voor het ijken van de 10 volts-schaal zet men de meterschakelaar in de stand 10 volt en met de „verzwakker” stelt men het uitgangssignaal op de buisvoltmeter in op 10 volt. Door middel van de instel-pot.meter van 500 kΩ stelt men de meter in op volle uitslag (is dus 10 volt) en de pot.meter wordt dan afgelakt.

Op dezelfde wijze als de 1 volts-schaal kan men nu om de 1 volt een potloodstreepje zetten in vergelijking met de buisvoltmeter.

Na de ijking zal U opvallen, dat de schalen voor 1 volt en 10 volt niet gelijk verlopen. Dat klopt, want dat komt door de karakteristieken van de 4 kristal-dioden.

Na deze meter-ijking wordt nu nog gecontroleerd of de aanwijzing voor alle frequentie's met de buisvoltmeter overeenkomt. Wanneer de meter b.v. bij 60 a 80 kHz minder gaat aanwijzen (en óók de buisvoltmeter!) dan kan men dat corrigeren met de trimmer van 10 pF. Mocht de capaciteit van de trimmer ontoerijkend zijn, dan kan men daar nog een capaciteit overheen zetten.

Na deze controle verwijderd men voorzichtig het schaalteje van de meter en kan met oostindische inkt de boog en de streepjes worden overgenomen plus de bijbehorende cijfers. Een mooie

duidelijke „V” duidt tenslotte aan, dat we de spanning in volt aflezen. Wanneer U niets vergeten bent, dan is met deze ijking het apparaat gereed en wenst de schrijver U alvast veel genoegen.

## PRESTATIES

Men zou dit hoofdstukje met alle recht kunnen beginnen met de slagzin: „De prestaties van dit „Universeel-Frequentie-Testapparaat” zijn zéér gunstig te noemen”, waarbij U vooral moet letten op de accent-ecútjes op zéér. Laten we het bescheiden houden en de punten van eigenschap stuk voor stuk onder de loupe nemen.

Ten eerste de *vervorming*. De schrijver beschikt niet over een apparaat om de vervorming te meten, het spijt hem derhalve zéér dat hij geen vervormingspercentage kan opgeven. Op de oscillograaf gezien (een hééééle goeie) was bij de gemiddelde frequentie's een prachtige, zo op het oog zuivere sinus te zien en deze sinus werd vergeleken met de sinus van het elektriciteits-net en de sinus van een (ook hééééle goeie) toongenerator. Er is zelfs een timmerman bijgehaald, maar ook zijn geoefend oog kon geen verschil in de vorm ontdekken. Bij de zeer (pardon) zéér lage frequenties was de sinus hier en daar wat aan de hoekige kant, waarschijnlijk het gevolg van de koppel-condensator. Bij de zéér hoge frequentie's was de sinus goed, maar iets omgeven door een reeks kleine sinusjes van zéér, zéér hoge frequentie's of kort gezegd: vergezeld van een weinig ruis. De schrijver hoopt

dat U zijn eerlijkheid op prijs stelt en niet meteen op het apparaat begint te schelden, de schrijver én het apparaat kunnen daar niets aan doen. Dat was dus de *vervorming*. Over het *bereik* valt ook nog iets te zeggen: bij het oorspronkelijke schema stond opgegeven, dat de generator tot 150 kHz kon gaan; bij deze constructie kwam men niet verder dan 80kHz als gevolg van de bedradingscapaciteiten bij de schakelaar en het montagebordje. Men zou door b.v. de kleinste twee capaciteiten direct op de schakelaar te monteren het bereik kunnen vergroten maar de schrijver vond de 80 kHz al zéér hoog genoeg en gaf de voorkeur aan gemakkelijke uitwisselbaarheid. Ook om deze reden hebben wij bij dit artikel geen voorbeeld van een schaal-verdeling afgedrukt, zoals U inmiddels wel zal zijn opgevallen. Ook op het gebied van *frequentieconstantheid* en *spanningsconstantheid* zijn proeven genomen. Op een tijdstip dat het electriciteitsnet nogal aan een wisselende belasting en derhalve aan wisselende wisselspanning onderhevig was, is het apparaat (na een kwartier te zijn „voorverwarmd”) gedurende een half uur op een frequentie-teller en een buisvoltmeter gezet. Bij de frequentie van 1000 Hz varieerde de generator tussen de 999,1 en de 1000,7 Hz, terwijl bij een grote net-spanningssprong (tot 215 volt) de frequentie varieerde van 998 Hz tot 1001 Hz, laten we dus zeggen een *frequentieconstantheid* van  $\pm 0,2\%$ . De *spanningsafgifte* (ingesteld op 8 volt) bleef echter constant. Na een paar keer de bereikschakelaar veresteld te hebben en aan de afstemknop gedraaid te hebben, kon steeds

weer op de schaal worden ingesteld, waarbij men (bij 1000 Hz) hoogstens 2 Hz mis kon zijn, als gevolg van de aflezing.

## ENKELE TOEPASSINGEN

De toepassingen van deze frequentietester zijn zeer vele. Wanneer men de tester alleen gebruikt als toongenerator zijn de toepassingen b.v. ai het meten van de frequentie karakteristiek van versterkers en luidsprekers, waarbij de ingangsspanning d.m.v. de ingebouwde BVM constant gehouden kan worden. Het voordeel is dat men met meten zóver door kan gaan tot de versterker ophoudt; en niet de toongenerator! De lage uitgangs-impedantie van de generator maakt het mogelijk de zelf-inductie van spoelen en impedantie's van kringen en transformatoren te meten. Men merke hierbij op dat wanneer door een te lage belasting de uitgangsspanning van de generator daalt men dit direct ook op de ingebouwde buisvolt-meter kan aflezen. Verder kan men aan transformatoren nog frequentie-metingen doen.

Wanneer men het test-apparaat als frequentie-meter gebruikt kan men direct de frequentie bepalen van een oscillerende generator of (d.m.v. een microfoon) de toonhoogte van een muziek-instrument. Het maken van oscillatoren voor één bepaalde frequentie wordt nu een eenvoudig karweitje. Men moet bij het zoeken naar een onbekende frequentie echter wel bij de laagste frequentie's beginnen om de grond-frequentie vast te kunnen stellen. Op eenvoudige wijze kan men dan ook direct de aanwezige harmonischen te weten komen.

Een praktische tip is: stel de „verzwakker” zodanig in dat de EM 84 half uitslaat (zie bij het ontbrommen)

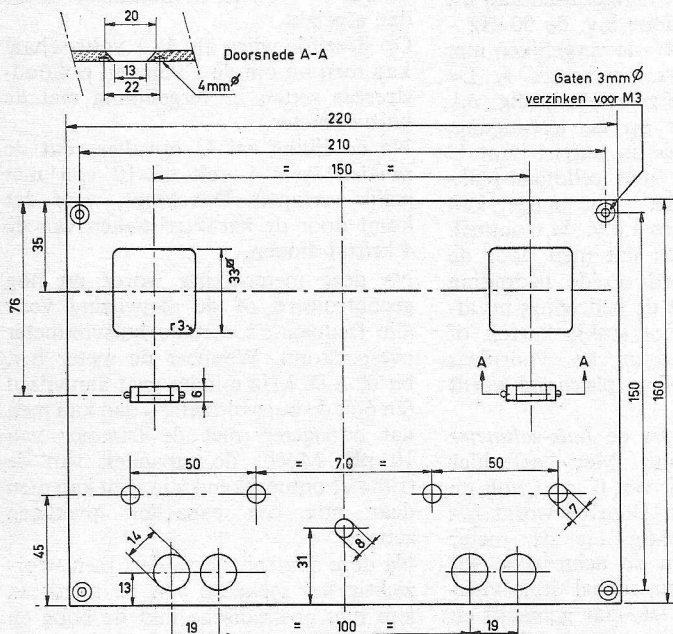


Fig.19

MAATSCHETS PLEXIGLAS-PLAAT

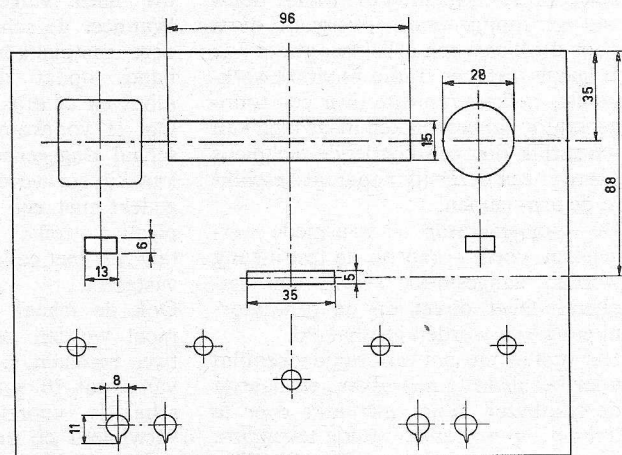


Fig.20

Zie voor de overige maten, de maatschets van de plexiglas plaat.  
MAATSCHETS FRONTPLAAT



evenals de gevoeligheids-regelaar. Dan is n.l. de zwevingsfrequentie het duidelijkst waar te nemen.

Wanneer men b.v. de wis-frequentie van een bandrecorder wilt meten behoeft men niet in de recorder verbindingen te onderbreken. Men kan eenvoudig de test-pen tegen de spoel of een geïsoleerde verbinding houden, de gevoeligheid van de test-ingang is groot genoeg.

Kortom: het is een apparaat dat vanzelfsprekend de vergelijking met een professioneel instrument niet geheel kan doorstaan – zeker niet voor wat de prijs betreft – maar dat in het laboratorium uitstekende diensten kan bewijzen.

#### Gebruikte Montaflex-onderdelen:

- 1 Montaflexkast type 2.
- 2 Handvatseis HV 18
- 5 Profielen UP 20-5
- 6 Bevestigingsbeugels AP 21
- 9 Pot.metersteunen AP 23
- 1 Eenheidsplaatje AE 31
- 1 Eenheidsplaatje AE 34
- 4 Eenheidsplaatjes MP 22
- 4 Eenheidsplaatjes MP 24
- ±25 steekmoeren MM 3
- 1 Koppelplaatje MM 41
- 8 Koppelplaatjes MM 42

#### AMPEX VIDEORECORDER



Videorecording komt in het teken van de belangstelling te staan. Er zijn thans enkele Amerikaanse firma's, die „low cost” recorders op de markt brengen. Er worden prijzen van f 1500 tot f 2500 genoemd.

Ampex brengt momenteel een draagbare videorecorder in de handel, speciaal ontwikkeld voor industriële, medische en educatieve doeleinden. We hebben hier te doen met een vier-sporen recorder, die wel wat meer kost dan de zoëven genoemde „low cost” recorders. De nieuwe Ampex recorder heeft de type-aanduiding SP-300.

#### GETRANSISTORISEERD ONTSTEKINGSSYSTEEM VAN HEATHKIT

Vele automobilisten/electronici zullen zich reeds afgevraagd hebben, waarom men er tot dusver niet toe is overgegaan ontstekingsystemen van automobielen te transistoriseren.

De Europese automobiel fabrikanten passen nog steeds het conventionele ontstekingsstelsel met hameronderbreker toe. Transistoren worden in de onderbrekerschakelingen nog niet verwerkt. In Amerika is men in dit opzicht verder. Vele Amerikaanse automobielen hebben weliswaar nog de hameronderbreker maar deze wordt niet meer direct gebruikt om de stroom in de ontstekingsbobine te schakelen. Tussen de onderbreker en de bobine heeft men een transistor schakeling opgenomen.

Door de kleinere stroom, die de onderbreker in de transistorschakeling moet schakelen, wordt inbranden van de contacten voorkomen.

De contacten gaan daardoor veel langer mee en het ontstekingstijdstip verloopt veel minder, dan bij de onderbrekerschakelingen zonder transistoren. In dit artikel willen we een ontstekingsstelsel met transistoren bespreken, door Heathkit in de handel gebracht, speciaal voor de experimenterende automobilist.

In het ontstekingsstelsel zijn twee vermogenstransistoren opgenomen, die een stroom van 5 A mogen schakelen bij een collector spanning van 80 volt. De bobine, die wordt toegepast, is speciaal voor een getransistoriseerd ontstekingsstelsel ontwikkeld en vervaardigd door Mallory.

#### WERKING VAN DE SCHAKELING

In fig. 1 is de schakeling van het ontstekingsstelsel weergegeven.

Gegevens van de transistor type 2N1546:

Kfactor	P <sub>C</sub>	I <sub>C</sub>	BV <sub>CBO</sub>	BV <sub>EBO</sub>	BV <sub>CEO</sub>	h <sub>fe</sub>	f <sub>ae</sub>	R <sub>sat</sub>
0,8°C/W	90W	5A	80V	40V	40V	75 bij 3A	4 kHz	0.1Ω

We zien, dat voor het schakelen van de bobine twee transistoren in serie worden geschakeld. Dit is gedaan om een hoge piekspanning bij het afschakelen te kunnen tolereren. Een hoge afschakelspanning is noodzakelijk om secundair een krachtige vonk te verkrijgen.

Als de onderbrekercontacten sluiten worden de transistoren TS1 en TS2 in verzadiging gestuurd.

De weerstanden R3 en R5 begrenzen de sturing voor de transistors TS1 en TS2. De weerstanden R2 en R4 zorgen ervoor, dat bij geopende contacten in de transistoren slechts een kleine lekstroom kan vloeien.

Als de transistoren in verzadiging zijn gestuurd, zal er zich veld in de spoel gaan opbouwen. Gedurende deze opbouw neemt de stroom in de spoel toe, totdat een eindwaarde wordt bereikt. Deze eindwaarde wordt bepaald door de batterijspanning en de ohmse weerstand van de spoel. Bij het afschakelen kom' in korte tijd de opgehoopte veldenergie vrij in de vorm van een hoge secundaire spanning, die de vonk doet ontstaan.

De piekspanning wordt begrensd door de zenerdioden D1 en D2. De transistoren blijven bij geopende onderbrekercontacten geleiden als de piekspanning hoger is dan tweemaal de zenerdiodespanning, zijnde 2 × 56 volt.

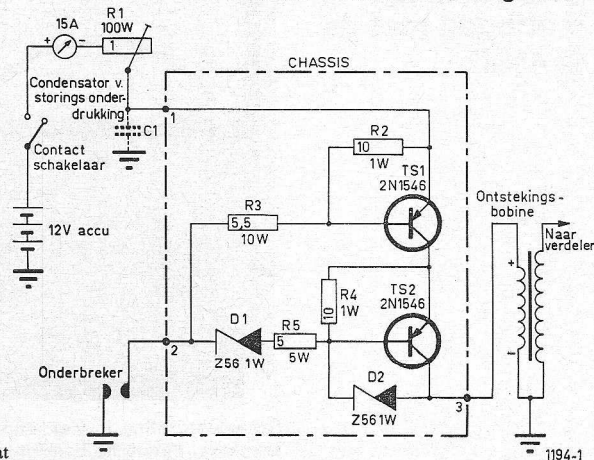
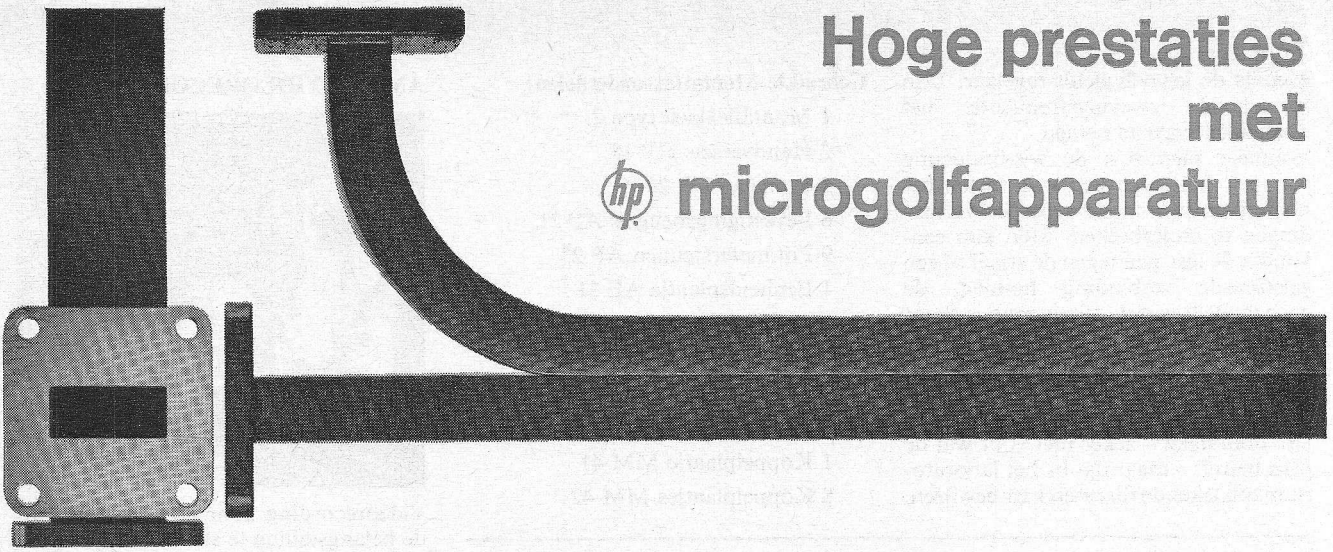


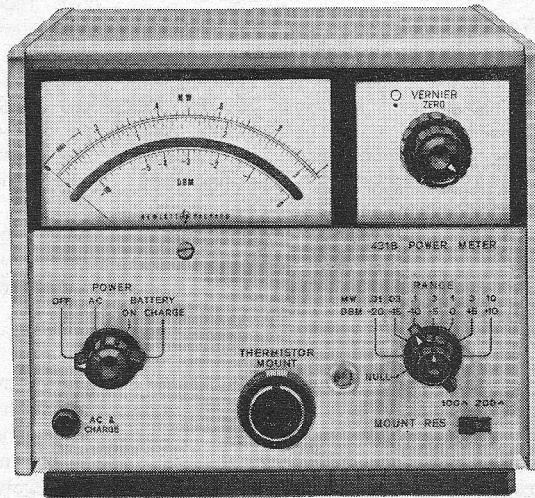
Fig.1 GETRANSISTORISEERD ONTSTEKINGSSYSTEEM

1194-1


# Hoge prestaties met microgolfapparatuur





**Hoge gevoeligheids- en lage drift vermogensmetingen met de  431B vermogensmeter**



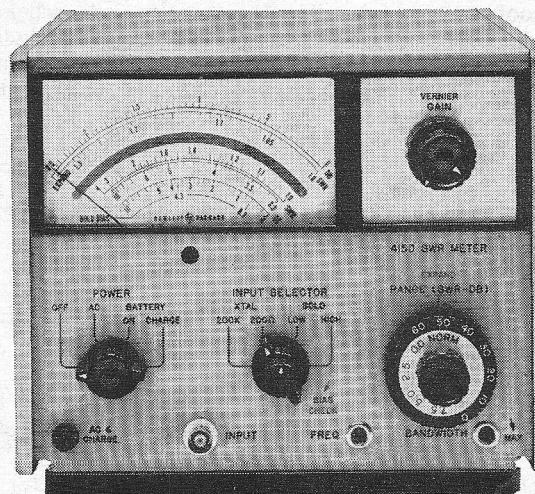
Zeer lage drift – vereenvoudigde vermogensmetingen gedurende lange tijd. Een volledige serie temperatuur gecompenseerde coaxiale en golfpijp thermistor mounts verkrijgbaar. Nulinstelling constant voor alle bereiken. Volledig getransistoriseerd – battery voeding verkrijgbaar.

De veelvuldige nulinstellingscorrecties zijn geëlimineerd in de  431B – zelfs op het  $10 \mu\text{W}$  bereik. Onder normale laboratorium omstandigheden blijft de nulinstelling stabiel voor uren, zodat vermogensmetingen gedurende langere tijd zeer vereenvoudigd worden. In de 431B mounts zorgen twee thermistor bruggen voor compensatie van de temperatuur variaties. Een volledige serie coaxiale- en golfpijpthermistor mounts maken de 431B geschikt voor vermogensmetingen van 10 MHz tot 40 kHz.


**Verkorte specificaties:**

Bereik: zeven bereiken  $10 \mu\text{W}$  v.s. tot  $10 \text{ MW}$  v.s.;  $-30$  tot  $+10 \text{ dbm}$  nauwkeurigheid.  $\pm 3\%$  v.s. ( $+20^\circ \text{C}$  tot  $35^\circ \text{C}$ ).  
Uitgang: recorder of voltmeter uitgang  $1 \text{ mA}$  max. in  $1 \text{ Kohm}$   $\pm 10\%$ .  
Externe bolometer ingang: temperatuur gecompenseerde dubbele thermistor mounts. ( 478A en  486A serie).  
Prijs: f 1840.-

**Nauwkeurige staande golf- en verzwakkingsmetingen met de  415D**



Schaalvergroting in vier stappen voor verhoogde resolutie. Variabele bandbreedte en afstemfrequentie voor maximale gevoeligheid. Ingebouwde bolometer voeding met piek begrenzing voor bescherming van de bolometer. Volledig getransistoriseerd-batterij voeding verkrijgbaar.

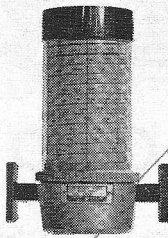
Reflectiecoëfficiënt, verzwakking en staande golfmetingen zijn nauwkeuriger en eenvoudiger te maken met de  staande golfverhoudingsmeter. Het instrument heeft een kwadratische karakteristiek en wijst direkt aan in D.B. of staande golfverhouding. Een schaalvergroting in vier stappen is mogelijk zonder referentieverlies. Door de getransistoriseerde versterking wordt een lage ruis, hoge versterking en grote stabiliteit verkregen.

**Verkorte specificaties:**

Bereik:  $70 \text{ dB}$  in  $10$  en  $2,5 \text{ dB}$  stappen.  
Gevoeligheid:  $0,04 \mu\text{V}_{\text{eff}}$  bij min. bandbreedte.  
Nauwkeurigheid:  $\pm 0,1 \text{ dB}/10 \text{ dB}$  stap.  
Totale fout  $\pm 0,2 \text{ dB}$ .  
Bandbreedte: Instelbaar,  $12$  tot  $130 \text{ Hz}$ .  
Frequentie:  $1000 \text{ Hz}$ , instelbaar  $\pm 2\frac{1}{2}\%$ .  
Ingang: Kristal of bolometer; voorstroom –  $8,7 \text{ mA}$  and  $4,3 \text{ mA}$  (piek begrensd).  
Uitgang: Recorder (DC); Versterker (AC).  
Prijs: f 1410.-

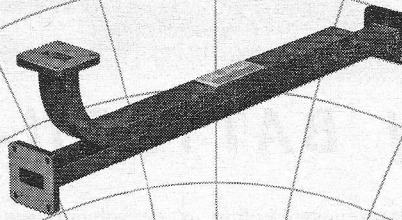
# Coaxiale en waveguide componenten getest over het gehele bereik

☎ test alle coaxiale en waveguide componenten met frequentiezwaai technieken. In tegenstelling tot normale punt voor punt productie test technieken verzekert deze techniek volledige betrouwbaarheid van microgolffonderdelen over het gehele frequentiegebied. Coaxiale metingen kunnen gedaan worden tot 12,4 KMHz, golfgeleider metingen tot 40 KMHz.



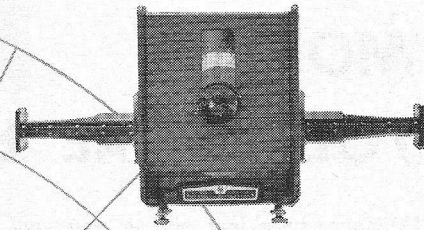
## Frequentiemeters

Direkt afleesbare frequentiemeters met grote resolutie en hoge nauwkeurigheid over een groot temperatuurs- en vochtigheidsgraadbereik. Door de zeer hoge Q wordt een goed gedefinieerde vermogen dip veroorzaakt op de resonantiefrequentie. Verkrijgbaar voor metingen van 1 KMHz tot 40 KMHz (foto: ☎ X532B. Prijs f 910.-)



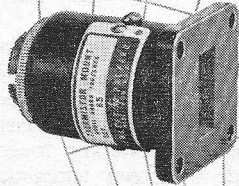
## Richt koppelingen

Precisie richtkoppelingen met grote directiviteit (tenminste 26 dB) voor golfpijp en coaxiale metingen van 216 MHz tot 40 KMHz. Verkrijgbaar met diverse koppelfactoren en ook als dubbele richtkoppeling (foto: ☎ X752A richtkoppeling. Prijs f 495.-)



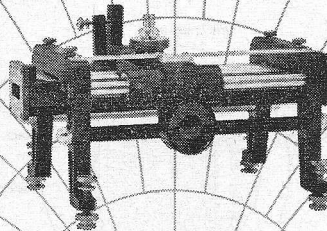
## Precisieverzwakkers

Coaxiale verzwakkers van 500 MHz tot 2 KMHz met een continue bereik van 120 dB en een max. toegestaan vermogen van 200 Watt. Golfpijp verzwakkers tot 40 KMHz met een nauwkeurigheid van  $\pm 2\%$  en een max. verzwakking van 50 dB. (foto: ☎ X382A precisie X-band verzwaker. Prijs f 1260.-)



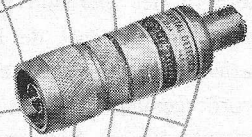
## Thermistor Mounts

Dubbele thermistor houders voor de ☎ 431B (op tegenoverliggende pagina) geschikt voor vermogensmetingen over een groot frequentiegebied met zeer lage drift. Enkele thermistorhouders eveneens verkrijgbaar. De ☎ coaxiale thermistorhouders hebben een staande golfverhouding van minder dan 1,6; de golfpijphouders van minder dan 2,0 (tot 40 KMHz). (foto: ☎ X486A gecompenseerde thermistor-mount. Prijs f 635.-)



## Sleuflijnen

Voor zeer nauwkeurige metingen van staande golfverhoudingen, impedantie en misaanpassings- of reflectie verliezen. Zes verschillende golfpijp sleuflijnen kunnen op de universele ☎ 809B houder gemonteerd worden. Coaxiale sleuflijnen van 500 MHz tot 4 KMHz; golfpijp sleuflijnen tot 18 KMHz. (☎ 809B coaxiale houder en X-band sleuflijn. Totale prijs f 800.-)



## Detector Mounts

Een volledige serie thermistor, barretter en kristal mounts met kwadratische karakteristiek en hoge gevoeligheid zijn verkrijgbaar voor vermogens en staande golfverhoudingsmetingen. Bruikbaar voor de ☎ 430C vermogensmeter of staande golfverhoudingsmeter ☎ 415D. Identieke kristal detector paren voor reflectometer toepassingen eveneens verkrijgbaar (foto: ☎ 423A kristal detector. Prijs f 560.-)

## Een grote hoeveelheid microgolf instrumenten

### Veelzijdige meetzenders en sweeppgeneratoren

Frequenties tot 21 KMHz — ☎ frequentie verdubbelaars tot 42 KMHz. P.I.N. diode modulatie en uitgangsstabilisatie nu in de nieuwste ☎ generatoren.

1/10° per week stabiliteit in de X-band Dymec een afdeling van ☎, produceert kristal gecontroleerde phase vergelijkings-apparatuur voor het stabiliseren van microgolf signalen van 1 KMHz tot 12,4 KMHz. Tevens mogelijkheid voor F.M. modulatie van het uitgangssignaal.

☎ Microwave Catalogus:

een complete catalogus van ☎ microgolfinstrumenten en toebehoren is verkrijgbaar bij Uw ☎ vertegenwoordiging.



# 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.

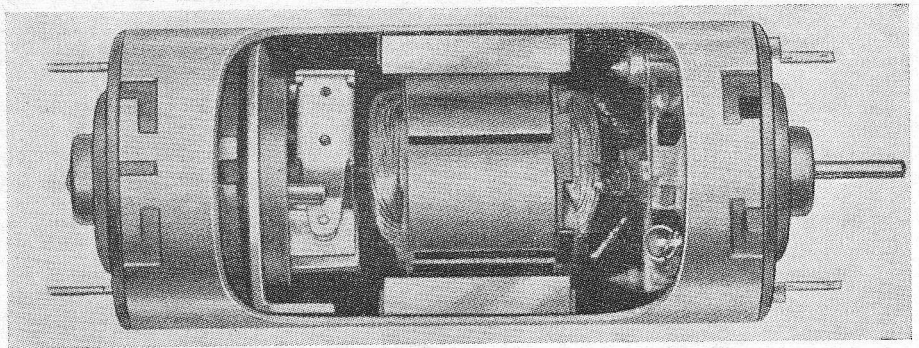
0175  
VOOR BELGIE:  
20-24, RUE DE L'HOPITAL  
BRUXELLES 50 TEL. 41.00.00

# CONSTANT HOUDEN

van het

# MOTOR-

# TOERENTAL bij BATTERIJ-RECORDERS



De laatste twee jaar zijn er van verschillende fabrikaten draagbare band-recorders op de markt gekomen, die gevoed worden uit batterijen.

Een probleem bij deze recorders is: hoe houdt men het toerental constant, als de batterijspanning door veroudering gaat veranderen.

In batterijrecorders worden gelijkstroommotoren toegepast. Men kan bij deze motoren het toerental proberen constant te houden met de bekende combinatie-regulateurrem, waarbij gebruik wordt gemaakt van de middelpuntvliedende kracht van gewichtjes in het reguleersysteem. Bij oude platenspelers vindt men nog wel deze regeling. Het is duidelijk, dat vanwege de nogal grote wrijvingsverliezen dit systeem niet aanmerking komt voor de huidige batterij-recorders.

We willen in dit artikel een nieuwe wijze van toerenregeling bespreken, die tegenwoordig in recorders wordt toegepast en bekend is als de h.f.-methode voor het constanthouden van het toerental.

## H.F.-REGELING VAN HET TOERENTAL

Ook bij de h.f.-regeling van het toerental wordt gebruikt gemaakt van een schakelaar, die door de middelpuntvliedende kracht kan verbreken. In figuur 1 zien we zo'n schakelaar, die gemonteerd is op de as van de motor. Bij een bepaald toerental zullen door de middelpuntvliedende kracht de schakelcontacten van elkaar gaan. De schakelaar is verbonden met een zg. dempingswikkeling, eveneens gemonteerd op de motoras. Met deze

dempingswikkeling is vervolgens een h.f.-spool gekoppeld; deze spool draait niet mee.

De regeling van het motortoerental wordt als volgt verkregen.

De h.f.-spool in de motor maakt deel uit van een h.f.-oscillator. Als de schakelaar, verbonden met de dempingswikkeling, gesloten is, kan de oscillator geen h.f.-signaal opwekken. Is daarentegen de schakelaar geopend,

dan oscilleert de schakeling en wordt een h.f.-signaal aan een gelijkrichter-schakeling afgegeven. Met deze gelijkrichter is een regeltansistor verbonden, die de stroom naar de motor regelt. Het principe schema van de h.f.-toerental-regeling is weergegeven in figuur 2.

Het grote voordeel van deze methode van regelen is, dat geen slepringen, collectoren en borstels nodig zijn om het commando van de schakelaar over te brengen naar een transistorversterker.

Hier wordt in wezen een commando omgezet in een h.f.-signaal, vervolgens door inductie overgebracht, om daarna te worden gedetecteerd en tenslotte aan de transistor-versterker toegevoerd. In figuur 3 is een tekening van de motor weergegeven, die bij deze methode van toerenregelen wordt toegepast.

We zien, dat de dempingsspool inderdaad aan de motoras is bevestigd en dat met deze spool de oscillatorspool

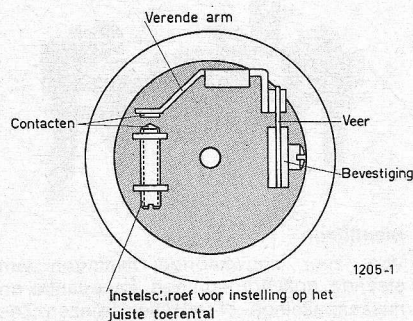
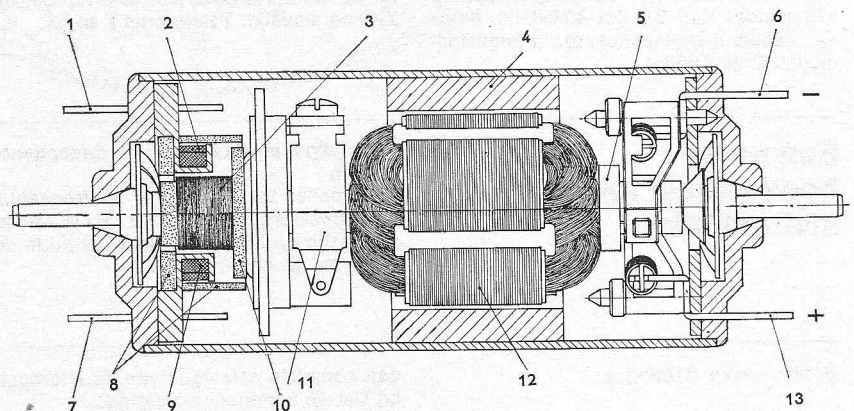


Fig.1 SCHAKELAAR OP MOTORAS



- |                            |                                |                           |
|----------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| 1. Aansluiting koppelspoel | 5. Collector                   | 9. Oscillatorspoel        |
| 2. Koppelspoel             | 6. Aansluiting collector       | 10. H.F.-ijzer plaat      |
| 3. Dempingswikkeling       | 7. Aansluiting oscillatorspool | 11. Toerenregelaar        |
| 4. Ringmagneet             | 8. Mantel uit H.F.-ijzer       | 12. Anker                 |
|                            |                                | 13. Aansluiting collector |

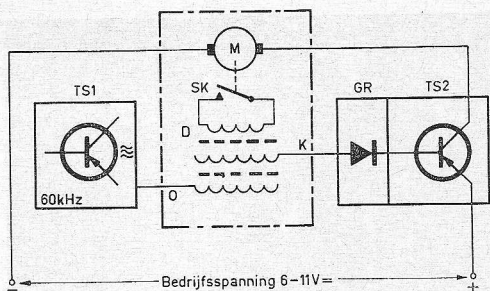
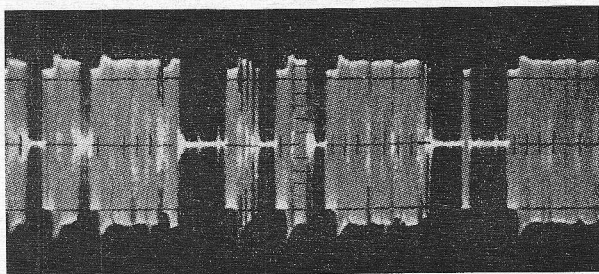


Fig.2 PRINCIPESHEMA VAN DE H.F. REGELING

1205-2



Figuur 5.  
Oscillogram  
van het  
oscillatorsignaal

is gekoppeld. Deze oscillatorspoel is verbonden met het huis en draait dus niet mee. Ook de derde wikkeling, in de tekening als koppelspoel aangegeven, is bevestigd aan het huis. De opstelling van de spoelen is zodanig, dat het veld van de oscillatorspoel door de dempingspoel wordt omvat.

De toerental-schakelaar is rechts naast de dempingspoel opgesteld en direct hiermee verbonden.

De dempingswikkeling bestaat uit geïsoleerd weerstandsdraad (70 ohm) en is gewikkeld op een h.f.-ijzerkern met hoge permeabiliteit. Ook de oscillator- en koppelspoel zijn door een mantel van h.f.-ijzer omgeven.

## DE REGELSCHAKELING

In figuur 4 is het schema van de regelschakeling weergegeven. De oscillator wordt gevormd door de oscillatorspoel met de transistor TS1. TS1 staat in gearde basisschakeling. Daar bij deze schakeling emitter- en collectorspanning in fase zijn, kan men door het aanbrengen van een koppelnetwerk tussen collector en emitter gemakkelijk meekoppeling realiseren. Met de weerstand R3 wordt de oscillator zo ingesteld, dat de schakeling zwak oscilleert. Over de oscillatorspoel dient dan een spanning van 6 volt op te treden. Het oscilleren treedt op bij geopende toerenschakelaar op de as van de motor. De kringcapaciteit C4 (2.2 nF) dient van goede kwaliteit te zijn. Men heeft capacitieve terugkoppeling toegepast om een aftakking op de oscillatorspoel te vermijden. De oscillator wekt

een wisselspanning met een frequentie van 60-75 kHz op.

Met de koppelspoel of leesspoel is een gelijkrichter verbonden. De verkregen gelijkstroomcomponent wordt gevoerd naar de basis van de transistor AC121. In het schema is ook de dempingswikkeling met de toerenschakelaar weergegeven.

Bij laag toerental is de schakelaar gesloten en kan de oscillator dus geen signaal opwekken. Er wordt door de OA85 geen gelijkstroomcomponent afgegeven en TS2 staat in verzadiging; de motor krijgt de volle stroom. Overschrijdt de motor een bepaald toerental dan opent de toerenschakelaar en de oscillator wordt niet meer gedempt. Het door de OC304 opgewekte signaal levert via de koppelwikkeling en de OA85 een regelsignaal, die de AC121 dichtzet.

De motorstroom valt hierdoor terug tot een minimale waarde, bepaald o.a. door de weerstand R5.

Het toerental zal afnemen, totdat de schakelaar weer sluit. De motorstroom zal weer toenemen.

Het sluiten en openen van de schakelaar herhaalt zich voortdurend. Het toerental ondergaat hierbij slechts een geringe verandering.

Figuur 5, waar een oscillogram van het opgewekte signaal over de oscillatorspoel is weergegeven, geeft een indruk van de regelwerking. We zien het signaal, dat zo nu en dan verdwijnt als de toerenschakelaar sluit.

Om te voorkomen, dat de AC121

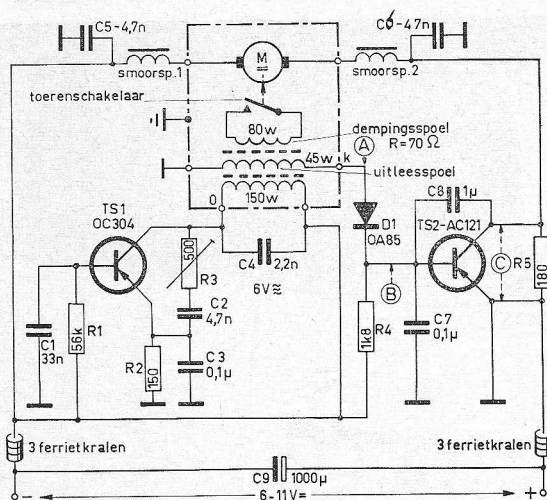


Fig.4 REGELSCHAKELING

1205-3

defect raakt, wanneer bij het schakelen te hoge collectorpiekspanningen mochten ontstaan is tussen de collector en de basis een condensator van 1  $\mu$ F opgenomen. Deze condensator veroorzaakt tegenkoppeling en door de tegenkoppeling worden piekspanningen onderdrukt.

Gegevens ontleend aan Grundig Technische Informatie.

## CRYOGENE VUL-COMPOUND ELECTROPLAST 202

Air Parts International, Rijswijk Z. H. brengt een cryogene vul-compound, genaamd Electroplast 202, sinds enige tijd in ons land op de markt.

Electroplast 202 is een nieuwe vul-compound op teflonbasis, welke vulcaniseert bij kamertemperatuur en uitstekende elektrische eigenschappen bezit bij lage temperaturen tot het vloeibare zuurstof temperatuurgebied, zonder te krimpen of bros te worden. Het nieuwe materiaal vormt zich uit de componenten tot een teflonachtig, taai en veerkrachtig eindproduct, indien samengevoegd en ge vulcaniseerd bij kamertemperatuur, gedurende 24 uur.

Electroplast 202 is bedoeld voor het vullen en vastgieten van elektronische componenten, welke onderhevig zijn aan zeer lage temperaturen. Proeven hebben aangetoond, dat het eindproduct taaiër wordt, naarmate de temperatuur verder daalt. De maximaal toelaatbare bedrijfstemperatuur 500° F.

Electroplast wordt geleverd als twee componenten. De mengverhouding is twee delen base op een deel katalysator.



## een wonderlijk instrument

door W. van BUSSEL

Dat elektronische orgels de laatste tijd in het brandpunt van de belangstelling staan, is een bekend feit. En dat het waarachtig geen eenvoudige opgave is met niet al te ingewikkelde schakelingen een alleszins aanvaardbaar muziekinstrument te verwezenlijken, is eveneens een verschijnsel, dat velen welbekend is. Het is dan ook begrijpelijk, dat er ontwerpers zijn, die de elektronische schakelingen laten voor wat ze zijn en, weliswaar gebruik makend van modern-technische middelen, geheel andere wegen proberen te bewandelen. Zo'n weg is die van de bandrecorder. Uitgaande van de gedachte, dat een eenmaal opgenomen toon een onbeperkt

aantal malen kan worden weergegeven, moet het mogelijk zijn om met een aantal eindloze en van tonen of klanken voorziene bandjes, die langs een evengrote hoeveelheid weergavekopjes worden gevoerd, een muziekinstrument te vervaardigen dat aan hoge eisen voldoet. Wie zich op dit terrein waagt, kan er echter al van te voren op rekenen de nodige problemen te ontmoeten. Immers, de bandloop van alle bandjes dient onder andere, evenals dat bij de bandrecorder het geval is, uiterst stabiel te zijn daar anders onherroepelijk jank ontstaat en de schakeling van de weergavekoppen moet zodanig worden uitgevoerd, dat schakelklikken of, wat

erger is, impedantieverschillen door het inschakelen van steeds weer een ander aantal koppens, wordt vermeden. En zo zijn er nog wel meer moeilijkheden, die de bouwer van een dergelijk muziekinstrument het hoofd heeft te bieden en waarvoor een oplossing moet worden gevonden.

Het was dan ook met een zekere nieuwsgierige spanning, dat we naar Nunspeet trokken, nadat we hadden vernomen, dat het de heer Kuipers (bekend van de N.V. Staal- en Houtbouw-industrie Jan Kuipers) gelukt was een dergelijk orgel te bouwen, een orgel, dat was uitgerust met liefst 72 dubbelspoorkoppen.

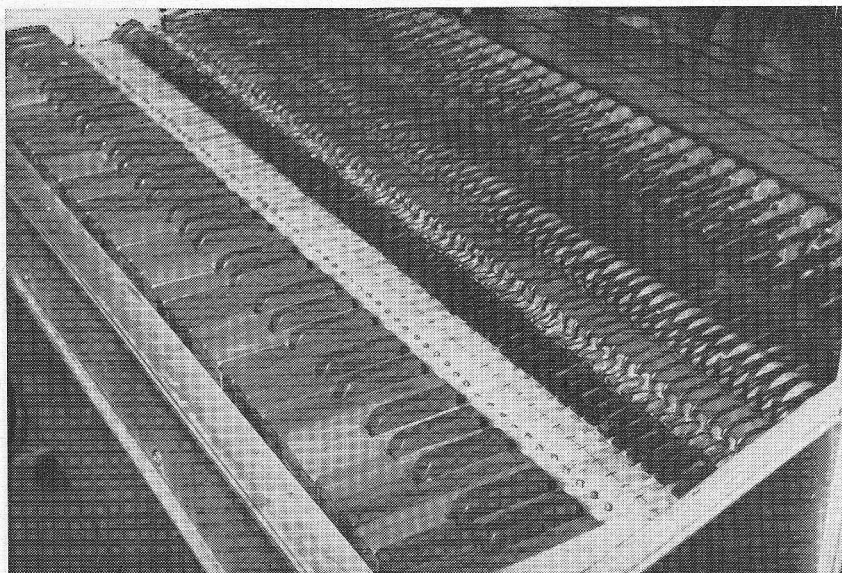
## EXPERIMENTEEL STADIUM

De aanblik van het door de heer Jelte Kuipers ontworpen instrument was groots. Vorstelijk prijkte het blank houten meubel in de serre en aan slechts een eenvoudig bedieningspaneeltje met een drietal signaallampjes en wat schakelaartjes was te zien dat men niet met een willekeurig harmonium of iets dergelijks te doen had. Fraai glanzend rijden de blank gelakte houten toetsen, afgewisseld door rode „zwarte”, zich aaneen; het was een bijzonder gezicht. „De toetsen heb ik op de fabriek in de vorm laten zagen, waarna ik ze stuk voor stuk met de hand heb bijgewerkt,” vertelde de heer Kuipers, „en toen dacht ik: waarom zou ik ze niet een gedurfd tintje geven? Blank, afgewisseld met rood, leek me een mooie combinatie. Overigens,” vervolgde hij haastig toen hij zag dat we nieuwsgierig naar het bedieningspaneeltje keken, „het orgel is nog in het experimentele stadium. Maar de resultaten vind ik toch al wel van zodanige aard, dat ik het prettig vind, dat er enige ruchtbaarheid aan wordt gegeven.”

## WONDERLIJKE KLANKEN

Hij prikte een steker in het stopcontact, een neonlampje lichtte op. „Het instrument staat thans onder spanning,” verklaarde de ontwerper plechtig. Vervolgens werd een schakelaartje aangeknipt, een tweede lampje ging branden. „De voorversterker,” legde de heer Kuipers uit, „en nu” - een tweede schakelaartje werd omgewipt waarop een derde lampje opgloeide - „de eindversterker!” Kort daarop klonk uit een forse Karlsonresonator een zacht gebrom, het was veelbelovend. „Nogmaals, ik ben nog in het experimentele stadium,” herhaalde de heer Kuipers bescheiden, waarna hij een derde schakelaar overhaalde. Een zacht gerommel klonk op vanuit het binnenste van de kast en toen onze gastheer zich achter het klavier zette en het begon te bespelen, kregen we klanken te horen, die we voorheen nog nimmer hadden vernomen. En het moet gezegd: niet allen klonken ze even fraai, maar er waren er bij, die zeer prettig in het gehoor lagen, ondanks de jank waarmee ze werden vergezeld.

„Die jank vind ik niet hinderlijk,” vertelde de constructeur, „want het klankenmateriaal betrek ik bij voorkeur van de menselijke stem. Ik krijg dan een soort vibrato, wat het vaak heel goed doet. Nee, het gaat mij niet om bestaande klanken, maar om het veredelen ervan. De menselijke stem, of het met de mond fluiten van tonen, leent zich daar bijzonder goed voor. Dit kan met geen enkel elektronisch muziek-



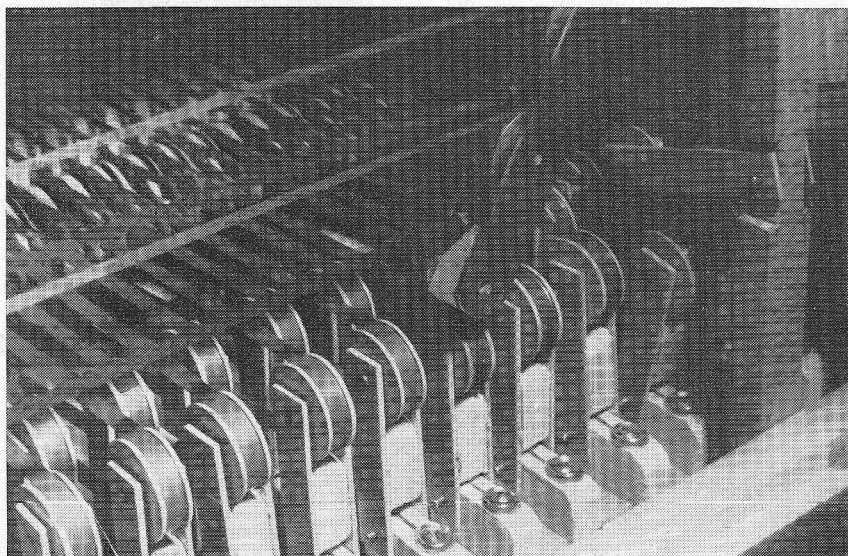
*Het koppenrek is weggenomen. De toetsen en de rollen met geluidsband zijn nu gemakkelijk bereikbaar.*

instrument en het verheft het recorder-orgel dan ook tot een zeer persoonlijk instrument.” Dit nam niet weg, dat hij ook geëxperimenteerd had met gitaar-klanken, die hij nu uit de toetsen drukte. Hoewel de jank naar onze smaak ook hier iets te veel overheerste, klonk het geluid overigens verrassend goed: het had iets weg van mandoline-getokkel.

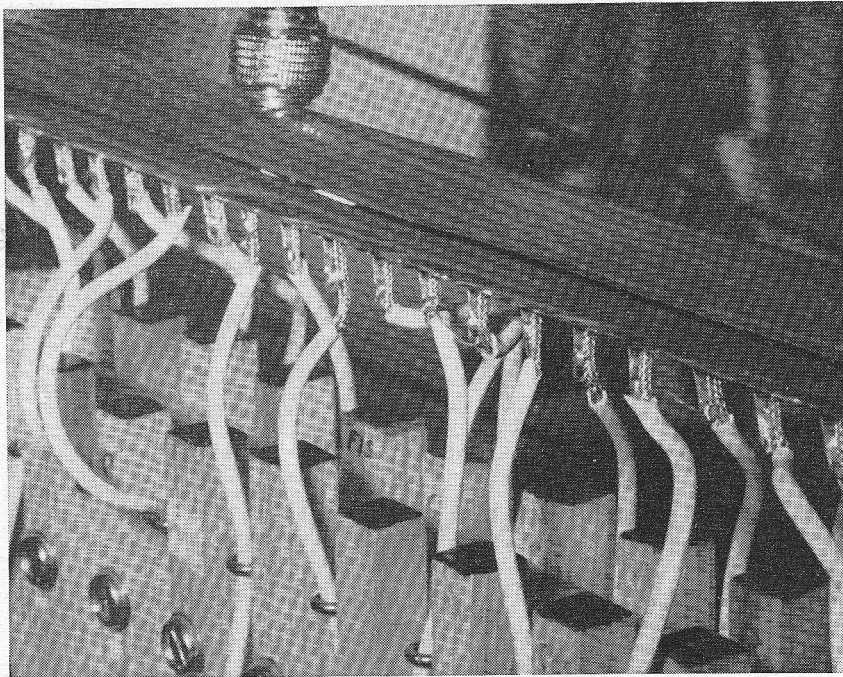
## HET MECHANISME

De kast werd geopend. Voor onze ogen ontrolde zich het fraaie schouwspel van de 72 rondlopende eindloze bandjes

Het geheel was bijzonder ordelijk, bijzonder overzichtelijk opgebouwd; het was alsof het instrument zó uit een orgelfabriek was gekomen. Het was te zien, dat de vitale heer Kuipers er jarenlang mee bezig moet zijn geweest. Links stond een forse electromotor, die via een vertraging (v-snaar om v-schijven) een lange rol, de moederrol, aandreef. Een eindje achter deze rol waren een 70-tal aparte rolletjes opgesteld en over elk rolletje liep een eindloos geluidsbandje, dat van las tot las zo'n 60 cm lang was, een snelheid had van 19 cm/sec en bijgevolg een klank van  $\pm 3$  sec. kon bevatten.



*Vanwege de ruimte zijn de rollen in twee rijen opgesteld. Duidelijk is op deze foto ook 'n detail te zien van de extra lange band.*



Boven: Close-up van de afschermbuis, waarin de rail, waarop alle koppen zijn aangesloten, loopt. De plug is met de ingang van de voorversterker verbonden.

Rechts: Op eenvoudige wijze zijn de koppen instelbaar opgesteld.

Bovendien was één bandje wat langer gehouden (klankduur  $\pm 8$  sec) en één zó veel langer, dat het een heel lied kon bevatten. Te dien einde was de band zig-zag over een groot aantal rollen geleid. Eerst begrepen we het doel van deze band niet, maar de heer Kuipers legde uit, dat het weergegeven lied met het orgel kon worden begeleid (figuren 1 en 2).

Bijzondere jankvoorzorgen zagen we niet. De motor is een vliegwielloze wasmachinemotor en de rubberen v-snaar is niet te vergelijken met de in recorders toegepaste speciale snaren. Voor de heer Kuipers is het dan ook buitengewoon prettig, dat hij jank niet alleen geen probleem vindt, maar er juist zelfs voordelen in ziet. Overigens zagen we, dat de motor perfect verend was opgehangen en geaard, waardoor motorstoringen vrijwel volledig waren bezworen.

### TOETSMECHANIEK

Het toetsmechaniek was de eenvoud zelf, hetgeen was bereikt door een simpele pen-in-gat bevestiging. Elke toets was in het midden (ter hoogte van het einde van het klaviergedeelte) van een

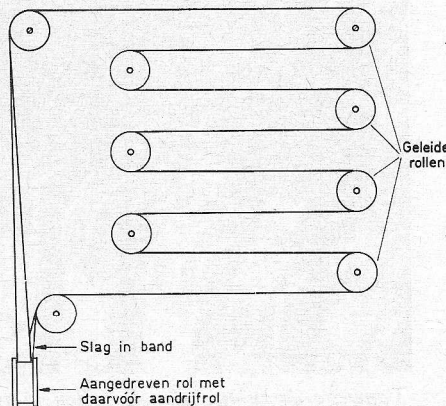


Fig.2 PRINCIPE VAN DE EXTRA LANGE BAND

sleufgaatje voorzien en daarmee over een vertikaal opgesteld pennetje geschoven (figuur 3). Om rammelen te voorkomen was over elk pennetje een stukje ventielslang geschoven. Door middel van een kantelbeweging waren de toetsen neerdrukbaar. Tegendruk werd verkregen door elastiekjes, die uit een fietsband waren geknipt!

Wanneer een toets werd ingedrukt, werd allereerst een elektrisch contact gemaakt, waarna een fractie later een aan het toetsende bevestigd viltje de rondlopende geluidsband oplichtte en tegen de bijbehorende kop drukte. Door deze methode werd schakelklik effectief voorkomen en tevens werd bereikt dat een zekere mate van toonaanzwelling en uitsterving werd verkregen.

### KOP-OPSTELLING (figuur 4)

Ook de opstelling van de koppen was allermint ingewikkeld. Boven de geluidsbandjes was een soort rek aangebracht, bestaande uit een frame met daarop een lange rij vertikaal opgestelde vierkante stokjes. Elk stokje was van een sleufgat voorzien en met één enkele houtschroef stevig vastgezet. Doordat onder elk latje een weergavekopje was gelijmd, kon, door de schroef iets los te draaien, elk kopje uiterst precies op het juiste bandspoor worden ingesteld. Het rek was bovendien in zijn geheel door middel van een aan de voorkant van het orgel bedienbaar handel enigszins heen en weer te bewegen, waardoor op listige wijze van spoor kon worden veranderd: registerschakeling! Een volgend orgel hoopt de heer Kuipers dermate nauwkeurig te maken, dat hij vierspoenkopjes kan gebruiken, zodat hij vier registers tot zijn beschikking heeft.

De kopjes waren goedkope typen, die alom voor betrekkelijk lage prijs in de dump verkrijgbaar zijn; doordat er 72 stuks waren gebruikt, omvatte het orgel 6 volledige octaven.

### VERKNIPTTE BAND

„Hoe,” vroegen wij nieuwsgierig, „programmeert u 72 geluidsbandjes?” Vooral belangstellend waren we naar een opname-schakeling. Hoe dient men 72 koppen op de juiste wijze op de h.f. hulpspanning aan te sluiten? Voor de heer Kuipers vormde dit echter geen probleem: op een aparte bandrecorder nam hij op een normale, zij het overigens een mechanisch vrij sterke, band de gewenste geluiden op, knipte de band vervolgens in 72 stukjes en legde die over de rollen van het orgel. Een nadeel van deze methode vond hij



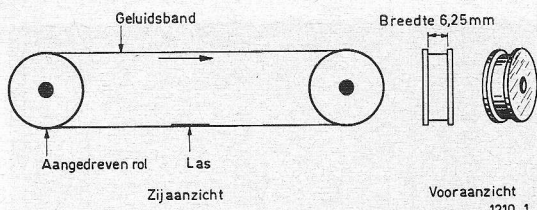


Fig. 1 DE BANDAANDRUIVING, SCHEMATISCH VOORGESTELD

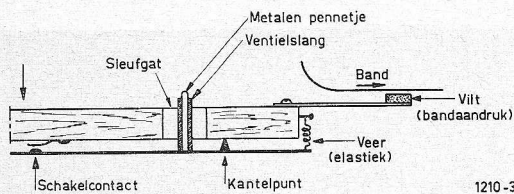


Fig. 3 TOETSMECHANIEK

1210-3

wel, dat hij op deze wijze zijn orgel niet even snel van nieuwe geluiden kon voorzien en hij koestert dan ook de wens zijn orgel nog eens met een opnameversterker uit te breiden, hetgeen, zoals wij veronderstellen, geen sinecure zal zijn.

### KOP-AANSLUITING (figuur 5)

Ook de aansluiting van de weergavekopjes had de ontwerper geen slapeloze nachten bezorgd: ze waren gewoon parallel aan elkaar geschakeld. Boven het koppenrek liep een overlans doorgezaagde en van scharnieren voorziene koperen afschermhuis. Door kleine gaatjes waren de leidingen, die van de koppen kwamen, naar binnen gevoerd en aan één enkele, lange rail van koperdraad vastgesoldeerd. Fraai werk van de heer Boneberg, een electronicus, die de heer Kuipers met de bedrading heeft geassisteerd. De andere kop-aansluitingen waren door middel van korte leidinkjes met de toetscontacten verbonden. Door de contacten te sluiten werden deze leidinkjes geaard. Het is duidelijk, dat het, door deze methode, een groot verschil maakt, of één of meerdere toetsen worden ingedrukt: de impedantie en de belasting van de versterkingang variëren daardoor in sterke mate. Het wonderlijke was echter, dat hiervan in de praktijk niet bijzonder veel te merken was, hetgeen wellicht te danken was aan het feit, dat het orgel van zo'n vreemd assortiment klanken was voorzien.

### TOEKOMSTPLANNEN

De heer Kuipers is geen electronicus en in dit licht bezien is het een waarachtige prestatie, wat hij met zijn schepping heeft geleverd. Ongetwijfeld is het feit, dat hij een geboren en getogen Fries is, hiervan de oorzaak, „want,” zo zegt hij zelf, „ruim 30 jaar geleden kreeg ik voor het eerst het idee, zij het in de vorm van wasrollen met grammofoonnaalden en al meteen vanaf het begin dacht ik: het komt er en ik zal het maken. En nu; dank zij de geluidsband, is het er; weliswaar nog niet volmaakt, maar ook dat wil ik zien voor elkaar te krijgen!” Zelfs denkt hij er al over het orgel een brief te laten voorlezen, door de toetsen van

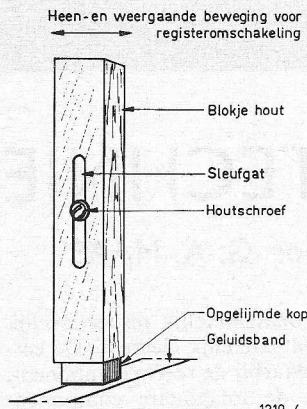


Fig. 4 KOP-OPSTELLING

1210-4

uitgesproken letters te voorzien... Wij hopen van harte, dat de heer Kui-

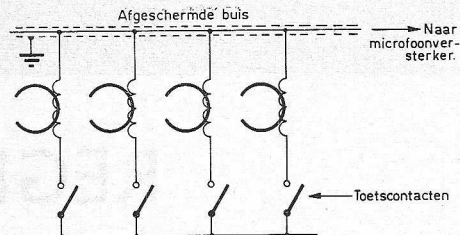


Fig. 5 DE AANSLUITING VAN DE WEERGAVEKOPPEN

1210-5

### EENVOUDIGE SCHAKELING VOOR HET ONDERZOEKEN VAN TRILLINGSKRINGEN.

J. Vermeer

In het blad „Electronics” werd een schakeling besproken, waarmee hoog- en laagfrequent trillingskringen op eenvoudige wijze kunnen worden getest. Een te meten kring mag, zoals bekend, niet, of althans zo min mogelijk, door de meting worden beïnvloed. Het geheel is een betrekkelijk klein apparaat, waaraan de te onderzoeken trillingskring moet worden aangesloten. Van de beide triode-helften van een ECC82 (12AU7), werkt de linkerhelft

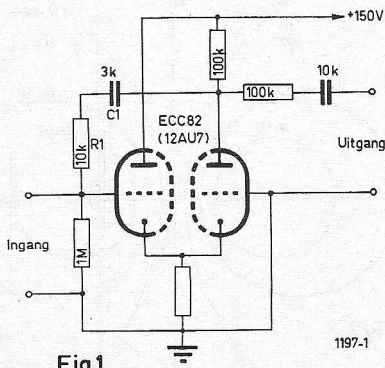


Fig. 1

1197-1

in anodebasis- en de rechter helft in roosterbasis-schakeling.

Beide helften hebben een gemeenschappelijke kathode-weerstand (niet door een condensator geshunt), waardoor de koppeling der beide helften tot stand komt. Daardoor ontstaat in de anodeweerstand van de rechter-triode een spanning, die via  $C_1-R_1$  naar het rooster van de ingangsbuis wordt teruggekoppeld.

Sluit men aan de ingangsklemmen een trillingskring aan, dan gaat de schakeling oscilleren.

Indien het systeem voor laagfrequente trillingskringen gebruikt moet worden, kan het nodig zijn, de condensator van 3000 pF in de terugkoppeling tot b.v. 1  $\mu$ F te vergroten. Naast de ECC82, kunnen ook de ECC81 of de 6J6 worden gebruikt.

### RECTIFICATIE PROFTONE-BANDRECORDER JANUARI 1964

In dit artikel staat per abuis vermeld dat het loopwerk gefabriceerd wordt door Garrard. Dit is onjuist, het betreffende bandtransportmechanisme wordt gefabriceerd door Magnavox (COLLARO). Dit loopwerk wordt door de fa. Brandsteder geïmporteerd.



# REGELTECHNIEK III

door G. A. MAAS

## 1. Inleiding

In de beide voorgaande artikelen zijn de voornaamste grondvormen, waarin regelaars voorkomen, behandeld. Omdat in de praktijk echter voor ieder proces type aan de regelaar andere specifieke eisen moeten worden gesteld, is het vrijwel niet mogelijk algemene richtlijnen op te stellen voor de constructie ervan.

Een van de belangrijkste factoren bij het ontwerp van een regelaar is wel de eis ten aanzien van de stabiliteitsvoorwaarden. In verband met het grote belang hiervan zal hierop in dit artikel nader ingegaan worden.

## 2. Het stabiele proces

Ten einde de in de volgende paragrafen te behandelen hulpmethode bij de constructie van regelaars te verduidelijken, wordt een geregeld proces met terugkoppeling onderzocht. Hiertoe wordt dan uitgegaan van de situatie in fig. 1, waarin G de totale overdrachtsfunctie van regelaar en proces voorstelt.

In het tweede artikel van deze serie is aangetoond, dat de regelaar meestal, behalve uit een tijdsafhankelijk element, bovendien uit een tijdsafhankelijk element opgebouwd is. Bovendien is daarbij gesteld, dat, voor zuiver sinusvormige ingangssignalen dan even goed mag worden gesproken van een

frequentie-onafhankelijk respectievelijk frequentie-afhankelijk element. De eerste wordt daarbij de reële component, de andere de imaginaire component genoemd.

De overdrachtsfunctie G is dus samengesteld te denken uit de reële component x en de imaginaire component jy, en is voor te stellen door:

$$G = x + jy.$$

Voor het gegeven proces geldt verder:

$$\Theta_i - \Theta_o = \varepsilon$$

$$\varepsilon = \frac{\Theta_o}{G}$$

Substitutie hiervan geeft:

$$\Theta_i = \left(1 + \frac{1}{G}\right) \Theta_o$$

of:

$$\frac{\Theta_o}{\Theta_i} = \frac{G}{1+G}$$

Hierin stelt dan  $\frac{\Theta_o}{\Theta_i}$  de overdrachtsverhouding van het teruggekoppelde systeem voor.

Deze verhouding is frequentie-afhan-

kelijk, wat blijkt wanneer de gestelde vergelijking voor G gesubstitueerd wordt. Dan geldt namelijk:

$$\frac{\Theta_o}{\Theta_i} = \frac{x + jy}{1 + x + jy}$$

Voor de absolute waarde van de verhouding, dit is dus de werkelijke lengteverhouding der vectoren, geldt dan:

$$\left| \frac{\Theta_o}{\Theta_i} \right| = \sqrt{\frac{x^2 + y^2}{(1+x)^2 + y^2}}$$

## 3. De M-cirkels

Men kan zich nu afvragen, hoe de figuur er uit ziet, die ontstaat wanneer de absolute waarde van de verhouding

$$\left| \frac{\Theta_o}{\Theta_i} \right| = M$$

constant zou worden gehouden. Daartoe dient de vergelijking van deze verhouding verder uitgewerkt te worden:

$$M^2 = \frac{x^2 + y^2}{(1+x)^2 + y^2}$$

of:

$$\left(x + \frac{M^2}{M^2 - 1}\right)^2 + y^2 = \left(\frac{M}{M^2 - 1}\right)^2$$

Noemt men hierin  $\frac{M}{M^2 - 1} = R$ , dan

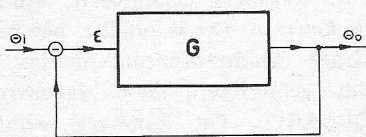


Fig.1

1179-1

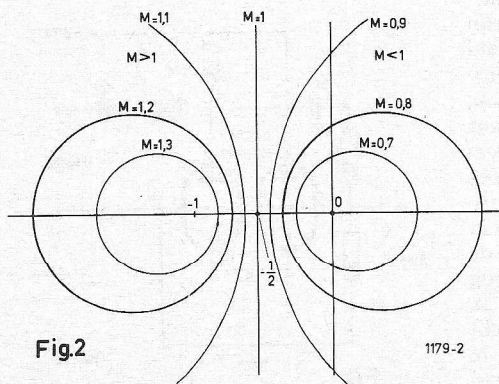


Fig.2

1179-2

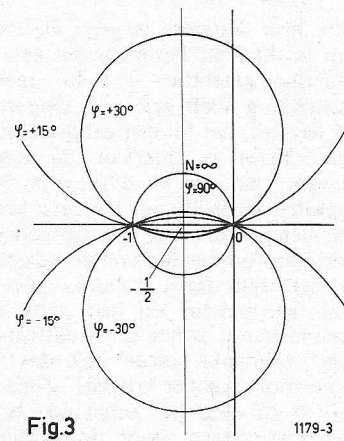


Fig.3

1179-3

geldt:

$$(x + R \cdot M)^2 + y^2 = R^2$$

De analytische meetkunde leert, dat dit de vergelijking is van een cirkel met een straal  $R$ . De ligging van deze cirkel in het polaire diagram is in fig. 2 voor enige waarden van  $M$  aangegeven. Men ziet hierin, dat het middelpunt van deze cirkels zich steeds op de horizontale as bevindt. Daarbij is, voor  $M = 0$  de straal  $R = 0$  en ligt het middelpunt in de oorsprong  $0$ . Met toenemende waarde van  $M$  schuift het middelpunt geleidelijk naar rechts, terwijl de straal steeds groter wordt. Voor  $M = 1$  is zelfs  $R = \infty$ , waardoor de cirkel overgaat in een rechte lijn, die de horizontale as snijdt in het punt  $-1/2$ .

Voor  $M = \infty$  tenslotte is de straal  $R$  weer  $0$ . Het middelpunt ligt nu echter in het punt  $-1$ .

Deze cirkels, de  $M$ -cirkels genaamd, geven de meetkundige plaats aan van alle punten, waarvoor de verhouding

$$\left| \frac{\theta_0}{\theta} \right| \text{ een vaste waarde bezit.}$$

#### 4. De N-cirkels

Evenzo kan men onderzoeken, hoe het verband is tussen de beide grootheden  $x$  en  $y$  van het proces bij een constante waarde voor de fasehoek tussen het in- en uitgangssignaal. Deze constante grootheid wordt aangegeven als

$$\text{tg } \varphi = N.$$

Een nadere uitwerking hiervan zal hier niet worden gegeven. Voldoende zij te weten, dat ook de vergelijking voor  $N$  een cirkel voorstelt, waarvan het middelpunt ligt op de verticale lijn, die de horizontale as in het punt  $-1/2$  snijdt. De straal van deze cirkels is steeds zodanig, dat de cirkel zowel door het punt  $0$  als door het punt  $-1$  verloopt (fig. 3).

De  $N$ -cirkel is dus de meetkundige plaats van alle punten, waarvoor de  $\text{tg } \varphi$  een vaste, constante waarde bezit.

#### 5. Stabiliteitsvoorwaarden

Het is in de praktijk gebleken, dat, wil men de stabiliteit van een proces voldoende kunnen garanderen, voldaan moet worden aan de volgende voorwaarden:

$M$  kleiner dan  $1,3$ .

$\varphi$  tussen  $0^\circ$  en  $-30^\circ$ .

Deze beide uiterste cirkels zijn in fig. 4 weergegeven. Bovendien is daarin aangegeven de karakteristiek van het proces  $P$ . Men ziet hierin, dat bij de frequentie  $\omega_1$  de proceskarakteristiek in het „verboden gebied” overgaat, het proces is dus slechts tot deze frequentie bruikbaar.

Wordt nu aan dit proces een regelaar, met een frequentie-onafhankelijke versterking  $K$  toegevoegd, dan ontstaat de karakteristiek  $KP$ . De frequentie,

tot waar de karakteristiek buiten de beide cirkels verloopt, moet, in verband met de bruikbaarheid bij eventuele vervormingen (harmonischen met hogere frequentie!), zo groot mogelijk zijn. Dit zal het geval zijn, wanneer  $K$  zo groot genomen wordt, dat de karakteristiek verloopt door het snijpunt van de  $M$ - en de  $N$ -cirkel, hier dus voor de frequentie  $\omega_3$ .

Omdat het deel  $BB^1$  van de vector  $OB^1$  een maat is voor de versterking van het gehele proces bij de frequentie  $\omega_3$ , en de vector  $OB$  die voor de frequentie  $\omega_2$ , is  $\omega_3 = \omega_2$ . De kans op een stabiel verloop van het geregelde proces is hier dus tot een grotere frequentie te garanderen, dan dit eerst het geval was. De versterking van de regelaar moet bij voorkeur zodanig worden ingesteld, dat de resulterende karakteristiek door het genoemde snijpunt van de beide cirkels verloopt.

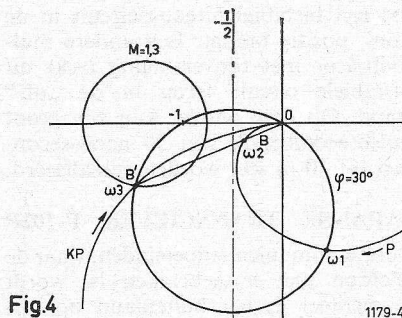


Fig.4

1179-4

#### 6. Vereenvoudigde methode

In de praktijk wordt bij een onderzoek naar de stabiliteitsvoorwaarden uitgegaan van de gegeven proceskarakteristiek. Wil men deze nu rakend of snijgend maken met de cirkel voor  $M = 1,3$  dan zal lang gezocht moeten worden naar de juiste versterkingsfactor. Dit komt doordat zowel de straal als het middelpunt van de  $M$ -cirkel mede door deze versterkingsfactor wordt bepaald.

Daarom wordt als regel een andere methode toegepast voor de bepaling van de gewenste versterkingsfactor. Zoals in fig. 4 is aangegeven, snijdt de meest gunstige karakteristiek de  $M$ -cirkel. Wordt echter uitgegaan van de situatie, waarin de karakteristiek raakt aan de  $M$ -cirkel, dan wordt automatisch voldaan aan de eis van de  $N$ -cirkel. Wel is waar wordt nu niet de meest optimale versterking verkregen, doch dit verschil blijkt te verwaarlozen te zijn. Doordat de constructie van de  $N$ -cirkel kan vervallen, wordt het ontwerp veel eenvoudiger uitvoerbaar. De te volgen methode berust op de

eigenschappen, welke af te leiden zijn uit de  $M$ -cirkel in fig. 5.

Veronderstel daarbij, dat de schaalfactor  $1$  is, dat wil zeggen, dat de tekening op ware grootte is weergegeven. Dan ligt het middelpunt  $A$  van de cirkel op een afstand  $-R \cdot M$  van  $0$  en de straal  $AB = R$ .

Wordt nu een andere schaalfactor ingevoerd, bijvoorbeeld  $k$ , dan worden beide waarden respectievelijk

$$-\frac{RM}{k} \text{ en } \frac{R}{k}.$$

In de figuur geldt dan volgens de goniometrie

$$\sin \psi = \frac{AB}{OA}$$

of:

$$\sin \psi = \frac{1}{M}.$$

Deze uitdrukking voor de hoek  $\psi$  is dus onafhankelijk van de schaalfactor.

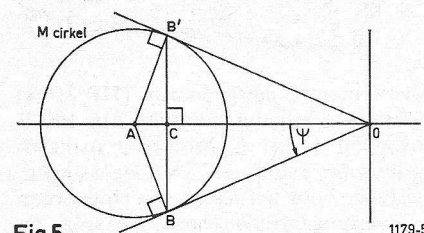


Fig.5

1179-5

Bovendien kan nog worden afgeleid, dat voor het lijnstuk  $OC$  geldt:

$$OC = \frac{1}{k}.$$

De projectie op de horizontale as van de raaklijn uit de oorsprong  $0$  aan de  $M$ -cirkel is dus een maat voor de schaalfactor.

Het belang van deze beide eigenschappen kan het duidelijkst aangetoond worden aan de hand van een voorbeeld.

#### 7. Voorbeeld

Veronderstel, dat het deel van de proceskarakteristiek zoals in fig. 6 is weergegeven, opgenomen is aan een versterker met een regelaar in het circuit. De versterkingsfactor van de regelaar kan ingesteld worden.

Omdat de gewenste waarde ervan, in verband met de stabiliteitsvoorwaarden, nog niet bekend is, wordt deze voorlopig op een volkomen willekeurige waarde  $Q$  ingesteld.

Vanuit het punt  $0$  wordt nu een lijn uitgezet onder een hoek  $\psi$ . Als begrenzingsvoorwaarde wordt gesteld  $M = 1,3$ , zodat geldt:

$$\sin \Psi = \frac{1}{1,3}$$

dus:  $\Psi = 50,2^\circ$ .

Vervolgens wordt een cirkel getrokken waarvan het middelpunt ligt op het negatieve deel van de horizontale as en die zowel aan de zojuist getekende rechte als aan de proces-karakteristiek raakt.

Zoals in het voorgaande is aangetoond, geeft de projectie van het raakpunt P op de horizontale as ( $P^1$ ) de factor k. Hier moet dus de versterkingsfactor

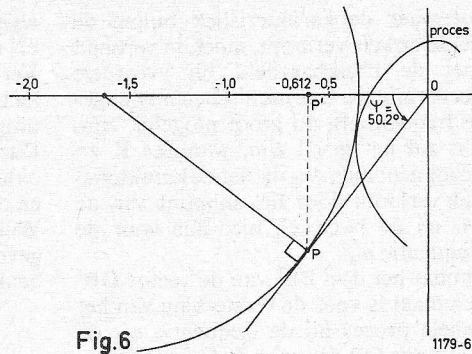


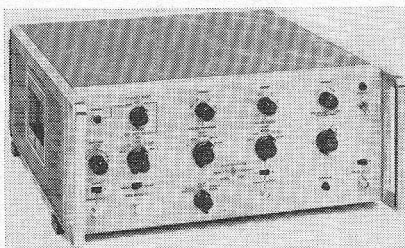
Fig. 6

van de regelaar ingesteld worden op de waarde:

$$\frac{Q}{0,612} = 1,63 \quad Q.$$

Op deze wijze is het dus langs eenvoudige weg mogelijk de meest gunstige en effectieve instelling van de regelaar te bepalen. Wel moet men zich realiseren, dat hoewel de grenswaarde  $M = 1,3$  in de meeste gevallen tot een goed resultaat leidt, in verband met eventuele speciale eigenschappen van de versterker, het nodig kan blijken hiervoor een andere waarde aan te nemen.

## HEWLETT-PACKARD SNELLE PULSGENERATOR met 200 volt piek uitgang.



Deze nieuwe pulsgenerator (HP 214A) levert een uitgangsspanning van 100 V over 50  $\Omega$  en is bruikbaar in kernfysische, radar- en TV-toepassingen, alsmede voor het testen van ringkernen en vermogentransistoren. De stijg- en valtijden zijn 15 nano-seconden bij een amplitude van 100 volt en minder dan 13 nano-seconden bij uitgangsspanningen van 50 volt of lager. De puls-breedte kan gevarieerd worden van 50 nano-seconden tot 10 msec.

Op de bereiken van 10 volt en lager kan de duty-cycle ingesteld worden op 50% voor een vierkantgolffrequentie, terwijl de herhalingsfrequentie continu van 10 Hz tot 1 MHz kan worden gevarieerd. Tevens kan de 214A extern worden getriggerd door signalen tot 1 MHz met een amplitude van minder dan 0,5 V t-t., terwijl externe puls gating en dubbelpuls uitgang mogelijk is. De uitgangspuls is volledig gespecificeerd wat betreft overshoot, undershoot pulstopvariaties, droop en preshoot. De overshoot op de voor- en achterflank is b.v. minder dan 5%, terwijl de pulstopvariatie minder dan 4% bedraagt. Doordat de generator pulstreinen kan genereren m.b.v. de externe gating-ingang, is hij zeer bruikbaar voor het testen van rekenmachines. Pulsresolutiemetingen van versterkers, geheugens, etc. kunnen eveneens gemakkelijk worden uitgevoerd, doordat de 214A in staat is een dubbele puls te genereren met een minimum afstand van 1  $\mu$ sec.

De pulsherhalingsfrequentie van de 214A wordt bepaald door een interne multivibrator die een frequentie opwekt van 10 Hz tot 1 MHz. Deze multivibrator kan worden geschakeld achter een Schmitt-trigger, zodat kan worden getriggerd op externe triggerimpulsen. De pulsherhalingsmultivibrator wordt gevolgd door een delay multivibrator die een bistabiel uitgangscircuit in de „on” positie brengt. Een andere multivibrator met tijlvertraging trekt dit bistabiele circuit terug in de „off” stand. Op deze manier kan een groot puls-breedtebereik van 50 nano-seconden tot 10 msec. worden gerealiseerd.

## JAPANESE TRANSCIEVER F-102P

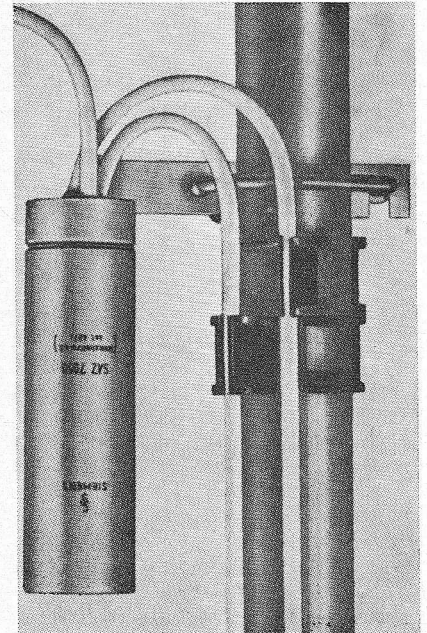
Voor communicatiedoeleinden, waar de telefoon niet te gebruiken is, wordt momenteel in het buitenland op uitgebreide schaal gebruik gemaakt van transcievers, die deel uitmaken van een oproepsysteem. Deze transcievers hebben maar een beperkte reikwijdte.

Dat aan toestellen met een wat grotere reikwijdte ook wel behoefte bestaat, blijkt uit de ontwikkeling van een Japanse transciever, die een gebied van ruim 40 km kan bestrijken. Deze Japanse ontwikkeling wordt door de NEKOS, de Nederlandse Klankstudio te Amsterdam op de markt gebracht. De transciever F-102P wordt geleverd in sets van 2 stuks, op frequenties, welke door de P.T.T. zijn aangegeven t.w. 26,975 MHz tot 27,215 MHz.

De sets worden geleverd, inclusief batterijen, microfoonparaattas, heup- en schouderriem e.d.

## SIEMENS ANTENNE-OMSCHAKELRELAIS

Voor het samenschakelen van antennes voor individueel gebruik - in het bijzonder bij toepassing van antennes voor ontvangst van programma's in aan elkaar grenzende kanalen - wordt doorgaans gebruik gemaakt van mengdozen eventueel gecompleteerd met regelbare selectieve verzwakkers. Problemen bij deze manier van samen-



voegen ontstaan, wanneer grote verschillen in antenne-spanningen optreden. Immers in dat geval dienen uiterst hoge eisen te worden gesteld aan de selectieve verzwakkers.

Bij lage antenne-spanningen kan het voorkomen, dat door het gebruik van mengdozen de aan het toestel toegevoerde spanning tot een onbruikbare waarde is gedaald.

Om aan deze moeilijkheden tegemoet te komen, brengt sinds kort Siemens een antenne-relais op de markt. Met behulp hiervan kan naar keuze een van de twee antennes of antenne-combinaties op de toestelingang worden aangesloten. Voor het omschakelen wordt in het relais gebruik gemaakt van contacten, die zijn ondergebracht in edelgas-patronen. Deze uitvoering garandeert een grote bedrijfszekerheid. Het gebruik van het relais - ook bij zeer lage antennespanningen - is dankzij de speciale opbouw zonder bezwaar mogelijk. Het gebruik van het relais verstoort bovendien de golfweerstand van het antenne-systeem vrijwel niet.

# SCHAKELEMENTEN MET 4 AANSLUITINGEN

## gevormd uit pnp- en npn-transistoren

door J. H. JANSEN

In de schakeltechniek zijn bekend vierlagen-dioden, ook wel Shockley-dioden genoemd, die als schakelement bistabiele eigenschappen vertonen. De dioden worden als bestuurbare gelijkrichters tegenwoordig ter vervanging van thyratrons toegepast. In de vakliteratuur worden de dioden dikwijls weergegeven als een samenstelling van een pnp- en een npn-transistor. Met dit vervangingsschema zijn de bistabiele eigenschappen van de diode op eenvoudige wijze te verklaren.

De vierlagen-diode komt in geleiding, wanneer aan de poort- of stuur-electrode een triggersignaal van de juiste polariteit optreedt. Er is slechts een geringe energie vereist om zelfs vermogensdioden in geleiding te brengen. Om de diode weer in de spertoestand terug te zetten, is het noodzakelijk de doorlaatstroom te laten dalen beneden de zgn. houdstroom. Afschakelen met behulp van de poortelectrode is soms ook mogelijk, maar vraagt dan relatief veel energie.

Nu zowel silicium pnp- als silicium npn-transistoren beschikbaar zijn, kan men zich afvragen of het gegeven analogon voor de bestuurbare gelijkrichter niet met twee transistors is te realiseren.

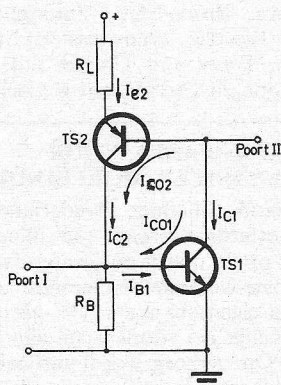


Fig.1 SCHAKELCIRCUIT MET SI-PNP en SI-NPN TRANSISTOR

Voor laagvermogen doeleinden maken diverse fabrikanten thans Si pnp- en npn-transistoren, die voor een bistabiele schakeling zijn te gebruiken. Si-transistoren zijn voor de schakeling noodzakelijk omdat slechts geringe lekstromen kunnen worden getolereerd.

### SCHAKELCIRCUIT MET PNP- EN NPN-PLANAIRE-TRANSISTOREN

In figuur 1 is een schakelcircuit met pnp- en npn- Si-transistoren weergegeven. In de schakeling zijn de verschillende stromen en hun richting met een pijl aangegeven.

Volgens de transistorthorie is de collectorstroom van TS1 gelijk aan:

$$I_{c1} = a_1' (I_{B1} + I_{co1}) + I_{co1} = a_1' I_{B1} + I_{co1} (a_1' + 1) \quad (1)$$

De basisstroom  $I_{B1}$  is de stroom, die in TS2 vloeit, dus:

$$I_{B1} = a_2 I_{e2} + I_{co2} \quad (2)$$

De basisstroom van TS2 is gelijk aan de collectorstroom van TS1 verminderd met de lekstroom van TS2, zodat we kunnen zeggen, dat:

$$I_{c1} = (1 - a_2) I_{e2} - I_{co2} \quad (3)$$

Substitueren we verg. 2 in verg. 1 en stellen we verg. 1 gelijk aan verg. 3 dan krijgen we:

$$a_1' (a_2 I_{e2} + I_{co2}) + I_{co1} (a_1' + 1) = (1 - a_2) I_{e2} - I_{co2} \quad (4)$$

Na rangschikking van de verschillende termen volgt hieruit:

$$\begin{aligned} I_e [a_1' a_2 - (1 - a_2)] &= \\ &= -I_{co2} - I_{co1} (a_1' + 1) - a_1' I_{co2} \\ \text{of } I_{e2} [a_2 (a_1' + 1) - 1] &= \\ &= -(I_{co2} + I_{co1}) (a_1' + 1) \end{aligned}$$

$$I_{e2} = \frac{(I_{co1} + I_{co2}) (a_1' + 1)}{1 - (a_1' + 1) a_2}$$

Delen we teller en noemer door  $(a_1' + 1)$  en substitueren we  $\frac{1}{a_1' + 1}$  in  $1 - a_2$  dan krijgen we:

$$I_{e2} = \frac{I_{co1} + I_{co2}}{1 - (a_1 + a_2)} \quad (5)$$

De stroomversterkingsfactoren in basisschakeling zijn sterk stroom-afhankelijk. Zodra dan ook de totale emitterstroom toeneemt, zal de som van de stroomversterkingsfactoren snel 1 naderen. In dat geval wordt de stroom in de pnp-npn-combinatie alléén begrensd door de uitwendige belastingsweerstand  $R_L$  in het circuit.

Zelfs bij Si-transistoren kan bij kamertemperatuur de lekstroom zo groot worden, dat de som van  $a_1$  en  $a_2$  1 nadert. In praktische schakelingen moet dan ook een weerstand  $R_B$  tussen de basis en de emitter van TS1 worden aangebracht, opdat een gedeelte van de lekstroom via deze weerstand naar aarde kan afvloeien.

De schakeling van figuur 1 heeft een I/V-karakteristiek zoals in figuur 2 is weergegeven.

In de grafiek zijn twee gebieden te onderscheiden en wel één, waarbij de schakeling in de spertoestand verkeert en één, waarbij volledige geleiding optreedt. Als de schakeling in de spertoestand verkeert, kan met behulp van een positiefgaand triggersignaal TS1

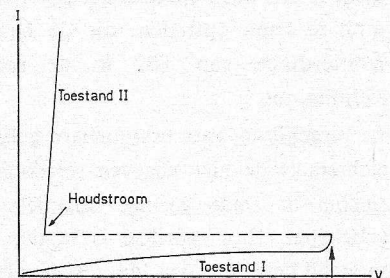


Fig.2 I/V-KARAKTERISTIEK

## VERGELIJKINGSTABEL

	direct gekoppelde transistors	RTL	RDTL
Transistoren	20	18	18
Dioden	10	20	50
Weerstanden	30	84	74
Condensatoren	10	28	28
Lampjes	10	10	10
Totaal aantal	80	160	180

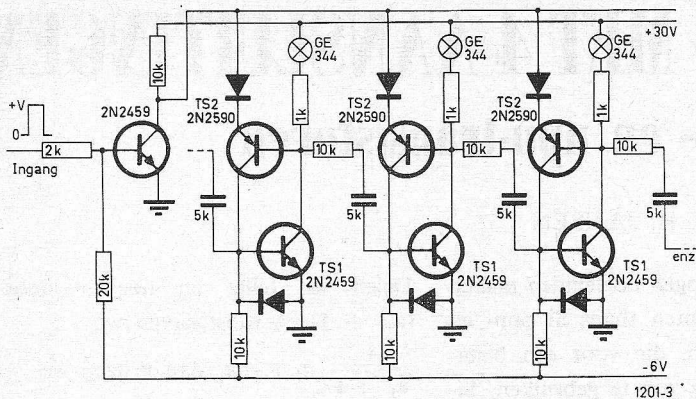


Fig. 3 10 TRAPS RING TELLER MET PNP- EN NPN TRANSISTOREN

een zodanige instelling worden gegeven, dat  $a_1$  toeneemt.

Een toename van  $a_1$  betekent een grotere lekstroom in TS2, met gevolg een grotere  $a_2$ . De gestegen  $a_2$  veroorzaakt weer een toename van  $a_1$  en aldus is een lawine-effect ontstaan, dat beide transistoren in volledige geleiding brengt. Er vloeit op dit moment een stroom, die slechts wordt bepaald door de uitwendige weerstand en een geringe spanningsval over de siliciumtransistoren. In de grafiek is de geleidingstoestand met II en de spertoestand met I aangegeven.

Niet alleen met een triggersignaal kan men de schakeling in geleiding brengen, doch ook door verhoging van de voedingsspanning, zoals uit figuur 2 blijkt. Wanneer nl. de spanning wordt verhoogd tot een waarde A, treedt, als gevolg van de toegenomen lekstroom, een lawine-effect op.

Het afschakelen van de pnp-npn-combinatie kan geschieden door de totaal-stroom beneden de zgn. houdstroom te brengen, of door aan ingang II een positiepgaande triggerspanning te laten optreden, die de basis-emitterdiode van TS2 in de sperrichting zet.

In vergelijking met bestuurbare gelijkrichters is de hier gegeven schakeling slechts in staat geringe stromen te schakelen. Een voordeel is beslist de mogelijkheid om via de vierde elektrode de schakeling in de spertoestand te brengen. Deze mogelijkheid bezit

een bestuurbare gelijkrichter meestal niet.

De houdstroom is afhankelijk van de ingangsimpedantie van het poortcircuit, de optredende sperspanning aan de poort en de temperatuur. De houdstroom neemt af bij een stijging van de ingangsweerstand, een stijging van de temperatuur en een daling van de poortkathode-sperspanning.

Als de houdstroom beneden de 50 tot 100  $\mu\text{A}$  daalt, zal men ontdekken, dat de schakeling niet meer in de spertoestand is te krijgen, vooral niet bij een hoge omgevingstemperatuur.

### TOEPASSINGEN

Om de bruikbaarheid van de pnp-npn-trigger te kunnen aantonen, werd een 10 traps ring-teller gebouwd.

De schakeling, weergegeven in figuur 3 heeft enige kenmerkende voordelen in vergelijking met de conventionele digitale techniek en in het bijzonder, wat betreft de directe uitleesbaarheid met signaallampjes.

Ook wat betreft het aantal componenten komen we uiteraard gunstiger uit. In onderstaande tabel is een vergelijking gegeven van het aantal componenten nodig voor een decimale teller met direct gekoppelde transistoren, zoals hier beschreven en het aantal componenten voor binair gecodeerde decimale tellers, waarin gebruik wordt gemaakt van weerstand-transistor-logica (RTL) en weerstand-diode-transistor-logica (RDTL).

Het geringe aantal componenten bij de direct gekoppelde transistorschakeling betekent een grotere betrouwbaarheid en een compacter bouw. De mogelijkheid van directe sturing van indicatorlampjes bespaart extra signaleringscircuits.

### LELAND AIRBORNE PRODUCTS CY.

We maken er onze lezers op attent, dat Avio-Diepen N.V. te Rijswijk de firma Leland Airborne Products Company, Vandalia, Ohio vertegenwoordigt. Leland vervaardigt o.a. Silicium vermogenstransistoren voor uiteenlopende toepassingen. We ontvingen van Avio-Diepen data-sheets van npn mesa-transistoren voor een vermogen van 75 watt en een alpha grensfrequentie van 1 MHz.

### Beknpte catalogus van meetapparaat, electronenbuizen en halfgeleiders

Intechmij N.V. Den Haag heeft een beknpte catalogus doen verschijnen van de produkten, die deze firma in ons land vertegenwoordigt.

Van de vele firma's, waarvan Intechmij de alleenvertegenwoordiging heeft, noemen wij A.E.I. Ltd., E.M.I. Electronics, Birlec-Efco, Pilkington Bros Ltd, Electric Transmission Ltd, Saia A.G., Davy and United Ltd, Nuovo Pignone en David Brown Corp.

### SILICON-PASTA VOOR INDUSTRIELE DOELEINDEN

Midland Silicones (Nederland) N.V. te Rotterdam brengt een silicon-pasta MS4 op de markt met waterafstotende, corrosie-werende, isolerende en smeurende eigenschappen. De pasta is gemakkelijk op voorwerpen aan te brengen. Op verzoek wordt aan belangstellenden een monster van deze pasta verstrekt.

# Méér „Hi-Fi” met minder hoge frequenties

door J. EVERS

Er kunnen twee redenen zijn om het frequentiegebied, dat door een geluidsinstallatie bestreken wordt, te beperken. De eerste is, dat men bepaalde frequenties van de reproductie zelf wil onderdrukken. Een tweede reden kan zijn, dat men de bijverschijnselen wil vermijden, die onvermijdelijk met een grote frequentie-omvang gepaard gaan. Om met deze laatste mogelijkheid te beginnen: bij een magnetische bandopnemer kan een belangrijk deel van de vervorming, welke in de opname optreedt, worden verklaard door de interferentie van de harmonischen van het opgenomen geluid met het signaal van de HF-oscillator.

Dit verschijnsel is gemakkelijk te constateren als men één enkele, zeer hoge, toon opneemt. Als men vervolgens deze opname terug beluistert, dan zal men veelal een storende toon kunnen horen van een geheel andere frequentie.

Het zijn vooral de tonen met de hoogste frequenties die deze vervorming opwekken, omdat daarvan al harmonischen van een betrekkelijk lage orde en hoorbare verschilfrequentie met de HF-oscillator kunnen produceren.

Dit storende bijverschijnsel kan iemand, die de frequentie karakteristiek van zijn bandopnemer wil meten, overigens een volkomen verkeerde voorstelling van zaken geven. Meestal neemt de intensiteit van de storing toe, naarmate de frequentie van de

opgenomen toon hoger wordt, en een frequentie-onafhankelijke buisvoltmeter kan dan een frequentiekarakteristiek suggereren, welke weinig meer met de werkelijkheid heeft uit te staan: de frequentie-omvang van de bandopnemer wordt dan veel te gunstig voorgesteld.

Bij muziekopnamen uit de interferentie zich echter als vervorming en „vlakheid” van het geluid.

Dit alles is een reden om de frequentie van de HF-oscillator in een bandspeleerschakeling zo hoog mogelijk te kiezen. Harmonischen plegen immers in intensiteit af te nemen, naarmate hun orde hoger wordt.

Een deel van het verschijnsel zal waarschijnlijk worden opgewekt in de opnamekop zelf, zijnde een niet-lineair element in de schakeling. Maar vaak blijkt, dat een deel van de oorzaak schuilt in harmonischen, welke de bandopnemer van buiten af binnenkomen, veroorzaakt of althans doorgegeven door de versterker die er voor staat.

Een goede hi-fi-versterker kan harmonischen weergeven van vele tientallen kHz. Normaal merkt men daar niets van, want men kan ze niet horen. Maar bij een bandopnemer kunnen

ze hoorbare interferentie met de HF-oscillator doen optreden.

Een effectieve methode om de interferentieverschijnselen te beperken, is er voor te zorgen, dat er geen tonen in de bandopnemer kunnen komen, welke buiten het hoorbare gebied vallen.

De resultaten worden echter nog belangrijk beter, als men een kleine concessie doet aan wat hierboven het „hoorbare gebied” wordt genoemd.

Het lijkt misschien onlogisch om voor een natuurgetrouwe reproductie niet alle hoorbare frequenties weer te laten geven, maar het blijkt, dat, hoewel de hoogste frequentie die het gemiddelde menselijke oor nog kan waarnemen tot maximum 15 of 16 kHz kan bedragen, meestal zonder enig bezwaar de laatste halve of zelfs hele octaaf gemist kan worden.

Als men als grens 12 kHz zou nemen, dan blijkt dat de hogere frequenties slechts een zeer klein gedeelte van het gehele gehoorspectrum uitmaken. Nauwelijks drie tonen (evenveel „toetsen op de piano” als bijvoorbeeld tussen 120 en 160 Hz!). Men kan ze in het algemeen onderdrukken, zonder ook maar iets te merken van enige vermindering in „hi-fi”. Dit alles nog

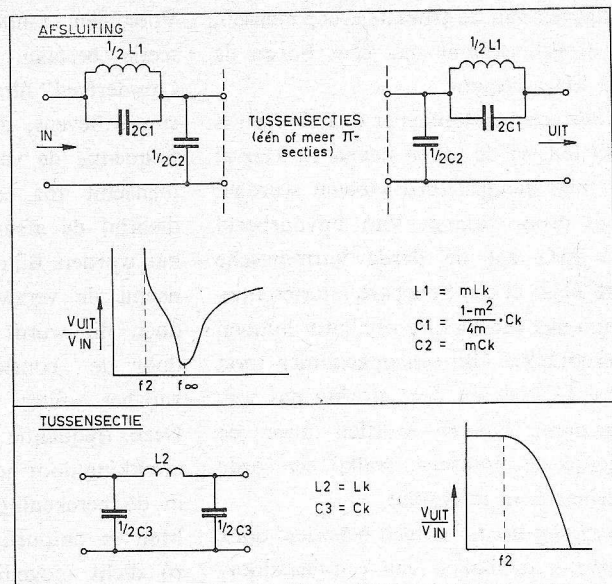


Fig.1

BEREKENING VAN EEN LADDERFILTER

1163-1

afgezien van de grootste groep mensen, wier gehoorrens niet eens boven de 12 kHz uitkomt.

Voor een bandopnemer daarentegen is het feit, of de tonen boven 12 kHz al of niet geregistreerd moeten worden, van groot belang. Van bijvoorbeeld 16 kHz zal de derde harmonische (48 kHz) al een hoorbare interferentie-toon met een 55 kHz-oscillator kunnen veroorzaken. Bij een opgenomen toon van 12 kHz zal deze storing pas veroorzaakt kunnen worden door de vierde harmonische, welke een orde kleiner is in intensiteit.

Men kan het LF-gebied beperken door gebruik te maken van een laagdoorlaatfilter. Om de goede geluidskwaliteit niet aan te tasten, zou een dergelijk filter tot aan de afsnijfrequentie geen verzwakking mogen geven, om onmiddellijk daarboven zeer sterk af te vallen.

Het meest effectieve voor dit doel is een ladderfilter met spoelen en condensatoren. Uit de vele soorten is hier een keuze gedaan, die een zo klein mogelijk aantal spoelen noodzakelijk maakt. Spoelen zijn immers het lastigste te maken.

### BEREKENING VAN EEN FILTER

Een goed bruikbaar filter is op te bouwen uit  $\pi$ -secties. De karakteristiek van een dergelijke schakeling („constant-k” filter) is een vrij geleidelijk toenemende verzwakking boven de afsnijfrequentie. Men kan deze secties achter elkaar schakelen, hoe meer secties, des te beter de verzwakking buiten het doorlaatgebied.

Een ladderfilter met „constant-k” secties heeft het nadeel dat de impedanties bij de frequenties in het doorlaatgebied vrij sterk kunnen variëren. Dit betekent, dat het filter niet kan worden afgesloten door een weerstand, welke onafhankelijk is van de frequentie.

Deze moeilijkheid kan worden vermeden, door aan weersijden een halve sectie aan te sluiten welke de impedantie aanpast aan een constante belasting.

Voor een  $\pi$ -filter moet zo'n halve sectie bestaan uit een half-T-filter („m-derived” filter). Het voordeel hiervan is tevens, dat boven de afsnijdfrequentie de verzwakking zeer sterk toeneemt tot een frequentie welke dichtbij de afsnijdfrequentie gekozen kan worden. Bij nog hogere frequenties neemt de verzwakking dan iets af, doch dit wordt dan gecompenseerd door de „constant-k” karakteristiek van het  $\pi$ -filter.

Deze frequentie van maximale verzwakking door het halve T-filter wordt in de berekening aangeduid als  $f_{\infty}$ . Men is natuurlijk geneigd om  $f_{\infty}$  zo dicht mogelijk bij de afsnijdfre-

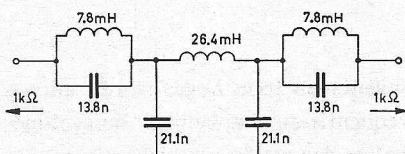


Fig.2 LAAGDOORLAATFILTER MET AFSNIJDFREQUENTIE VAN 12 kHz 1163-2

quentie  $f_2$  te kiezen, teneinde een zo scherp mogelijk filter te krijgen. Naarmate echter de afstand tussen  $f_{\infty}$  en  $f_2$  kleiner wordt gekozen, neemt de verzwakking buiten het doorlaatgebied af. De verhouding tussen  $f_{\infty}$  en  $f_2$  wordt vastgelegd in een maat  $m$ .

$$m = \sqrt{1 - \left(\frac{f_2}{f_{\infty}}\right)^2}$$

Voor  $m$  kiest men meestal  $m = 0,6$  als een praktische waarde.

De berekening wordt belangrijk vereenvoudigd, als men aanneemt dat de in- en uitgangsaanpassing van het filter gelijk zijn. Deze aanpassingsimpedantie is  $R$ .

De overige algemene vergelijkingen voor de berekening van het filter luiden:

$$L_k = \frac{R}{\pi f_2}$$

$$C_k = \frac{1}{\pi f_2 R}$$

Hieruit kunnen nu de waarden van de filteronderdelen worden berekend

(zie figuur 1). Men kan zoveel  $\pi$ -secties gebruiken als men maar wil, maar voor een toepassing zoals in dit artikel wordt aangegeven, is echter één tussensectie in de meeste gevallen voldoende.

Voor  $R$  kan men het beste een vrij lage impedantie kiezen. Men kan uit de formules zien, dat de zelfinductie van de spoelen evenredig is met de belastingweerstand  $R$ , en de condensatoren omgekeerd evenredig hiermee. Een hoge waarde van  $R$  houdt dus in dat men grote spoelen moet gebruiken, waardoor men de kans loopt dat het effect van het filter verminderd wordt door strooicapaciteiten in de spoelen.

### PRAKTISCHE UITVOERING

Figuur 2 geeft een voorbeeld van een filter voor een afsnijdfrequentie van 12 kHz ( $m = 0,6$  en  $R = 1000 \Omega$ ). Voor de spoelen kunnen de bekende ferriet potkerntjes gebruikt worden (doorsnede 25 mm). Om ongeveer een idee te hebben: men komt in de buurt als men ze als eerste benadering losjes en ruwweg volwikkelt met emaille-draad van 0,5 mm.

Een filter als in figuur 2 blijkt tot aan 12 kHz nauwelijks een dB te verzwakken, doch valt daarboven opeens zó steil af, dat bij 15 kHz de verzwakking al in de orde van  $-35$  dB ligt.

Als men met de ingang van het filter een weerstand van  $1 \text{ k}\Omega$  in serie zet, kan men het zonder meer gebruiken tussen de laagohmige luidsprekeruitgang van radio of versterker, en de hoogohmige ingang van de bandopnemer. In de doorlaatband is de verzwakking van het filter te verwaarlozen, zodat de totale verzwakking t.g.v. de serieweerstand ca. 6 dB is.

Het filter kan natuurlijk ook definitief in de bandopnemer worden ondergebracht. In dat geval verdient het aanbeveling om het zover mogelijk achter in de versterker op te nemen, opdat ook de vervorming van de versterker zelf afgesneden wordt. Met een schakelingetje als in figuur 3 zou men



het probleem van de lage aanpassings-impedanties kunnen omzeilen. De eerste triodehelft werkt als kathodevolger, de tweede als geaard-rooster-versterker.

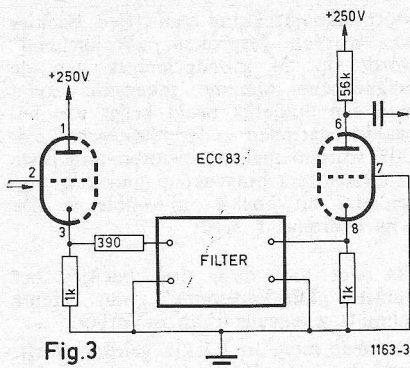
### VERBETERING IN „HI-FI”

Afgezien van de toepassing in de bandopnemer, is het interessant om het verschil in „hi-fi” te horen, als men het filter zonder meer opneemt in een grammfoonversterker van goede kwaliteit.

Zoals te verwachten, is dit verschil subtiel. Het afsnijden van de hoge frequenties is merkbaar, doch het gekortwielde resultaat wordt in het algemeen als een verbetering gevoeld. Dit zou overeenkomen met de onderzoeken die op dit punt verricht zijn (Howard A. Chinn en Philip Eisenberg van CBS, Roger E. Kirk van Ohio State University, e.a.), en die zelfs nog verbeteringen aantonen bij nog lagere afsnijdfrequenties. Zo is bijvoorbeeld gevonden dat bij de hi-fi-geluidsdemonstratie met een afsnijdfrequentie van 7 kHz, 76% van de proefpersonen hieraan de voorkeur gaf boven een breedbandstelsel met 10 kHz als hoogst weergegeven frequentie. Slechts 12% gaf de voorkeur aan het breedbandstelsel, 21% had geen voorkeur.

Het is voor de recht-geaarde hi-fi-man soms moeilijk om toe te geven, dat het geluid **zonder** de hoogste frequenties natuurlijker zou klinken dan **met**. De resultaten van deze onderzoeken hebben dan ook veel stof doen opwaaien in hi-fi-kringen – men wou natuurlijk allereerst de integriteit van de proefpersonen – en is aanleiding geworden tot heftige polemieken.

Een mogelijke verklaring zou wellicht kunnen schuilen in het feit, dat een laagdoorlaatfilter niet alleen de hoogste frequenties afsnijdt, maar ook de harmonischen, en dus de vervorming, van lagere frequenties. Deze vervorming behoeft overigens niet nood-



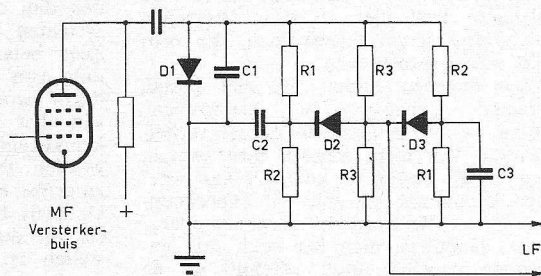
zakelijkerwijs afkomstig te zijn van de versterker, doch kan ook zijn oorsprong gevonden hebben in de pickup, of het reproductiemedium zelf.

### STORINGBEGRENZER VOOR AM

Ook de Amerikanen schijnen er geen vrede mee te hebben dat AM gemoduleerde draaggolven moeilijk storingvrij kunnen worden gemaakt. In de schakeling volgens bijgaand schema, die door een medewerker van de Collins Radio fabriek in de Verenigde Staten gepatenteerd is, stellen de diode  $d_1$  en  $d_2$  met de condensator  $C_1$  de AM detector voor.

De capaciteiten  $C_2$  en  $C_3$  vormen te samen met de dioden  $d_2$  en  $d_3$  en de weerstanden  $R_1$  en  $R_3$  een R-C combinatie (de weerstanden met dezelfde nummering hebben dezelfde waarde).

Het l.f. signaal ligt over de spanning-



deler  $R_3$   $R_3$ , waar het wordt afgetapt naar de l.f. uitgang.

Positieve storingpieken worden als gevolg van de traagheid van de combinatie  $R_1$ ,  $R_2$  en  $C_2$  afgesneden, tot de diode  $d_2$ , die als begrenzer werkt, het signaal doorlaat. Op overeenkomstige wijze laat de diode  $d_3$  de negatieve storingpieken door over de weerstanden  $R_2$ - $R_1$  en  $C_3$

### GETRANSISTORISEERDE SPECTRUM-ANALYZER

De fa. Heijnen te Gennep deelt ons mede, dat de firma Magnetic het leveringsprogramma heeft uitgebreid met een volledig getransistoriseerde spectrum-analyser.

Het apparaat valt op door de zeer gunstige technische gegevens, welke het instrument zowel voor laboratoriumwerk als voor militaire toepassingen bijzonder geschikt maken. Door de transistorisering is het instrument gemakkelijk draagbaar; de warmte-ontwikkeling is zeer gering. Ook het opgegeven temperatuurbereik wijst er op, dat we hier met een bijzondere ontwikkeling te doen hebben. Voor nadere gegevens stelle men zich in verbinding met de importeur.

### KRISTALLEN VAN STABILIX

Van Stabilix, Den Haag ontvingen wij een folder, waarin het leveringsprogramma van de firma is vermeld. Stabilix maakt kristallen voor uiteenlopende toepassingen, ook voor amateurdoeleinden.

### VERTEGENWOORDIGING EDUARD WINKLER

De Ned. Standard Electric Mij N.V. deelt ons mede dat een fabriek met een uitstekende reputatie op het gebied van schakelaarfabricage voor zwakstroom, Eduard Winkler, Apparatebau GmbH te Neurenberg, Duitsland, thans deel uitmaakt van het I.T.T.-systeem terwijl de Nederl. Standard Electric Mij N.V. Den Haag de verkoop voor Nederland zal verzorgen.

**Geluid op Band** door C. G. Nijssen.

In de Kaderreeks van de N.V. Uitgeverij. Centrex (Philips) is verschenen „Geluid op Band”, van C. G. Nijssen. In dit boek wordt door de auteur op duidelijke wijze uiteengezet hoe de bandrecorder werkt, op welke wijze allerlei soorten opnamen kunnen worden gemaakt en welke de vele toepassingsmogelijkheden zijn. Het is dan ook een boek, waar menig recorderbezitter veel uit zal kunnen leren, hoewel ons inziens de ondertitel „volledig handboek” de inhoud niet dekt. Het is immers een Philips-uitgave en als zodanig wordt, hoewel niet op nadrukkelijke wijze, toch uitsluitend van Philips apparatuur gewag gemaakt. Bovendien zijn er recorderaspecten, die beslist iets uitvoeriger behandeld zouden kunnen worden. De theorie van het magnetisatieproces is begrijpelijk behandeld, hoewel de absolute leek hier en daar begrippen of grafieken zal tegenkomen, die hem niet zullen aanspreken.

Voor degenen echter, die niet geheel vreemd tegenover de „electronica” staan, is het behandelde uiterst verhelderend. Wil men evenwel meer weten, dan in dit bestek nu eenmaal kan worden behandeld, of zelf wil experimenteren met elektronische recorderapparatuur, raadplege men het boek met nagenoeg dezelfde titel: „**Geluid op de Band**” van Wim van Bussel (Kluwer), dat de theorie diepgaander behandelt en de lezer uitvoerig inlicht over het zelf bouwen van het mechanische en elektronische gedeelte van de recorder. Het is wel uiterst toevallig, dat beide titels zozeer op elkaar lijken, maar een gelukkige toevalligheid is het tevens, want beide sluiten op elkaar aan!

**DRIE PAS VERSCHENEN BOEKEN OP BANDRECORDER-GEBIED.**

Bij het Franzis-Verlag te München is een 7e druk verschenen van het bekende boekje „**Der Tonband-Amateur**” van Hanz Knobloch. Na lezing kan men niets anders zeggen dan dat dit uitnemende boekje precies geknipt is voor mensen die méér met hun bandrecorder willen doen dan alleen maar radio-programma's opnemen. Praktische schakelingen en truc-effecten worden besproken.

Oók wordt er ingegaan op het gebruik van de bandrecorder bij dia- en smal-film-projectie, waarbij verschillende synchronisatiesystemen worden behandeld. De prijs van dit boekje bedraagt f 13,45.

Voor de bandrecorder-reparateur in de werkplaats en voor de geïnteresseerde leek is in de serie „Radio Praktiker Bücherei” het boekje „**Tonbandgeräte-Praxis**” van Wolfgang Junghans uitgebracht. Deze 8e grondig herziene en bewerkte druk maakt het verschijnen van het boekje „Magnetbandspieler-Selbstbau” overbodig, zodat van een

soort samentrekking van twee boekjes kan worden gesproken. „Weitgehend” wordt op de grondprincipes van de magnetische opname ingegaan, zodat men een duidelijk beeld krijgt van bepaalde begrippen „coërcitiefkracht” e.d. Ook worden met transistoren uitgeruste bandrecorders besproken; men kan zeggen dat dit boekje up-to-date is. De prijs bedraagt f 5,70.

Tot slot van deze drie boekjes het werkje „**Dia-Vertonung**” van Heinz Schmidt, eveneens Franzis-Verlag.

Wanneer men dit boekje gelezen heeft, komt men tot de slotsom dat deze uitgave in een werkelijke leemte voorziet. Er is immers weinig over het ogenschijnlijk eenvoudige Dia-vertonen met geluid bekend. Men zal in dit boekje tot de ontdekking komen dat er een complete chaos bestaat in de soorten van diaprojector-synchronisatie. Aan een genormaliseerd systeem is men nog allesbehalve toe en in dit boekje worden dan ook duidelijk de verschillende systemen belicht.

Zeer belangrijk is de artistieke inleiding van het boekje, terwijl veel aandacht wordt besteed aan de „kunst” van het samenstellen van een diaklankbeeld en de technieken die daarbij worden toegepast. Men kan hier belangrijke ervaringen bij opdoen. De prijs bedraagt f 13,45 en de enige eis, die deze drie boekjes aan de lezers stellen is: dat men Duits kan lezen.

**Grondslagen van de Radiotechniek, deel I**, door A. J. Sietsma.

Tweede druk — f 49,50.

Uitgave: Techn. Uitgev. H. Stam N.V., Haarlem.

Het schrijven van boeken over grondslagen der radiotechniek geniet kennelijk een ongekende belangstelling, want de laatste twee jaren zijn over deze materie verschillende boeken verschenen. Het lijkt er wel op, dat we een situatie krijgen, zoals bij de schoolboeken-uitgeverij, waar de leraren en onderwijzers het als een eer beschouwen een boek op hun naam te hebben.

Grondslagen van de Radiotechniek is ook een onderwerp waarover de meesten graag schrijven, omdat de te behandelende theorie gemakkelijk aan bestaande literatuur kan worden ontleend.

Het boek van Sietsma maakt een uitzondering op de hierboven geschetste situatie, omdat de uitgave ontstaan is uit lessen door de auteur samengesteld voor de radiotechnische dag- en avond-cursus. Alle voorkomende formules en relaties in het boek worden behoorlijk afgeleid, hetgeen bijzonder prettig is. De behandelde stof omvat, volgens de schrijver, nagenoeg de volledige radiotechnische grondslagen, die het N.R.G. vereist voor het behalen van het diploma radiotechnicus.

De uitgave is door Stam fraai uitgevoerd, hetgeen ook wel mogelijk is, gezien de prijs van f 49,50. In de tweede druk van het boek zijn nog een te groot aantal fouten blijven zitten, getuige het erratablad.

**Kristaldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle**, door Herbert G. Mende.

Vierde geheel herziene druk, 198 blz. met 84 afbeeldingen, DM 7,90.

Uitgave: Franzis-Verlag, München.

Deze transistorgids in zakformaat is een bijzondere handige uitgave, speciaal bestemd voor de service-technicus en de amateur. We vinden in het boekje van 9250 verschillende typen transistoren en dioden de karakteristieke gegevens. De halfgeleider-elementen van 159 fabrikanten komen ter sprake.

Boeken met transistorgegevens, meestal afkomstig uit Amerika, zijn zeer prijzig. Het is bijzonder verheugend, dat dit boekje voor slechts DM 7,90 op de markt kon worden gebracht. Het feit, dat reeds de vierde druk is verschenen, wijst er op, dat voor de gids veel belangstelling bestaat.

Van de halfgeleiders worden in 15 kolommen gegevens als de opbouw, toepassing, max. toelaatbare waarden van spanning, stroom en vermogen, grensfrequentie en max. temperatuur vermeld. Uit de weliswaar niet uitvoerige gegevens kan men toch gemakkelijk concluderen met welk type transistor, diode, zenerdiode of controlled rectifier men te doen heeft.

**Kleines Lexikon der Elektrotechnik**, door Ernst Peter Pils. 378 blz. met 202 afbeeldingen, geb. DM 29,50.

Uitgave: Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

In de uitgave wordt met een groot aantal illustraties op eenvoudige wijze het wezen van de elektrotechniek en de werking van elektrische machines in lexikonvorm uiteengezet.

Het boek is bestemd voor de elektrotechnische vakhandel en wordt in West-Duitsland gebruikt voor opleidingen op het gebied van de elektrotechniek.

Vóór in het boek bevindt zich een alfabetisch register met 1500 trefwoorden, waardoor men in staat is snel een bepaald onderwerp in het boek op te zoeken.

**Das Spulenbuch**. H. Sutaner.

Radio Praktiker Bücherei, München. f 8,20.

Een handig boekje voor de vergevorderde amateur en de praktijkman.

Na een inleiding over luchtspoelen en de ontwikkeling van het h.f.-ijzer en de ferriten, wordt uitvoerig ingegaan op de constructie van de moderne ijzerkernspoelen van een aantal (Duitse) fabrieken, verlicht met foto's, tabellen, grafieken en nomogrammen.

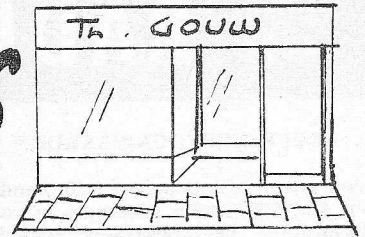
Vervolgens behandelt de schrijver de theorie van spoelen en kringen, soorten van koppeling enz.

Een uitgebreid hoofdstuk is gewijd aan het ontwerp van spoelen en spoelstellen, voor radio, t.v., meetapparaten, enz. voor buizen en transistoren.

Dit goed leesbare boekje, met veel schema's en voorbeelden, kan de gevorderde amateur een inzicht geven in het hoe en waarom der spoelen, is een handleiding voor de zelfbouwer, mits deze over de beschreven Duitse materialen kan beschikken.

# Electronica Huis

2<sup>o</sup> Hugo de Grootstraat 11 Amsterdam



De zaak is te bereiken met tram 3, 10, 14, 21. Parkeren voor de deur 9-5 uur

**SONIM ANTENNES** een sieraad voor het oog, volden aan alle gestelde eisen en iedere amateur kan ze plaatsen! 5 jaar fabrieksgarantie! Deze antenne verkoopt zich zelf.

**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-  
eloxeerd . . . . . f 19,50

**SONIM 3** el. Lopik kan. 4, ge-  
eloxeerd extra versterkt . . . f 22,50

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

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

**SONIM 23** el. SUPER breed-  
band U.H.F. kan. 21-60 . . . f 32,50

**SONIM 10** el. Brussel Langen-  
berg kan. 8, 9, 10 met de  
nieuwste reflector . . . . . f 24,50

**SPECIALE AANBIEDING** 3 el  
LOPIK-antenne extra zwaar  
uitvoering 12 mm buis . . . f 16,95

**SONIM COMBINATIE** kan. 4  
met 3 elementen, U.H.F. 10 ele-  
menten.

Door het gebruik van de bij-  
behorende filters slechts 1  
coaxkabel nodig! Deze antenne  
is in de verkoop werkelijk een  
succes gebleken daar zelfs le-  
ken hem met uitstekende resul-  
taten geplaatst hebben!

Geheel compleet met filters . . . f 59,50

F.M.-antenne geëloxeerd . . . f 5,95

## ANTENNE MATERIALEN

T.V.-lintkabel weerbeseindig  
300  $\Omega$  per meter . . . . . f 0,15

T.V.-buis kable weerbeseindig  
300  $\Omega$  per meter . . . . . f 0,40

Coaxkabel zware kwaliteit 75 $\Omega$   
per meter . . . . . f 0,60

Muurbeugels 10 cm per stel f 4,50

Schoorsteenbeugels met ban-  
den 3,5 meter, per stel . . . f 9,75

Afspanners, muur, mast, hout,  
per stuk . . . . . f 0,50

Afspanners, 2 isolatoren mast  
of muur . . . . . f 1,10

Kamerisolatoren (Berliners)  
per stuk 5 cent, per 100 st. f 3,50



Langs deze weg dank ik allen voor de enorme belangstelling bij de opening van de zaak en tevens voor de vele hartelijke brieven die ik mocht ontvangen. Het is mij onmogelijk om ieder persoonlijk te beantwoorden.

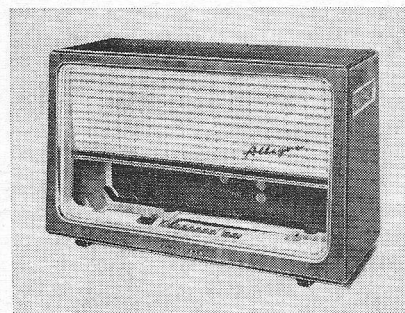
TH. GOUW

## 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 ge-  
garandeerd. Handelaars 10% korting.  
**DE ZAAK IS GEOPEND VAN 9 TOT  
6 UUR! MAANDAGS GESLOTEN!**



Pracht **TELEFUNKEN** radio-  
kast, teakhout 56x32x21 cm,  
nieuw, in origin. verpakking f 12,50  
**FERRIETANTENNE** MG en  
LG met trimmers . . . . . f 1,95  
**SMOORSPOEL** 80 mA . . . . . f 1,95

Tuidraad, plastic bekleed, per  
meter . . . . . f 0,18  
Antenneklemmen . . . . . f 1,75  
T.V.-stopcontacten . . . . . f 0,60  
T.V.-verloopstekker 3/4 mm . . . f 0,50

## TRANSISTOREN

Hitachi 2SB75 = 0C71 ruisarm f 1,00  
Siemens AC151 = TF65 ruis-  
arm versterking 75-100x . . . f 1,00  
VALVO AF116 orgineel . . . . . f 1,75  
Siemens AD103 orgineel . . . . . f 2,75  
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

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 . . . . . f 2,00  
Sloopprint met veel R's en C's f 2,00  
Novalvoet merk Preh . . . . . f 0,20  
Noval afscherm bus 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 in-  
gekapseld 2 x 490 pF . . . . . f 1,75  
F.M.-afstemcondensator  
2 x 16 pF . . . . . f 1,50  
Potmeters Preh z. sch. 50, 100,  
250  $\Omega$ , 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.-ionenvol . . . . . f 1,00  
T.V.-correctiemagneet . . . . . f 1,00  
Groot model relais met voet en  
plastic afschermkap 24 V, 3  
contacten, 8 A, spotkoopje f 4,75

Telef.  
6 44 94

# RADIO LENSSEN

AMSTERDAM  
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro  
64 35 91

## LEVERINGSVOORWAARDEN

Geen postorders beneden f 10. 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	EBC90	6AT6	2,75	ECL85	4,50	EM4	4,25	PCF86	4,75	UF41	3,60
AZ1	2,50	EBC91	6AV6	2,75	ECL86	3,90	EF8	2,50	PCF802	4,75	UF43	3,50
AZ4	4,25	EBF80		3,—	ECL113	6,25	EM34	4,90	PCL81	5,75	UF80	3,—
AZ11	2,75	EFB83		3,25	EF8	2,50	EM71	5,75	PCL82	4,—	UF85	3,—
AZ41	2,10	EBF89		3,25	EF22	4,25	EM72	5,75	PCL83	5,75	UF89	3,—
AZ50	7,50	EBL1		5,25	EF40	4,—	EM80	2,75	PCL84	4,65	UL41	3,75
		EBL21		4,15	EF41	3,60	EM81	3,25	PCL85	4,50	UL84	3,20
CV6	1,—	EC86		5,75	EF42	3,75	EM84	3,90	PCL86	4,25	UM4	4,25
		EC88		5,75	EF50	0,95	EM85	3,50	PF83	4,75	UM80	2,75
DAF91	3,—	EC90		2,50	EF80	3,—	EM87	4,—	PF86	3,80	UM81	2,75
DAF92	3,—	EC92		2,75	EF83	4,25	EM840	3,75	PL21	4,75	UY1	3,—
DAF96	3,—	ECC40		4,50	EF85	3,—	EQ80	5,75	PL36	5,25	UY41	2,50
DC90	3,—				EF86	3,25	EY51	3,50	PL81	4,75	UY42	2,75
DCC90	4,25	ECC81			EF89	3,00	EY80	2,75	PL82	3,75	UY82	3,—
DF91	3,—		12AT7	3,60	EF91	2,20	EY81	3,—	PL83	4,10	UY85	2,50
DF92	3,—	ECC82			EF93/6AB6	2,70	EY83	3,50	PL84	3,30	VR65	1,—
DF96	3,—		12AU7	3,30	EF94/6AU6	2,70	EY86	3,30	PL500	6,25	VR150	3,50
DF97	3,—	ECC83			EF95/6AK5	3,75	EY87	3,30	PLL80	6,50	3A5	4,25
DK40	5,50				EF97	3,30	EY88	2,75	PM84	3,90	5U4	3,75
DK91	3,25		12AX7	3,30	EF98	3,30	EZ2	1,50	PY80	2,75	5Y3	2,25
DK92	2,50	ECC84		3,75	EF183	4,75	EZ40	2,50	PY81	3,—	6C4	2,75
DK96	2,50	ECC85		3,30	EF184	4,75	EZ41	2,75	PY82	3,—	6K8	1,—
DL41	4,75	ECC86		7,20	EF804	5,75	EZ80	2,20	PY83	3,50	6L6	6,25
DL91	2,50	ECC88		5,75	EH90	3,—	EZ81	2,50	PY88	3,75	6SN7	4,—
DL92	2,50	ECC91/6J6		3,—	EK2	4,50	EZ90/6 x 4	2,20	UABC80	3,25	6TP	1,25
DL93	0,95	ECC189		6,—	EK90/6BE6	3,—	E92CC	1,95	UAF42	3,50	6V6	2,75
DL94	2,50	ECF80		3,90	EL3	4,50	OA2	4,50	UBC41	3,50	6X5	3,—
DL95	2,50	ECF82		4,20	EL34	6,75	OB2	4,50	UBC81	2,75	14Q7	2,50
DL96	3,—	ECF86		4,75	EL36	5,75	PAABC80	3,50	UBF80	3,—	19J6	1,50
DM71	2,75	ECH3		4,75	EL41	3,75	PC86	5,10	UBF89	3,25	25Z6	4,75
DY80	3,75	ECH4		4,75	EL42	3,60	PC88	5,75	UBL1	5,75	25L6	3,75
DY86	3,75	ECH21		4,15	EL81	4,80	PC96	3,75	UBL21	4,15	35A5	2,75
DY87	3,75	ECH42		3,75	EL82	4,20	PC92	2,75	UC92	2,75	35B5	3,50
EAA91	2,50	ECH81		3,—	EL83	4,20	PC93	2,75	UCH4	4,25	35L6	3,75
EABC80	3,25	ECH83		3,25	EL84	3,00	PCC84	3,75	UCC85	3,60	35W4	2,75
EAF42	3,50	ECH84		3,75	EL86	3,20	PCC85	3,25	UCH21	4,15	35Z6	2,75
EAM86	4,50	ECL11		5,75	EL90/6AQ5	3,—	PCC88	5,25	UCH42	3,75	50C5	3,50
EB34	0,95	ECL80		3,60	EL91	3,75	PCC189	6,—	UCH81	3,—	4654	1,25
EBC41	3,50	ECL82		4,20	ELL80	6,50	PCF80	3,90	UCL11	5,75	7193	1,—
EBC81	2,75	ECL84		4,65	EL95	3,25	PCF82	4,50	UCL82	4,25		

## BEELDBUIZEN

Rebuilt beeldbuizen 70°, 90° of  
1jaar garantie 43 cm . . . f 45,—  
53 cm . . . . . f 60,—  
met levering oude buis  
AW 59/90 m. kl. beschadiging f 65,—  
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 AW53/80  
MW53/20 AW43/88  
MW53/80 AW53/88  
AW47/91 AW59/91  
AW43/80

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	AF 111 = OC170 . . . . . f 1,00
GFT 22 = OC71 . . . . . f 0,50	TF 78, 0,5 watt
GFT26 . . . . . f 0,50	eindtransistor . . . . . f 1,50
GFT 27 = OC72 . . . . . f 0,50	OC 169 Valvo . . . . . f 4,75
GFT 37 = OC74 . . . . . f 0,50	OC 170 Valvo . . . . . f 4,75
GFT 31 = OC76 . . . . . f 1,—	OA91 min. diode . . . . . f 0,30
AF 101 = OC44 . . . . . f 0,50	AF 116 Valvo . . . . . f 4,75

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  
15-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . f 12,50  
12-el. breedband kan. 5-11 . . . f 20,—  
15-el. breedband kan. 5-11 . . . f 30,—  
al onze ant. zijn goud geëloxeerd.

Combinatieant., 1ste en 2de program, Lopik en UHF, met één draad n. beneden, compl. m. wisselfilter . . . . . f 37,50  
FM-DIPOOL, zware uitv. . . . . f 4,95  
T.V. of F.M. kamerantenne . . . f 8,50  
Schoorsteenbeugels voor T.V. per stel . . . . . f 10,—  
Muurbeugels per paar . . . . . f 5,—  
Afspanners voor hout, steen en mast, p. st. . . . . f 0,50

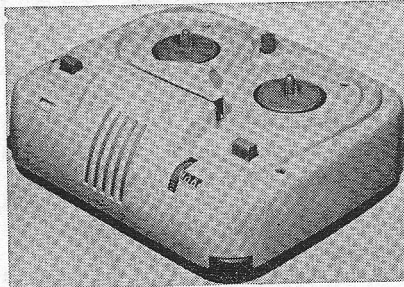
Telef.  
6 44 94

# RADIO LENSSEN AMSTERDAM

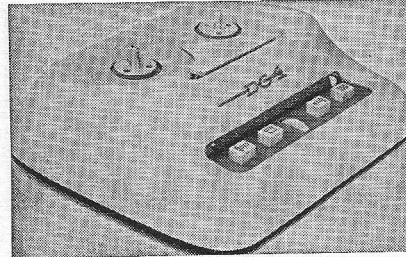
Giro  
NIEUWE HOOGSTRAAT 10  
64 35 91

**BERLINERS** (kamerafspanners) v. T.V.-lint per 100 stuks f 3,50  
**Speciale aanbieding Amerikaans lintkabel 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 Ω**, p. m. . . . . f 0,15  
**Origineel Polyester buiskabel 300 Ω** per meter voor UHF . . . f 0,40  
**Dun coaxkabel 72Ω**, 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,—  
**80 adr. telefoenkabel p. m.** . . . f 1,75  
**4 adr. telefoonsnoer p. m.** . . . f 0,25  
**40-adr. telefoenkabel**, soepel, per meter . . . . . f 0,50  
**Schuinkabel** voor U.H.F., p.m. f 0,50  
**TV-kast**, donker, 43 cm . . . . . f 12,50  
**Hoogsp. units gl. nw. AT2018/20 110°** . . . . . f 9,50  
**Complete H.S. eenheid 110°**  
**Philips met buishouders, AT2019**, lineaire tuitssp. enz., geheel bedraad, geschikt voor 4 normen . . . f 14,50  
**Philips beeldr. reg. 110° AT 4008** . . . . . f 1,75  
**Grundig of Blaupunkt beeld-uitgang 110°** . . . . . f 3,75  
**Afbuigspoelen**  
 Philips 70° AT1005 . . . . . f 5,—  
 Philips 90° AT 1006 . . . . . f 5,—  
 Telefunken 70° en 90° . . . . . f 7,50  
 Lorenz 110° . . . . . f 7,50  
**Plessey 90°** afb. spoel 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-instel potentiometers**, div. waarden, 10 stuks . . . . . f 2,50  
**TV-masker 43 cm** . . . . . f 2,50  
 53 cm . . . . . f 3,50  
**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. spoel . . . . . f 0,75  
**Kanaalkiezers**  
 Philips AT 7632, met handfijnreg. Philips AT 7634, met aut. fijnreg. Philips AT 7635, met handfijnreg. NSF met handfijnregeling. Deze kanaalkiezers zijn alle met PCC88 en PCF80.  
 met buizen . . . . . f 9,75  
 zonder buizen . . . . . f 4,75

**Complete m.f.-strip** voor 4× EF91 en EF95 . . . . . f 4,50  
**Defecte HSP-unit 110°** voor de onderdelen, spoelen enz. . . . f 2,50



**Graetz dicteerapp.** met 4 koppen voor heen en weer spreken snelh. 4¼ 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,—  
**Tefifoon**, bestaat uit motor, vliegwielt, aandrukkrollen enz., 220 V. Ideaal voor ombouw tot echo/nagalm enz. . . . . f 24,75  
**Papst Aussenlauffer motor** . . . f 11,50 voor bandrecorder.  
 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 2,75  
**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  
**Siliciumdiode** voor TV, ongeveer OA 214 600 mA . . . . . f 2,75  
**Vlakcel B250, C75** . . . . . f 3,—  
**Sildiode 100 V, 500 mA** . . . . . f 1,25  
**Vlakcel B250/C130** . . . . . f 3,25  
**Siemens B60C800** . . . . . f 3,75

## ELCO'S 385 V

2 × 25 . . . . . f 0,75  
 Min. Elco's 16 μF 350 V . . . . . f 0,35  
 2 × 16 μF . . . . . f 0,75  
 2 × 32 μF 150 volt . . . . . f 0,50  
 50 μF 30 V . . . . . f 0,20

## METAAL-

### PAPIERCONDENSATOREN

blok 4,7, 220 V ~ . . . . . f 4,25  
 1,4 μF 380 V ~ . . . . . f 0,95  
 Cond. 0,15 μF 250 V wissel. sp. . . f 0,25  
**Aanloopcondensator 2,7 μF** . . . f 1,50  
**Doopwikkel cond. 0,5 μF 750 V** f 0,40

### RELAIS:

**Vlakrelais v. telefoon (24 V)** . . . f 1,—  
**Kwikrelais 5 A, 40 V =** . . . . . f 2,75  
**Wisselrelais, 110 V** . . . . . f 1,50  
**Stappenrelais 1 x 11 stappen** . . . f 1,—  
**Telefoonrelais tellen tot 9999**  
 groot of klein model . . . . . f 1,—  
**Klein relais, 24 V, 3 × m.** . . . . f 1,—  
**Tweelingrelais, 24 V** . . . . . f 2,—  
**Siemens keilrelais** geschikt voor wisselspanning 12 V, 60 V.  
 110 en 220 V . . . . . f 8,50  
**Thermorelais 1 × maak** . . . . . f 0,75  
**relais, 2x maak zware contacten 24 V ~** . . . . . f 3,75  
**Telrelais, 5 cijfers, met 0-instelling** . . . . . f 14,75  
**Wisselstroomrelais, 2 zware contacten 150 V ∞** . . . . . f 4,75  
**Relais, 20 000Ω, 1 maakcontact** f 2,95  
**Relais, 2000Ω, 2 maakcontacten** f 2,95

### LUIDSPREKERS

**Ovale Lorenz lsp.**, plat model 15×21 cm 5Ω magn. binnenin f 8,50  
**Ovale luidspreker 7 x 10 cm** en 4 cm hoog; hoge tonen speaker f 3,45  
**Waterdichte marine lsp ± 5 W**, normaal of membraamsysteem . . . . . f 17,50  
**Isophoon 13 cm rond** . . . . . f 5,75  
**Isophoon ovaal 9×15 cm** . . . . . f 5,75  
**Kokerluidsprekers, ideaal als 2e lsp. 5 Ω** . . . . . f 5,75  
**Isophon trans. lsp. 30 Ω 7 cm**, ideaal voor intercom . . . . . f 2,45  
**Grundig luidsprekers**  
 11,5 x 11,5 cm, 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 Ø, 8Ω . . . . . f 3,75  
**Koptelefoon**, stetoscoop-uitvoering, voor stereo, laagohmig . f 5,75  
**Koptel. stetoscoopuitvoering, 500 Ω mono** . . . . . f 4,75

**UHF-tuner Philips**, met PC86 en PC88 . . . . . f 49,50

**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  
**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  
20 watt modulatietrafo voor 2 x  
807 . . . . . f 4,75  
**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**. Grun-  
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  
**Smooerspelen** 1000 mA . . . . f 7,50  
**Smooerspelen** 125 mA . . . . . f 1,95  
**Compl. voedingseenheid** 250 V,  
200 mA met smooerspelen 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  
Golfchakelaars 1 dek 3 x 4 st. . f 0,30  
Golfchakelaars 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. radioknoppen, 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  
**Wolke recorderkop** dubbelsp. . f 3,75  
**Wolke wiskop** dubbelspoor . . . f 3,75

## TELEFUNKEN RECORDER KOPPEN

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

**Graetz recorderkoffer**, plat mo-  
del, grijs met draagriem . . . f 12,50  
13 cm haspels, voor recorder  
per stuk . . . . . f 0,75

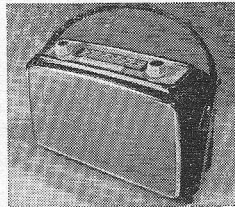
**Bandrecordertellers** m nulinst. f 2,95  
**SNAREN v. Grundig bandrec.**  
type TK20, per stuk . . . . . f 0,75

**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 15,75

## BECKER AUTORADIO/PORTABLE

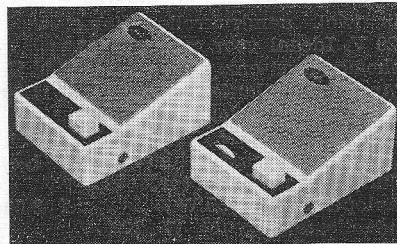
met 7-transistors.

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 32,50

**8 transistorradio** met tas,  
draagriem, oortelefoon . . . . f 52,50



**Transistor intercom**. ook ideaal  
te gebruiken als Babyfoon . . . f 29,75  
met  $\pm 35$  m snoer.

**Tel. autoradiobalanseindtrap-  
pen**, 12 V met EC92 en 2 x  
EL 84 . . . . . f 42,50

**Grote print van rekenmachine**  
bevat o.a. 220 stuks diodes  
OA174 . . . . . f 24,75

**Philips synchroontriller**, 6 of 12  
V, omschakelbaar . . . . . f 3,50  
**6 V synchroon triller**, 6 pens . f 4,75

**Telefooncentrale** 10 of 15 lijnen f 125,—

**STEREO POTENTIOMETERS:**  
2 x 2 M $\Omega$  of 2 x 1 M $\Omega$  . . . . f 1,—

Alleen afgehaald wordt niet  
verzonden.  
**Telefoontoestel W28** gelijk aan  
stadstelefoon met kiesschijf . . . f 4,75

**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**  
6  $\Omega$  . . . . . f 0,50

## DIVERSEN

**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

**Luidsprekerrooster**, bruin hek.  
11 x 11 cm . . . . . f 0,50

**Luidsprekerdoek** 30 x 90 cm . . . f 1,75

**Miniatuur neonlampjes** p. stuk f 0,40

**Plastic kastje voor inbouw**  
transistorradio, afm.  $\pm 25 \times$   
20 x 8 . . . . . f 4,75

**Transformator**, met gedrukte  
plaat, voor transistor-omvorm-  
er, met 2 transistoren . . . . . f 9,75

**Losse inzetsels v. telemicr.**,  
p. stuk . . . . . f 1,—

**Kristal oortelefoon met plug** . . f 1,—

**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

**4-trapsantenne** voor trans.radio 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

**9 volts nikkel/ijzer accu**, ter  
vervanging transistorbatterij,  
compl. m. laadopp. . . . . f 14,75

**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

# EGEL ELECTRONICS - Amsterdam

ZANDSTRAAT 34 bij Kloveniersburgwal

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

## VALVO TRANSISTOREN

OC53=OC57 OC54=OC58  
OC55=OC59 OC56=OC60  
per stuk f 1,—

## SPECIALE AANBIEDING TRANSISTOREN

GFT31=OC76 GFT44=OC44  
GFT32=OC72 GFT45=OC45  
per stuk f 1,25  
GFT41/6=OC170 f 1,25  
GFT2106/30 8 watt f 1,50  
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 wegens de tolerantie f 3,50

## TRANSISTOREN (met korte draad- einden)

OC170 (Valvo) f 2,50  
OC 171 (Valvo) f 1,75  
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,—  
Eberle Zener-diode 250 mW  
Type 1005-1008-1012 per stuk f 4,50

## GELIJKRICHTCELLEN

AEG B250C125 rond f 3,50

## TV-BLOKCELLEN

E220C300 f 2,50 E250C400 f 3,50

## 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 200/220 V f 4,75  
Dominit 3300 µF 100/110 V f 5,75  
Fraco 1000 µF 30/45 V f 1,75  
Fraco 2500 µF 35/40 V f 4,75  
Siemens 2x25 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

2x500 (afgeschermd Hopt.) f 2,75  
2x16 µF miniatuur f 2,—  
luchttrimmers Philips 16 pF f 0,25  
per 10 stuks f 2,—

## T.V. ANTENNES: SONIM

met 5 jaar fabrieksgarantie 11 m.m.  
buis, zwaar geëloxeerd  
3 elements Lopik f 19,50  
10 element Langeberg f 19,50  
Band IV 12 elements 12-60 f 17,50  
Band IV 15 elements 12-60 f 19,50  
Band IV 21 element 12-60  
met ondersteuning f 30,—  
Combinatie-antenne 3 elements Lopik  
en 10 elements band IV kanaal 12-60  
UHF compl. met filters f 59,50  
Filters voor combinatie-antenne of  
twee losse antennes f 22,50

## 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

## 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 6x2 standen  
f 3,75

## Schakelaar voor bandrecorder

met diverse mogelijkheden f 3,50  
Microschakelaars f 1,75

## PLUGGEN

Amphenol 7-pins, kabel- en chassis-  
deel f 3,50  
idem 15-pins, kabel en chassisdeel  
f 4,50

## TV MATERIAAL

Ionenvaal-magneet f 1,50  
Teleklar: maakt uw T.V.-beeld  
lijnen vrij f 2,50  
Afbuigspoel AT1006 f 5,—  
idem AT1005 f 5,—  
Fijnregeling v. UHF Tuner f 2,50

**DONDERDAGS DE GEHELE  
DAG GESLOTEN.**

## UHF-TUNERS

inbouw met PC88 en PC86,  
nieuw f 52,50  
UHF-Transistor-converter met  
2xAF139 en ingebouwde voeding  
nieuw f 95,—  
Italiaans UHF Transistor-converter  
met ingebouwde voeding enz. f 95,—

## BATTERIJEN

Transistor batterij 9 V f 0,95  
Transistor frenlight f 0,25  
Transistor leakproofmonocel f 0,45

## VOOR DE KNUTSELAAR

Kompassen f 1,50  
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

## TAPEBAND

Het bekende groene Amerikaanse  
120 A high output tape. Per rol van  
360 m op 18 cm spoel f 9,50

## OMVORMER

Roterend, in 6 V DC uit 220V DC  
voor Philips of andere gelijkspannings-  
scheerapparaten f 7,—

## TRAFO'S

Microfoontrafo Sennheiser, model  
TM001 wikkerverhouding 1:15 f 3,25  
Trafo prim 220 V sec 24V2A f 4,75  
Smoorspoel 85 mA f 1,75  
Smoorspoel 100 mA f 2,25  
Sound Power Telemicrofoon TS-10M  
twee aan elkaar en U heeft een  
huistelefoon.  
gebruikt, per stuk f 7,50  
nieuw, per stuk f 10,—

**GEËN POSTORDERS ONDER F 5,—**

## VOOR DE RADARLOGEN

Radar Set R242/APR12 met de vol-  
gende buizen 5x6AL5 15x6AK5  
7x6AS6 11x12AT7 1x12AU7 2xOA2  
1xOB2 2x726C 2x5R4 2x6AS7 1x5Y3  
1x1N21B.

Deze unieke set met veel prachtig  
materiaal kost slechts f 150,—

## VOOR HIGH POWER MENSEN

Relais 3 fasen Siemens  
500 V 54 kVA 220 V schakelspan f 25,—  
3 fasen schakelaar 600 V 100 A met  
thermische beveiliging en afstands-  
bediening f 25,—  
Divers ander schakelmateriaal te veel  
om op te noemen.

## GELIJKRICHTCELLEN

AEG Brug cel  
B40C300A f 150,—  
B220/200/B24A f 80,—  
en nog meerdere zware gelijkcellen.

**T.V.-antenne's Lopik kanaal 4**  
 2 elem. lichte uitvoering f 12,95  
 3 elem. lichte uitvoering f 14,95  
 2 elem. goud geëloxeerd f 14,25  
 3 elem. goud geëloxeerd f 17,50  
 2 elem. idem, extra zwaar f 15,95  
 3 elem. idem, extra zwaar f 19,50

**Band 4 (UHF)**  
 15 elem. goud geëloxeerd f 18,00  
 21 elem. goud geëloxeerd f 26,50

**Combinatie-antenne,**  
 compleet met 70 ohm filters  
 2 elem VHF + 10 elem UHF f 43,50  
 3 elem VHF + 10 elem UHF f 49,50

**TV- of FM-kamerantenne** f 8,95  
**Muur-, mast- of hout-afspanners**  
 per stuk f 0,50

**5/4 gegalvaniseerde antenne-masten**  
 in lengtes van 2, 3, 4 of 6 mtr.  
 per mtr. f 1,95

**Schoorsteenbeugels** per stel f 10,—  
**T.V.-lint** p/mtr. 15 ct. p. 100 mtr f 11,50  
**Berliners** (kamerisolatoren)  
 per stuk f 0,05 per 100 stuks f 3,50

**KABEL**

**Tweeling snoer** 2×0,75 p mtr 0,13  
 per 100 mtr f 11,25

**3-aderig grijs telefoonkabel** p. mtr  
 f 0,75 p 100 mtr. f 12,—

**5-aderig grijs telefoonkabel**  
 p. mtr f 0,18 p. 100 mtr f 15,—

**Montage-draad** div. kleuren 0,75 mm  
 p. mtr f 0,05 ct. p/100 mtr. f 4,50

**Montage-snoer** 0,75 per mtr f 0,05  
 p/100 mtr f 4,50, p/1000 mtr f 35,—

**Montage-draad** 1 mm p mtr f 0,08,  
 100 mtr f 6,—

**Soepele kabel** met gekleurde aders  
 7×0,15 per lengte van 7 mtr f 1,95

**Zware microfoon-kabel** 5×0,5 mm  
 waarvan 2 afzonderlijk afgeschermd  
 aders p mtr f 1,25

**4-aderig stereo-snoer**, elke ader af-  
 geschermd, p. mtr f 0,75

**Verhuistrafo**

127-220 volt 1000 watt f 37,50  
 127-220 volt 1500 watt f 42,50

**Variac prim:**

6 volt sec. 9 volt 5 amp. f 19,75  
 130 V. sec. 150 V. 345 W. f 37,50  
 130 V. sec. 150 V. 675 W. f 52,50  
 130 V. sec 150 V. 1350 W. f 72,50

**Zware gloeistroomtrafo**, prim: 110-127-  
 220 volt sec: 6,3 V - 12 amp. f 17,50

**Gloeistroomtrafo**, prim: 220 V, sec:  
 6,3 V. 3A. 6,3V 0,5A-2×3,15V 1A. f 7,50

**Celvoeding** prim: 220 V, sec: 225 V  
 250 mA! slechts f 9,75

**Philips voeding** prim. 127-220 V, sec:  
 2×285 V 80 mA. 6,3 V 3 A. f 7,50

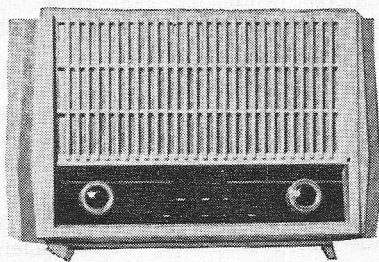
**Philips LF-trafo** 1:4, slechts f 0,25  
**Kwikschakelaar** 250 volt 1 amp. f 1,—  
**Telrelais** 6 volt 0-9999 f 1,45  
**Hammond echo-veren**, hoogohmig  
 f 45,—

**Koperfolie** printplaat. 1½ mm dik  
 20×20 cm f 0,70  
 20×30 cm f 0,95  
 44×64 cm f 3,95

**Aluminium plaat:**  
 280×330×1 mm f 0,95  
 280×500×1 mm f 1,35  
 280×1000×1 mm f 2,60  
 360×360×1½ mm f 2,50  
 410×410×1½ mm f 2,90  
 350×650×1½ mm f 3,75

**Telefunken recorder-koppen**  
 2 spoor opn./weerg. f 3,75  
 4 spoor opn./weerg. f 3,75

**Philips afstemcond.** 2×500 µF met  
 FM-sectie f 2,50

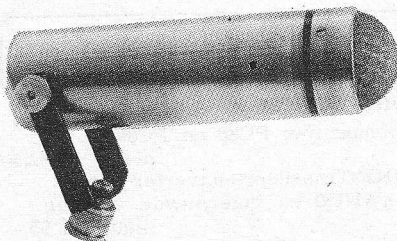


**Philips transistor radio-bouwdoos**  
 met gedrukte bedrading, type AM21  
 compleet met kast, speaker, transistors,  
 dioden, in- en uitgangstrafo,  
 print, schaal, chassis, enz. van f 148,—  
 voor f 78,—

**Philips autoportable** NL3X92T, lange  
 en middengolf van f 248,— voor f 178,—

**Philips blokcondensatoren**  
 1 µF. 350 V. f 0,75  
 2½ µF. 350 V. f 0,95  
 1½+2+3 µF 350 V. f 1,20

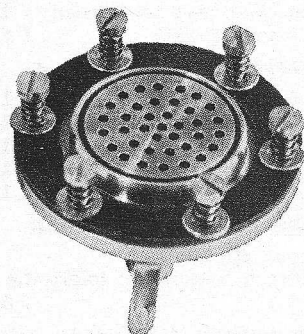
**50 montageboutjes en moertjes**  
 3×5 mm f 0,75  
 3×10 mm f 0,75  
 3×30 mm f 1,—



Complete bouwdoos voor R.T.V. cond-  
 ensatormicrofoon: kapsel, huis, voe-

ding, choke, ECC83, laag- en hoog-  
 spanningscellen, afvlakcond. etc.

Huis R.T.V. mike f 85,—  
 Voedingstrafo f 17,50  
 Smoorspoel f 7,50  
 Smoorspoel f 5,—  
 Kapsel f 17,50



Philips draadgewonden potentiometer  
 3½-35 kΩ 3 W f 1,25

Diverse Philips inbouw-draaispoel-  
 meters groot model (110/135 mm Ø)  
 v.a. f 7,50  
 o.a. 10 µA f 24,50 20 µA f 22,50  
 100 µA f 12,50 10 V.AC f 10,—

Kleine draaispoelmeter 1mA, met in-  
 gebouwde meetcel 0-0,75 V. AC. f 7,95  
 Gossen profielmeter 1mA.  
 70×25 mm f 12,50

Vidion beeldbuistester en reaktiveer-  
 apparaat voor 70-90 en 110°  
 slechts f 187,50

Imhoff instrumentkast met uitneem-  
 baar paneel en verchromde hand-  
 grepen van 84,25 voor f 39,75

Philips elco 2×50 µF, 450 V. f 3,—  
 Philips gelijkrichtcel SR250B125 f 3,25  
 Metz T.V.-kast, type 966 (53-59 cm)  
 nieuw in doos, met hoes f 29,75  
 Philips Cartomatic buizentester met  
 ponskaarten, sokkels, gebruiksaanw.  
 van f 775,— voor f 275,—

OAZ 207 Silicium Zehner-diode  
 voor 9 volt f 4,25

OA202 Silicium-diode 150 volt  
 15 mA f 1,—

OC76 schakel-transistor f 1,50  
 OC304=OC70 f 1,—

AF105 f 1,—  
 Amerikaanse langspeelband 560 mtr  
 op 18 cm haspel f 10,95

360 mtr op 15 cm haspel f 10,—  
 280 mtr op 13 cm haspel f 7,50

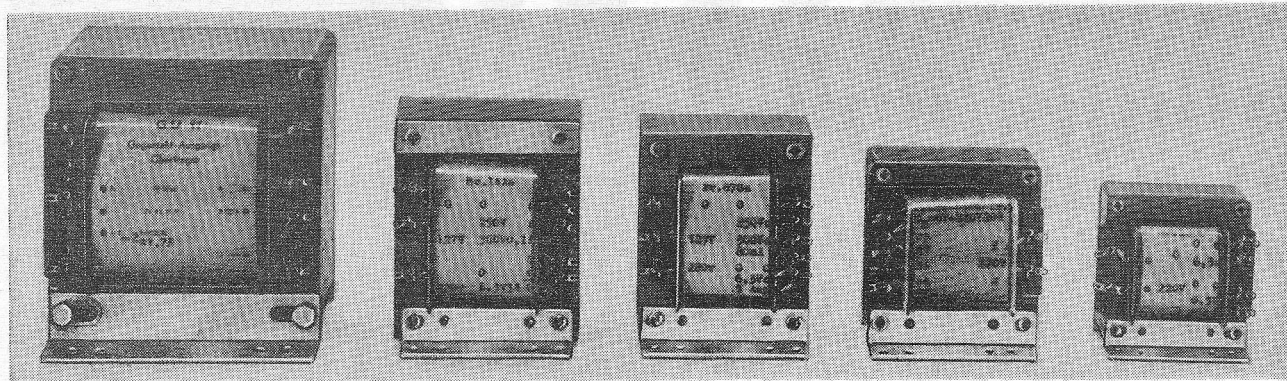
Minimum postorders f 10,—. Verzen-  
 ding uitsluitend onder rembours of  
 bij vooruitbetaling.



Nieuwe radiobuizen met volle garantie uitsluitend bekende Europese merken. Bij afname van 10 of meer stuks 10% korting.

AB2	f 3,75	EBF80	f 3,—	EF93	f 2,70	OA2	f 4,50	UF21	f 4,95	5Y3	f 2,25	6X5	f 3,—
AF3	f 5,75	EBF83	f 3,25	EF94	f 2,70	OB2	f 4,50	UF41	f 3,60	5Z3	f 4,—	6X6	f 6,95
AF7	f 5,75	EBF89	f 3,25	EF95	f 3,75	OC3	f 7,50	UF42	f 3,75	5Z4	f 4,—	6X7	f 7,90
AL4	f 4,75	EBL1	f 5,25	EF96	f 3,75	OZ4	f 4,—	UF43	f 3,50	6AB7	f 9,75	7A7	f 8,—
AX50	f 9,50	EBL21	f 4,15	EF97	f 3,30	PABC80	f 3,50	UF80	f 3,—	6AK5	f 3,75	7B6	f 4,—
AZI	f 2,50	EC86	f 4,75	EF98	f 3,30	PC86	f 5,10	UF85	f 3,—	6AK6	f 4,95	7C7	f 7,50
AZ4	f 6,00	EC88	f 4,75	EF183	f 4,75	PC88	f 5,75	UF89	f 3,—	6AK7	f 6,75	7H7	f 9,50
AZ11	f 2,75	EC91	f 3,75	EF184	f 4,75	PC92	f 2,75	UL41	f 3,75	6AL7	f 9,30	7Z4	f 4,25
AZ12	f 5,25	EC92	f 2,75	EF804	f 5,75	PC96	f 3,75	UL84	f 3,20	6AN8	f 5,75	12AT6	f 4,40
AZ31	f 4,25	EC95	f 5,75	EH90	f 3,—	PC97	f 5,—	UM4	f 4,25	6AQ4	f 3,75	12AT7	f 3,75
AZ41	f 2,10	ECC40	f 4,50	EK1	f 5,75	PC900	f 5,—	UM80	f 3,50	6AQ5	f 3,—	12AU6	f 3,75
AZ50	f 7,50	ECC81	f 3,60	EK3	f 5,75	PCC84	f 3,75	UM81	f 2,75	6AQ6	f 4,90	12AU7	f 3,30
DAF40	f 5,95	ECC82	f 3,30	EK32	f 4,95	PCC85	f 3,25	UM84	f 3,50	6AT6	f 2,75	12AV6	f 3,75
DAF41	f 5,75	ECC83	f 3,30	EK90	f 3,—	PCC88	f 5,25	UM85	f 3,65	6AU5	f 8,70	12AX7	f 3,30
DAF91	f 3,—	ECC84	f 3,75	EL3	f 4,50	PCC189	f 6,—	UY1	f 3,—	6AU6	f 2,70	12AY7	f 8,95
DAF92	f 3,—	ECC85	f 3,30	EL6	f 6,75	PCF80	f 3,90	UY11	f 4,95	6AV6	f 2,75	12BA6	f 3,75
DAF96	f 3,—	ECC86	f 7,20	EL12	f 10,50	PCF82	f 4,50	UY21	f 3,75	6AX5	f 4,85	12BE6	f 3,75
DC90	f 4,—	ECC88	f 5,75	EL34	f 6,75	PCF86	f 4,75	UY41	f 2,50	6B7	f 5,95	12BH7	f 5,50
DC96	f 4,25	ECC91	f 3,—	EL36	f 5,75	PCF801	f 4,90	UY42	f 2,75	6B8	f 4,75	12BY7	f 5,25
DCC90	f 4,25	ECC189	f 6,—	EL41	f 3,75	PCF802	f 4,75	UY82	f 3,—	6BA6	f 2,70	12F8	f 6,75
DF91	f 3,—	ECC801s	f 7,50	EL42	f 3,60	PCF803	f 4,95	UY85	f 2,50	6BE6	f 3,—	12J5	f 2,25
DF92	f 2,75	ECF1	f 6,25	EL43	f 4,25	PCL81	f 5,75	UY92	f 3,25	6BC4	f 11,95	12K5	f 5,50
DF96	f 3,—	ECF12	f 6,25	EL81	f 4,80	PCL82	f 4,—	X78	f 9,50	6BD6	f 5,50	12K7	f 7,50
DF97	f 3,—	ECF80	f 3,90	EL82	f 4,20	PCL83	f 5,75	W77	f 7,50	6BF6	f 3,80	12K8	f 5,50
DK40	f 5,50	ECF82	f 4,20	EL83	f 4,20	PCL84	f 4,65	1A3	f 2,75	6BH6	f 7,90	12SA7	f 4,50
DK91	f 3,25	ECF83	f 5,75	EL84	f 3,—	PCL85	f 4,50	1A5	f 3,90	6BQ5	f 3,—	12SC7	f 7,50
DK92	f 3,50	ECF86	f 4,75	EL86	f 3,20	PCL86	f 4,25	1A7	f 6,75	6BR7	f 10,75	12SH7	f 4,00
DK96	f 3,25	ECH3	f 8,00	EL90	f 3,—	PF83	f 4,75	1AC5	f 3,25	6BW6	f 7,25	12SJ7	f 6,—
DL41	f 4,75	ECH4	f 4,75	EL91	f 3,75	PF86	f 3,80	1B3	f 5,75	6C4	f 2,75	12SK7	f 4,50
DL91	f 3,—	ECH21	f 4,15	EL95	f 3,25	PL21	f 4,75	1D8	f 1,75	6C5	f 4,—	12SL7	f 6,50
DL92	f 3,—	ECH42	f 3,75	EL500	f 6,50	PL36	f 5,25	1E7	f 4,55	6CB6	f 5,—	12SN7	f 4,75
DL93	f 3,—	ECH81	f 3,—	ELL80	f 6,00	PL81	f 4,75	1G6	f 3,75	6CG7	f 4,75	12SQ7	f 4,—
DL94	f 3,—	ECH83	f 3,25	EM4	f 6,25	PL82	f 3,75	1H5	f 5,15	6CL6	f 8,—	25L6	f 3,75
DL95	f 3,—	ECH84	f 3,75	EM34	f 6,25	PL83	f 4,10	1LA6	f 3,75	6CL6	f 8,—	25Z5	f 5,50
DL96	f 3,—	ECL11	f 5,75	EM71	f 5,75	PL84	f 3,30	1LD5	f 3,75	6CQ6	f 4,95	25Z6	f 4,75
DM70	f 2,75	ECL80	f 3,60	EM71A	f 5,75	PL500	f 7,50	1LN5	f 7,20	6CU7	f 3,75	35B5	f 5,95
DM71	f 2,75	ECL82	f 4,20	EM72	f 5,75	PLL80	f 6,50	1N5	f 6,80	6CY7	f 6,50	35L6	f 4,75
DY80	f 3,75	ECL83	f 5,25	EM80	f 2,75	PM84	f 3,90	1R4	f 5,85	6D6	f 4,95	35W4	f 2,75
DY86	f 3,75	ECL84	f 4,65	EM81	f 3,25	PY80	f 2,75	1R5	f 3,25	6E5	f 5,95	35Z3	f 3,25
DY87	f 3,75	ECL85	f 4,50	EM84	f 3,90	PY81	f 3,—	1S4	f 3,—	6F8	f 4,95	35Z4	f 3,25
E80CC	f 7,50	ECL86	f 3,90	EM85	f 3,50	PY82	f 3,—	1S5	f 3,—	6G6	f 3,95	35Z5	f 2,75
E88CC	f 6,50	ECL113	f 6,25	EM87	f 4,—	PY83	f 3,50	1S5T	f 3,—	6H6	f 2,75	35Y4	f 8,95
E83F	f 4,95	ECLL800	f 7,25	EM840	f 3,75	PY88	f 3,75	1T4	f 3,—	6J5	f 4,75	42	f 6,75
EAA11	f 4,75	EF6	f 4,95	EQ80	f 5,75	UABC80	f 3,25	1T4T	f 3,—	6J6	f 3,—	43	f 6,25
EAA91	f 2,50	EF9	f 4,95	EY51	f 3,50	UAF42	f 3,50	1U4	f 3,—	6J7	f 2,75	50B5	f 4,25
EABC80	f 3,25	EF11	f 5,75	EY80	f 2,75	UBC41	f 3,50	1U5	f 3,25	6K8	f 4,95	50C5	f 3,50
EAC91	f 5,—	EF12	f 5,75	EY81	f 3,—	UBC81	f 2,75	1X2	f 3,75	6L6	f 6,25	50L6	f 4,—
EAF42	f 3,50	EF13	f 5,75	EY82	f 3,—	UBF80	f 3,—	2A5	f 5,25	6P25	f 3,95	78	f 6,95
EAM86	f 4,50	EF14	f 5,75	EY83	f 4,25	UBF89	f 3,25	3A4	f 3,10	6S7	f 7,95	80	f 3,50
EB4	f 4,95	EF15	f 5,75	EY84	f 5,75	UBL1	f 5,75	3A5	f 4,25	6SA7	f 4,75	83	f 5,90
EB11	f 5,75	EF22	f 4,25	EY86	f 3,30	UBL21	f 4,15	3B7	f 2,95	6SC7	f 5,25	83V	f 5,75
EB34	f 3,—	EF36	f 3,75	EY87	f 3,30	UC92	f 3,50	3C4	f 3,—	6SF5	f 5,25	85A1	f 5,25
EB91	f 4,75	EF40	f 4,—	EY88	f 4,—	UCC85	f 3,60	3D6	f 2,95	6SH7	f 4,75	85A2	f 5,—
EBC3	f 5,25	EF41	f 3,60	EY91	f 3,60	UCH21	f 4,15	3Q4	f 3,—	6SJ7	f 4,25	117P7	f 17,50
EBC11	f 6,50	EF42	f 3,75	EZ4	f 3,75	UCH42	f 3,75	3Q5	f 3,25	6SK7	f 3,25	117Z3	f 4,50
EBC41	f 3,50	EF80	f 3,—	EZ12	f 6,—	UCH81	f 3,—	3S4	f 3,25	6SL7	f 4,75	117Z6	f 6,95
EBC81	f 2,75	EF83	f 4,25	EZ40	f 2,50	UCL11	f 5,75	3V4	f 3,—	6SN7	f 4,—	1819	f 14,25
EBC90	f 2,75	EF85	f 3,—	EZ41	f 2,75	UCL81	f 5,50	5AZ4	f 4,—	6SR7	f 5,25	2050	f 9,75
EBC91	f 2,75	EF86	f 3,25	EZ80	f 2,20	UCL82	f 4,25	5R4	f 4,95	6SS7	f 6,75	5696	f 5,25
EBF2	f 6,25	EF89	f 3,—	EZ81	f 2,50	UCL83	f 5,25	5U4	f 3,75	6SQ7	f 4,25	5879	f 10,—
EBF15	f 6,25	EF91	f 3,75	EZ90	f 2,20	UF9	f 3,75	5V4	f 4,95	6T8	f 6,75	6973	f 7,—
EBF32	f 5,95	EF92	f 3,40	GZ34	f 4,95	UF11	f 4,95	5X4	f 3,75	6V6	f 2,75	7199	f 5,50
										6V7	f 4,95	95104	f 6,50

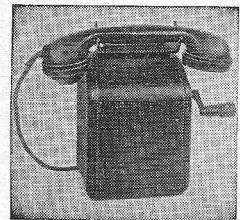
D. LEEUWERINK Bankrelatie; Twentse Bank, Den Haag, Postgiro No. 1417 (ten name van D. Leeuwerink)



**LÖWE TRAFOS** . . . . . f 5,95  
 Balanstrafo - voor 2xEL84 sec  
 5-15 Ω voor 10 watt HiFi met  
 schema  
**TRAFU; LÖWE**, prim. 220 V,  
 sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 V, 5 A f 17,50  
**TRAFU; LÖWE**, prim. 220 V;  
 sec. 24 V - 10 A . . . . . f 27,50  
**TRAFU** prim. - 220 - sec. 12 V  
 10 Amp. . . . . f 18,—  
 24 volt 1 Amp. . . . . f 7,—  
**TRAFU** - prim. - 220 - sec. 2 x  
 6,3 volt 1 Amp - gescheiden 100  
 V 20 mA . . . . . f 7,50  
**CELTRAFU** 220 - prim. sec. -  
 - 6,3 volt - 3 amp - 250 volt met  
 aftakking op 300 V 80 mA . . . f 9,50  
**CELTRAFU** - 220 V - sec. - 6,3-  
 3 amp - 250 volt met aftakking  
 op 300 V 100 mA . . . . . f 12,50  
**CELTRAFU** - 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 TRAFOS**.  
**PHILIPS-TRAFOS**  
 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  
**SMOORSPOEL** 100 mA - 300 Ω  
 Aftakbaar . . . . . f 2,50  
**6-TOETSSENSCHAKELAAR** . . . f 1,50  
**5-TOETSSENSCHAKELAAR**,  
 rechtstandig; elke toets 2 wis-  
 selcontacten, 2x om . . . . . f 2,50  
**SMOORSPOEL** 1½ Ω voor laag-  
 spanning . . . . . f 1,75  
**KWARTS-KRISTALLEN** - Fre-  
 quenties - 3540 kc tot 86,25 kc  
 per stuk . . . . . f 2,50  
 Vraag onze lijst van kristallen  
**CEL-B30** - C 1 Amp . . . . . f 2,50  
**CEL-B30** - C 1½ Amp . . . . . f 3,50  
**CEL-E30C**, 500 mA . . . . . f 0,95  
**TOROTOR-SCHAKELAAR** 4 x  
 4 standen . . . . . f 0,50

**MASKER 53 BEELDBUIS**  
 makkelijk te bewerken voor 59  
 cm beeldbuis . . . . . f 1,50  
**MASKER 43 cm BEELDBUIS** f 1,50  
 Zoiuist ontvangen het laatste  
 type WS-31 set **ZEND-ONT-**  
**VANGER** met 20 buizen en  
 kristallen met schema. Fre-  
 quentiebereik 40-48 Mc. . . . . f 17,50  
**VERHUISTRAFO** - 127 - 220 V -  
 45 watt . . . . . f 2,95  
**VERHUISTRAFO** - 127 - 220 V -  
 500 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  
**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,—  
**TELEMICROFOON-ERIKSON** f 5,—  
 Gebruikte radiotoestellen, su-  
 per 5 lamps, 3 golf lengtes, voor  
 kantoor of werkplaats, prima  
 spelend m. gar. Verz. niet fr. f 35,—  
**SILICIUMDIODE** (Siemens);  
 750 V - max. 600 mA . . . . . f 5,25  
 Aluminiumplaat:  
 100 x 25 cm - doorsn. 1½ mm f 4,00  
**REGELWEERSTAND**, nieuw,  
 60Ω, 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  
 AEG seleencel v. TV E220-C400 f 4,50  
**Afbuigenheid Philips**  
 AT 1005 70° . . . . . f 4,70  
 AT 1006 90° . . . . . f 4,70  
**Machine-bouwdoos**  
 voor jongens . . . . . f 3,95  
**LUIDSPREKER-ROOSTER**  
 22 x 6½ cm . . . . . f 0,75

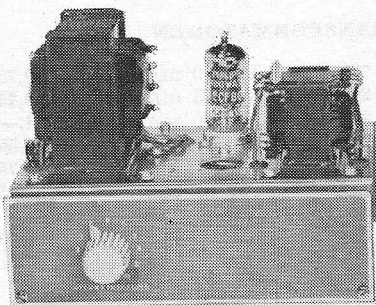
**ISOPHON LUIDSPREKER**  
 rond 13 cm . . . . . f 6,50  
**ISOPHON LUIDSPREKER**  
 ovaal 15½ x 9½ cm . . . . . f 6,50  
**Ingangs- en uitgangstrafo's**  
 Fabrik. Schäfer. Voor transis-  
 tor-balansversterker 1½ W ver-  
 mogen met 2 gelijke OC 74  
 transistors en schema . . . . . f 10,—  
 Grundig remrelais voor recorder  
 TK30 en TK35 of and. typen f 2,10  
**TELEFUNKEN OPNAME/**  
**WEERGAVE-KOPJE** . . . . . f 2,75  
**FERRITSTAAF** afm. 10 mm  
 dik, 10 cm lang . . . . . f 0,50  
**COAXKABEL**, 75Ω, 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  
**KOPELEFOON-SNOER** . . . . . f 0,50  
**BALANS-UITGANG** met één  
 paar gelijk OC72 . . . . . f 5,—  
**SIEMENS THERMORELAIS;**  
 éénmaak-contact . . . . . f 0,75  
**WISSELSTROOMRELAIS;** 220  
 V, 2 maak-contacten, 5 A . . . f 5,50  
**RELAIS** op octal-voet, 200 Ω  
 maak-breek-contact . . . . . f 1,50  
 Gevoelig **SIEMENS** miniatuur-  
 relais, 138 Ω, 2 x Om . . . . . f 3,95  
**SIEMENS**, miniatuurrelais, 900 Ω,  
 2 x om . . . . . f 2,95  
**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

# NU BIJ VALKENBERG PRIJZEN VOOR „JAN EN ALLEMAN“

PRIJSVERLAGINGEN TOT 50% VAN PHILIPS VERSTERKERS IN BOUWDOOS !

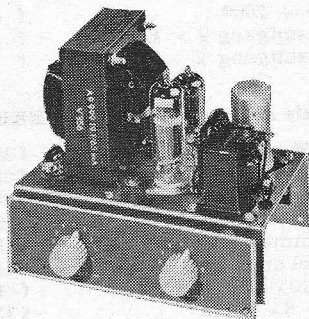


**PHILIPS PIONIER SENIOR S 201** bouwdoos voor 0,5 watt versterker (ruim voldoende voor de huiskamer) met buis ECF 80 - voeding met transformator en gelijkrichtcel-aansluiting voor grammofoon, eventueel voorzetapparaat - volumeregeling en mogelijkheid voor toonregeling - spanningstegenkoppeling voor betere weergave-kwaliteit.

Meerdere uitbreidingsmogelijkheden aan de hand van de uitvoerige handleiding S 201.

Oorspronkelijke prijs bouwdoos S 201 f 36,—. Handleiding f 1,50.

**Valkenberg prijs thans f 19,75. Handleiding f 0,75**



**PHILIPS PIONIER SENIOR S 202 BOUWDOOS VOOR 2 WATT VERSTERKER.** Deze bouwdoos is uitgevoerd met de buis ECL 82 en de gelijkrichtbuis EZ 80 - vervorming slechts 1% bij 1 watt - volumeregeling - toonregeling - tegenkoppeling 7 dB bij 1000 Hz. - uitgang 3-5-7-10 ohm - ingang ca. 500.000 ohm - bromniveau - 70 dB bij 2 watt - aansluiting voor grammofoon en afstemeenheid. **OOK ZEER GESCHIKT VOOR „INTERCOM“** (Luidsprekende telefoon tussen 2 vertrekken). Verschillende uitbreidingsmogelijkheden worden beschreven in de uitvoerige handleiding S 202.

Oorspronkelijke prijs bouwdoos S 202 - f 55,—, handleiding f 1,50.

**Valkenberg prijs thans f 27,50. Handleiding f 0,75**

**PHILIPS PIONIER AFSTEMEENHEDEN VOOR DE HALVE PRIJS!**

**PIONIER SENIOR BOUWDOOS S 101** voor éénkrings afstemeenheid voor H I en H II. Oorspronkelijke prijs f 22,50.

**Valkenberg prijs f 11,25**

Aanvullingsdoos S 101 A van éénkringer tot tweekringer. Oorspronkelijke prijs f 16,50.

**Valkenberg prijs thans f 8,25**

Aanvullingsdoos S 102 A van tweekringer tot zeer gevoelige super voor de middengolf. Oorspronkelijke prijs f 12,50.

**Valkenberg prijs thans f 6,25** Handleidingen THANS f 0,75.

Voor de **COMBINATIE: Versterker S 202 - Bouwdozen S 101 - S 101 A en S 102 A van 1 kringer tot Super voor middengolf**, waarvan de oorspronkelijke prijs f 106,50 was, betaalt U nu precies de helft, nl. f 55,25.

Bestellingen boven f 25,— franco huis onder rembours.

Volledige **VALKENBERG SERVICE**.

Op buizen en onderdelen de normale garantie.

Orders worden in volgorde van binnenkomst uitgevoerd.

**A. VALKENBERG N.V. KINKERSTRAAT 216/222, AMSTERDAM (W.)**  
**TEL. 0 20 - 18.40.22 (4 LIJNEN)**



## DRAADKNIPPER & STRIPPER

Een product  
van  
Multicore  
Solders

Verwijdert isolatie  
zonder de blanke  
draad in te snijden

verstelbaar voor  
nagenoeg alle  
draaddikten

ideaal voor  
het knippen  
van draad

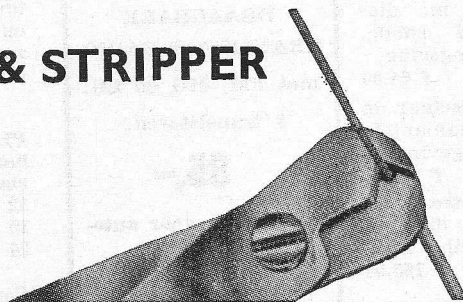
Voor electriciens, radio- en televisie-monteurs en knutselaars

N.V. v.h. NIERSTRASZ

— POSTBUS 4141 —

AMSTERDAM

— TELEFOON 0 20 - 74 16 76



**NIEUWE BUIZEN IN ORIG. VERPAKKING**  
bij afname van 25 stuks 10% korting

AL 4	f 4,-	ECH 3	f 4,25	EY 80	f 2,50	UAF 42	f 3,-
AX 50	f 10,80	ECH 21	f 4,-	EY 81	f 2,75	UBC 41	f 2,50
AZ 1	f 2,25	ECH 42	f 3,25	EY 86	f 3,-	UBC 81	f 2,50
AZ 4	f 4,-	ECH 81	f 2,50	EY 87	f 3,-	UBF 80	f 2,75
AZ 11/12	f 2,75	ECH 83	f 2,90	EY 88	f 3,50	UBF 89	f 2,75
AZ 41	f 2,-	ECH 84	f 4,-	EY 91	f 3,60	UBL 1	f 4,80
AZ 50	f 5,75	ECL 11	f 5,75	EZ 4	f 2,75	UBL 21	f 4,-
CF 3	f 0,75	ECL 80	f 3,75	EZ 11	f 2,75	UC 92	f 2,75
CK 1	f 1,75	ECL 82	f 3,75	EZ 12	f 2,75	UCC 85	f 3,25
DAF 91/96	f 2,50	ECL 84	f 4,25	EZ 40	f 2,25	UCH 4	f 4,25
DC 90	f 4,40	ECL 86	f 3,75	EZ 80	f 2,-	UCH 21	f 4,-
DC 96	f 4,80	ECL 113	f 5,50	EZ 81	f 2,25	UCH 42	f 3,25
DF 91/92	f 2,50	EF 6	f 4,75	EZ 90	f 2,-	UCH 81	f 2,50
DE 96/97	f 2,50	EF 9	f 4,75	GZ 32	f 6,80	UCI 82	f 4,-
DK 91/92	f 3,-	EF 22	f 4,25	GZ 34	f 5,60	UF 80	f 2,75
DK 96	f 3,-	EF 40	f 3,50	PABC 80	f 2,75	UF 85	f 2,75
DL 92	f 2,75	EF 41	f 3,25	PC 86	f 4,50	UF 89	f 2,75
DL 94	f 2,75	EF 42	f 3,25	PC 88	f 4,25	UL 41	f 3,25
DL 96	f 2,75	EF 80	f 2,50	PC 92	f 2,25	UL 84	f 2,75
DM 70/71	f 2,50	EF 83/85	f 2,75	PC 93	f 2,50	UM 4	f 7,60
DY 80	f 3,25	EF 86	f 2,75	PC 97	f 2,75	UM 80	f 4,-
DY 86	f 3,25	EF 89	f 2,75	PC 900	f 2,75	UY 1 N	f 2,50
DY 87	f 3,25	EF 91	f 2,75	PCC 84	f 3,-	UY 41	f 2,25
EAA 91	f 2,25	EF 93	f 2,50	PCC 85	f 3,-	UY 42	f 2,25
EABC 80	f 2,75	EF 94	f 2,50	PCC 88	f 4,75	UY 85	f 2,25
EAF 42	f 3,10	EF 95	f 3,50	PCC 189	f 5,40	5 U 4	f 3,25
EBC 3	f 2,-	EF 97	f 3,25	PCF 80	f 3,25	5 Y 3	f 2,-
EBC 41	f 2,50	EF 98	f 3,25	PCF 82	f 4,-	6 L 6	f 5,50
EBC 81	f 2,50	EF 183	f 3,75	PCF 86	f 4,75	6 SA 7	f 5,-
EBC 90	f 2,50	EF 184	f 3,75	PCF 802	f 4,75	6 SJ 7	f 6,75
EBC 91	f 2,50	EF 804	f 5,75	PCL 81	f 4,50	6 SK 7	f 5,-
EBF 2	f 3,40	EH 90	f 3,-	PCL 82	f 3,25	6 SL 7	f 4,75
EBF 80	f 2,50	EK 90	f 3,-	PCL 84	f 4,-	6 SN 7	f 4,-
EBF 89	f 2,50	EL 3	f 4,50	PCL 86	f 3,50	6 SQ 7	f 4,75
EBL 1	f 4,75	EL 6	f 6,25	PF 83	f 6 V 6		f 2,75
EBL 21	f 4,-	EL 12	f 7,75	PF 86	f 3,75	12 BE 6	f 3,75
EC 86	f 4,75	EL 24	f 6,-	PCL 85	f 4,-	12 SA 7	f 5,-
EC 88	f 4,75	EL 41	f 3,25	PL 21	f 4,-	12 SJ 7	f 5,50
EC 92	f 2,50	EL 42	f 3,25	PL 36	f 4,75	12 SK 7	f 4,75
ECC 40	f 4,-	EL 81/82/83	f 4,-	PL 81	f 4,-	12 SL 7	f 7,50
ECC 81	f 2,75	EL 84	f 2,50	PL 82	f 3,25	12 SN 7	f 5,50
ECC 82	f 2,75	EL 86	f 3,25	PL 83	f 3,50	12 SQ 7	f 4,75
ECC 83	f 2,75	EL 90	f 2,75	PL 84	f 3,-	25 L 6	f 5,-
ECC 84	f 3,25	EL 91	f 3,50	PL 500	f 7,-	35 Z 5	f 3,50
ECC 85	f 2,75	EL 95	f 2,75	PLL 80	f 6,-	50 B 5	f 4,25
ECC 86	f 6,50	ELL 80	f 6,-	PY 80	f 2,50	80	f 3,-
ECC 88	f 4,75	EM 80	f 2,50	PY 81	f 2,50	329/W 15	f 6,-
E 88 CC	f 5,75	EM 81	f 3,-	PY 82	f 2,50	451/R 200	f 4,75
ECC 91	f 2,60	EM 84	f 3,-	PY 83	f 2,50	452/W 20	f 6,-
ECC 189	f 5,40	EM 85	f 3,50	PY 88	f 3,25	807	f 7,-
ECP 80	f 3,50	EQ 80	f 5,50	PM 84	f 3,50	4673	f 2,75
ECP 82	f 3,50	EY 51	f 2,75	UABC 80	f 3,-		

N.B. Tussentijdse prijswijzigingen zijn absoluut voorbehouden.

**BEELDBUIZEN NIEUW**  
in doos, met originele fabrieksgarantie.

**GEEN RISICO.**

AW 43-80	f 95,-	B 30 C 30	f 3,75	B 250 C 100 vlak	f 4,50
AW 43-88	f 95,-	B 30 C 600	f 3,75	B 250 C 125	f 4,75
AW 47-91	f 110,-	B 30 C 1 A	f 4,75	B 250 C 150	f 5,25
AW 53-80	f 115,-	B 30 C 2 A	f 6,75	<b>TRANSISTOREN</b>	
AW 53-88	f 125,-	B 30 C 4 A	f 10,75	OC 14	f 2,50
AW 59-90	f 145,-	B 30 C 5 A	f 17,50	OC 16	f 1,50
MW 6-2	f 45,-	B 30 C 6 A	f 22,50	OC 44	f 1,10
MW 22-16	f 60,-	B 30 C 10 A	f 32,50	OC 71	f 1,10
MW 31-74	f 70,-	E 250 C 50	f 3,25	OC 72	f 1,10
MW 86-44	f 76,-	E 220 C 300	f 5,75	OC 74	f 1,10
MW 43-69	f 97,50	E 220 C 350	f 6,-	OC 76	f 1,50
MW 53-80	f 145,-	E 220 C 400	f 6,50	OC 170	f 1,50
MW 53-20	f 145,-	E 250 C 350	f 7,-	AD 103	f 2,75
MW 61-80	f 310,-	B 250 C 80 vlak	f 3,75	Univers. Diode	f 0,50

**VRAAGT PRIJSCOURANT**

**Philips platenspeler**  
(inbouw), m. diamantel., 4 snelh., mooie vormgeving,  
f 64,00

**Philips wisselaar** op voet, m. diamantel., mod. vormgeving, 4 snelh.  
f 133,00

**Philips electro-gramm.**, m. diamantel., 4 snelh. mod. vormgeving, f 155,00

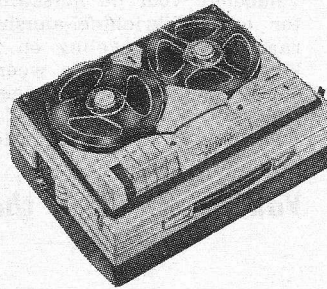
**DRAAGBARE  
TRANSISTOR RADIO**

met FM, MG en LG,

9 transistoren,

**85,-**

met aansl. voor auto-ant. en auto-accu.



**ROBUK**

**Engelse bandrecorder,**  
3 snelheden, 3 motoren  
monitor, toonregeling,  
truc-opname,  
magisch oog, toerenteller,  
geheel compleet in koffer  
met microfoon  
zonder band  
f 398,-

**Philips bandrecorder,** 4 sporen, met voll. Philips-garantie, f 398,-  
Vraagt documentatie.

**Italiaanse bandrecorder,** mod. vormgeving, 3 motoren, 3 snelh., 15 cm spoelen, alle mogelijkheden, m. band en microfoon . . . f 345,-

**Meetzenders tot 260 Mc** . . . . . f 135,-

**RADIO'S en RADIO-COMBINATIES**

**Duits radio chassis,** stereo 8 druktoetsen, dubb. toonregeling, 3 golfbereiken en F.M., ferrit-antenne, geheel compleet en speelklaar met buizen zonder speaker en kast  
f 165,-

**PLASTICDOZEN** zeer handig voor klein materiaal  
12 vakken 5x3 cm f 2,50  
15 vakken 7x5 cm f 5,75  
24 vakken  
5,5x5,5x6 cm f 10,50  
**Combidoos** met 2 laden . . . . . f 11,50

**TRANSFORMATOREN**

1x250 V, 6,3 V, 100 mA . . . . . f 9,75  
1x250 V, 6,3 V, 125 mA . . . . . f 12,75  
1x250 V, 6,3 V, 150 mA . . . . . f 14,-  
1x250 V, 6,3 V, 200 mA . . . . . f 19,50  
1x250 V, 6,3 V, 60 mA . . . . . f 6,75  
1x250 V, 6,3 V, 80 mA . . . . . f 7,75  
trafo SEC. 12,6 V.-1 Amp. 60 V.-20 mA. . . . . f 2,75

**UITGANGEN**

**Grundig uitgang,** fors model 5200/5 + 200Ω . . . . . f 4,-  
Balansuitgang 2 x EL84 . . . . . f 5,-  
Balansuitgang 2 x ECL82 . . . . . f 5,-

**Speciale aanbieding LUIDSPREKERS**

10 W 25 cm rond . . . . . f 12,75  
30 W 30 cm rond . . . . . f 79,-  
12 W 18x22 cm ovaal . . . . . f 14,75  
6 W 20 cm rond, dubb. conus f 9,75  
Drukkamer luidspr. . . . . f 9,75  
10 W 20 cm rond ferritmagneet f 11,75  
3 W 10x15 cm . . . . . f 9,75  
4 W 6x25 cm . . . . . f 13,50  
5 W 9x36 cm . . . . . f 14,75  
Heco hoogtoonspeaker . . . . . f 7,80

**SMOORSPOELEN**

60 mA. f 2,25                    150 mA. f 4,50  
75 mA. f 2,75                    300 mA. f 6,75  
100 mA. f 3,75

3-delige verchroomde microfoonstandaard met zware voet f 23,50

Bijpassende dynamische microfoon met aan/uit schakelaar f 35,-

Verchroomde kristalmicrofoon met aan/uit schakelaar . . . f 18,50

5-delige opbergcassettes voor haspels van 13 cm f 7,75; 15 cm f 9,25 en 18 cm . . . . . f 11,-

**Amerikaans recorderband**

**Shamrock** 270 m, 13 cm . . . . . f 7,50  
360 m, 15 cm . . . . . f 10,50  
540 m, 18 cm . . . . . f 12,60  
**Lafayette** 270 m, 13 cm . . . . . f 6,90  
360 m, 13 cm . . . . . f 9,90  
540 m, 18 cm . . . . . f 11,10

Diverse intercomsystemen, met mogelijkheid van 3de aansluiting, voorz. van 3 transistor-versterker, compl. m. batt. en ± 40 m snoer . . . . . f 55,-

**TV-kast,** tafelmodel 43/49 cm . . . . . f 12,50  
Idem 53/59 cm . . . . . f 25,-

# RADIO-SERVICE „TWENTHE”

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 11 79 48

GIRO 20 13 09

**Draadgewonden weerstanden** 5 watt in diverse waarden van 10 ohm tot 4700 ohm f 0,50 per stuk

**Idem**, 10 watt in diverse waarden van 10Ω tot 12kΩ f 0,55 per stuk

**Ontbrompotmeters** 100 Ω . . . f 1,50

**Idem**, 22Ω . . . . . f 0,75

**Idem**, 10Ω . . . . . f 1,50

**Idem**, 2,2Ω . . . . . f 0,75

**Rosenthal Meetweerstanden**  
1%-1 watt van 1Ω tot 10MΩ  
vanaf . . . . . f 0,65  
per stuk

**Ph. draadgewonden weerstand**  
2000Ω, 25 watt . . . . . f 1,—

**Rosenthal draadweerstand** 700Ω,  
3 watt . . . . . 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 C600/6 f 6,50

**Ker. schakelaar**, 4 moedercontact - 2 standen . . . . . f 2,25

**Siliciumdiode**, OY 2 130 volt -  
400 mA . . . . . f 1,50

**Klein model standenschakelaars.**  
1 moeder - 12 standen  
2 moeder - 5 standen  
3 moeder - 3 standen  
3 moeder - 4 standen  
f 1,95 per stuk

**Steeg 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** EL84 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**, 650 Ω - 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  
OY 5061 - 30 volt - 2 amp . . f 3,75

**AEG gelijkrichtcellen: Staafcel.**  
B250C75 . . . . . f 2,25  
B250C150 . . . . . f 3,25  
B250C200 . . . . . f 4,50

**Vlakcellen**  
B250C75 . . . . . f 3,50  
B250C125 . . . . . f 4,50

**Elco's 385 volt**  
TV 200+100+50+25 μF . . . f 1,95  
2 x 100 μF . . . . . f 1,95  
1 x 50 μF met moer . . . . f 1,50  
2 x 100 μF met moer . . . . f 2,50  
2 x 16 μF met moer . . . . f 1,75  
1 x 32 μF met moer . . . . f 1,50

**Elco's 450/550 volt**  
1 x 32 μF f 1,75  
2 x 16 μF f 2,50  
2 x 25 μF f 2,50  
2 x 16 μF kokermodel . . . . f 1,75

**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 montage draad** 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

**POPE-montagesnoer**, 0,15 mm rood op klos van 600 meter . . f 15,00

**Twee-transistorradio**, met oortelefoon en tasje . . . . . f 12,—

**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

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-elements Lopik** (kan. 4) . . f 14,50

**3-elements Lopik** (kan. 4, goud geëloxeerd) . . . . . f 17,50

**15-elements UHF breedband** kan. 21-60 . . . . . f 18,—

**Combie-antennes** 3-elements kan. 4 + 10 elements UHF met filters . . . . . f 49,50

**Idem**, 2-elements 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  
2μF 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 5-30 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 3-4-6-8-15-25-30 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

# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 11 79 48

GIRO 20 13 09

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

## 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

AEG motor 24 volt AC 50 Hz  
± 375 toeren synchroon . . . . . f 3,75

Philips profielmeter: 0-200 µA,  
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

## DRAADGEWONDEN POTMETERS

2 x 50 kΩ op één as . . . . . f 1,25  
Colvern 1000 Ω 1 watt . . . . . f 1,—  
2,98 Ω 8 watt . . . . . f 4,95  
5000 Ω 25 watt . . . . . f 6,95  
2 x 5000 Ω 10 watt . . . . . f 7,50  
2 x 10kΩ 5 watt . . . . . f 3,95  
500 Ω 5 watt . . . . . f 2,95

## 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,—

## ROLCONDENSATOREN

0,01 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 aan-  
sluitkabel, schakelaar en accuklem-  
men; geheel nieuw in doos (dit is de  
originele voedingsunit om een AR 88  
op 6 volt accu te laten werken) met  
aansluitschema, voor slechts . . . . . f 19,50

## ONZE ZAAK IS MAANDAGS DE GEHELE DAG GESLOTEN

## 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  
Smoorespoel, 125 mA. 6 Hz. . . . . f 1,95

## Speciale aanb. nieuwe Transistoren (équivalenten)

OC44	} f 1,— p. st.	OC 74	} f 1,— p. st.
OC45		OC 76	
OC71		OC170	
OC72			

GFT 4012/30 (12W) . . . . . f 1,50  
GFT 2106 (8W) . . . . . f 1,25  
OC75 . . . . . f 1,50  
AF114 . . . . . f 4,75  
AF116 . . . . . f 4,50  
AF117 . . . . . f 4,50

## Siemens trans.

TF78=OC74 spec. . . . . f 1,50  
TF80=OC16 . . . . . f 2,50  
AD103 power, 20 W . . . . . f 3,75  
OC30 . . . . . f 1,50

Ruisarme opgedampte weerstanden  
Rosenthal, Beischlag enz. alle waar-  
den van 100 Ω tot 15 MΩ

½ watt per stuk . . . . . f 0,10  
1 watt per stuk . . . . . f 0,15

Valvo LDR weerstand O3 . . . . . f 1,25  
Minatuur Microswitsch 1 x wis-  
sel, 250 volt 6 amp. . . . . f 1,25

Afstemcondensator  
2 x 490 pf . . . . . f 1,95

Ferriet schaal kern  
15 mm, 20 mm, 22 mm Ø p. stel f 0,50

Telefunken TV-schemerlamp  
met ingeb. UHF-antenne met  
snoeren en stekkers . . . . . f 11,95

LUIDSPREKERS  
Isophon luidspreker P13, 130  
mm Ø, 5 Ω, 3 watt . . . . . f 6,50

B. idem P915, ovaal, 155 x 95 mm,  
5Ω, 3 watt . . . . . f 6,50

Philips luidspreker, (model AD  
3500), 130 mm Ø, 5Ω, 3 watt . . . . . f 6,50

Siemens 70 mm Ø 5 Ω transistor f 3,95  
Luidspreker-rooster, wit of  
bruin 135x230 mm . . . . . f 1,50

Alm. metaalraster (Goud)  
220x130 mm . . . . . f 0,50

150x95 mm . . . . . f 0,35

Ph. ovale luidspreker 155x105  
mm, 3 watt, 5 ohm . . . . . f 7,50

EMI collectormotor interm. ½  
pk bij 15 000 toeren 130 volt . . . . . f 8,95

Siemens vacuum dwergrelais  
2 x wissel, 15Ω 12 tot 100 V . . . . . f 12,50

Grundig geluidsbandhaspels,  
18 cm Ø per stuk . . . . . f 0,80

A. Feho luidspreker, in schaalvormig  
kastje, 5 Ω, 3 watt . . . . . f 14,95

## 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 300 Ω 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 0,09

## 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 telecoop  
staafantenne, 1 meter lang . . . . . f 4,95

Mayer druktoetschakelaar: 5-toets  
2 x per wissel per toets . . . . . f 4,50

Mayer ker. druktoetsch.: 3-toets,  
4 x per wissel per toets. . . . . f 8,50

Mayer druktoetsch.: 3 toets, 2 toet-  
sen, 2 x wissel, 1 toets 1 x uit . . . . . f 3,50

TUMBLER SCHAKELAARS  
enkelpolig aan/uit . . . . . f 0,30  
dubbelpolig aan/uit . . . . . f 0,40

MICROFOONS  
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

TRAFO'S  
110/220 V / 6,3 V 2,5 A . . . . . f 2,95  
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,—  
idem Sec: 400-450-0-450-500 volt. 110 en  
70 mA . . . . . f 12,50

ECC 81, gebruikt doch prima 60  
à 90% 4 stuks voor . . . . . f 5,—  
EF 86 gebruikt doch prima 60  
à 90%. 4 stuks . . . . . f 5,—  
Pri: 110-230 volt. Sec. 300-250-0-250-300  
volt, 60 en 40 mA . . . . . f 9,50  
127/220 volt prim.; sec 6-8-10-  
12-14-16-18 volt, 5 amp. . . . . f 13,50

Philips voedingstrafo 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

# „TWENTHE“

GROENEWEGJE 129  
 bij de Wagenbrug  
 TELEF.: 11 79 48  
 DEN HAAG  
 GIRO: 201 309

**B. Voedingstrafo:** prim. 110 volt; sec. 250 volt 500 mA, 6,3 volt 6 amp., per stuk f 12,50, 2 stuks (is 220 volt) f 20,—  
 Voor de zendamateur: **TU-box uit BC375** voor slechts . . . . . f 9,50

**VHF. Ontvanger en zender,** type 2002. Frequentie 121,5 Mc MF. freq. 9,72 Mc, met 17 buizen 6,3 volt, serie (EF91 enz.) met schema en techn. geg. . . . . f 47,50

**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

**UITGANGSTRAFO'S**  
**SIEMENS**  
 Balans 2 x EL84 op 5  $\Omega$  . . . . . f 2,95  
 EL84 - 3 en 5  $\Omega$ , 6 W . . . . . f 2,—  
 EL84 op 5  $\Omega$ . Klein model . . . . . f 1,50  
**TELEFUNKEN**  
 7000  $\Omega$  op 5  $\Omega$  . . . . . f 2,—  
 Voor de geluidstechniek Philips  
 luidspreker aanpassingstrafo  
 100-80-70-50 volt, 6 watt op 5  $\Omega$  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 OC16; 6:1 + 1 . . . . . f 2,50

**Parmeko balansuitgang**  
 primair 4000  $\Omega$  sec. 100  $\Omega$  . . . . . f 12,50  
**Min. balans uitgang** . . . . . f 2,—  
**Min. balans ingang** . . . . . f 2,—  
 Transistor-uitgang 2x OC74, 5  $\Omega$  f 2,50  
 Philips C kern transistorbalans-  
 uitgang 2x 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  $\Omega$  f 1,50  
**VALVO ELCO'S met schroef 385 volt**  
 1 x 100 $\mu$ F . . . . . f 1,75

## RADIO- EN INSTRUMENT- KNOPPEN

Creme m. gouden rand  $\varnothing$  45 mm f 0,35  
 Creme m. gouden rand  $\varnothing$  32 mm f 0,30  
 Idem bruin . . . . . f 0,30  
 Creme m. goudplaatje  $\varnothing$  20 mm f 0,25  
 Pijlknopjes zwart of wit p. stuk f 0,25  
 Philips instrumentknop  $\varnothing$  60  
 mm asgat 8 mm . . . . . f 1,95  
 Idem met pijl asgat 10 mm . . . . . f 1,95

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.

**Zoemer, 6 V, 40  $\Omega$**  . . . . . f 0,65  
**Sennheiser, dynam. microfoon, 100 Hz**  
 tot 10 kHz; kogelkarakteristiek: imped  
 50 k en 200  $\Omega$  . . . . . f 35,—  
 Stabilisatorbuis NS2 = CV 1199-100 V,  
 30-180 mA . . . . . f 3,50  
 Zendtriode 15 E = HC30 - 4 V, 4 A tot  
 400 Mc, 20 watt (Eimac) . . . . . f 7,50  
 Kwikdamp gelijkrichter 816 - 2,5 V, 2  
 A, 5 kV, 500 mA . . . . . f 4,50  
**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

**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  $\frac{3}{4}$  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 tolrimmers**  
 3 tot 30 pF, per stuk . . . . . f 0,30  
 per 100 stuks . . . . . f 25,—

**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  
 E250 C180 f 3,25 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** 300  $\Omega$  . . . . . f 0,50  
 1000  $\Omega$  . . . . . f 0,50  
 1,5  $\Omega$  . . . . . f 0,50  
 1500  $\Omega$  . . . . . f 0,50  
 40  $\Omega$  . . . . . f 0,50  
 50  $\Omega$  . . . . . f 0,50

**Bruggelijkrichtcel 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

**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

Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting

## 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

## UNIVERSEELMETERS

meetbereiken  
 10 2000 $\Omega$ /volt . . . . . f 19,—  
 17 3300 $\Omega$ /volt . . . . . f 28,—  
 20 4000 $\Omega$ /volt . . . . . f 38,—  
 18 20000 $\Omega$ /volt . . . . . f 48,—  
 20 20000 $\Omega$ /volt . . . . . f 63,—

**Ph. voedingstrafo. pri; 127-220**  
 volt. sec; 2x290 volt- 90 mA,  
 1x6,3 volt-3,5 amp. . . . . f 9,50  
**Ph. celvoedingstrafo. pri; 127-**  
 220 volt. sec. 250 volt-50 mA,  
 sec. 6,3 volt-1 amp. . . . . f 5,75  
**Radio distributieversterker: 4 watt,**  
 220 volt, met de buizen AL4 en 1805, in  
 metalen kastje, voor slechts . . . . . f 9,50

## Neem geen RISICO.

Speciale aanbieding Nieuwe Beeld-  
 buizen met originele fabrieksgarantie  
 1/2 jaar.

MW 43-69	AW 5388
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	

## BLOKCONDENSATOREN

MPM 4  $\mu$ F 220 volt AC . . . . . f 2,50  
 0,01  $\mu$ F 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

**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,—

# RADIO-SERVICE „TWENTHE”

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 gro-siersprijzen te verkopen. Wij voeren uit-sluitend fabrieksnieuwe buizen van bekende merken, zoals:

TELEFUNKEN - SIEMENS

VALVO en LORENZ

Iedere buis met VOLLE GARANTIE.

Handelaren en Wederverkopers enz. bij af-name van tien stuks of meer

10% EXTRA KORTING

AF3	f 5,75	EBF2	6,25	EF42	3,75	EY83	4,25	UABC80	3,25	6L6	f6,25
AL4	4,75	EBF80	3,—	EF43	5,25	EY86	3,30	UAF42	3,50	6SA7GT	4,75
AX50	9,50	EBF83	3,25	EF80	f3,—	EY87	3,30	UBC41	3,50	6SG7GT	4,75
AZ1	2,50	EBF89	3,25	EF83	4,25	EY88	4,—	UBC81	2,75	6SJ7GT	4,25
AZ4	6,—	EBL1	5,25	EF85	3,—	EY91	3,60	UBF80	3,—	6SK7GT	3,25
AZ11	2,75	EBL21	4,15	EF86	3,25	EZ4	f 3,75	UBF89	3,25	6SL7GT	4,75
AZ12	5,25	EC86	4,75	EF89	3,—	EZ12	6,00	UBL1	f5,75	6SN7GT	4,—
AZ41	2,10	EC88	4,75	EF91	3,75	EZ40	2,50	UBL21	4,15	6SQ7GT	4,25
AZ50	8,—	EC91	3,75	EF92	3,40	EZ41	2,75	UC92	3,50	6V6	2,75
DA90	4,40	EC92	2,75	EF93	2,70	EZ80	2,20	UCC85	3,60	6X4/EZ90	2,20
DAF91	3,—	EC95	5,75	EF94	2,70	EZ81	2,50	UCH21	4,15	6X5	3,—
DAF92	3,—	ECC40	4,50	EF95	3,75	EZ90	2,20	UCH42	3,75	6X8	5,75
DAF96	3,—	ECC81	3,60	EF97	3,30	GZ32	7,25	UCH81	3,—	12AT6	4,40
DC90	4,—	ECC82	3,30	EF98	3,30	OA2	4,50	UCL81	5,50	12AT7/	
DC96	4,25	ECC83	3,30	EF183	4,75	OB2	4,50	UCL82	4,25	ECC81	3,75
DCC90	4,25	ECC84	3,75	EF184	4,75	OD 3	5,25	UCL83	5,25	12AU7/	
DF91 =		ECC85	3,30	EF804	5,75	OZ4	4,—	UF9	3,75	ECC82	3,30
IT4	3,—	ECC86	7,20	EH2	3,25	PABC80	3,50	UF41	3,60	12AX7/	
DF92	2,75	ECC88	5,75	EH90	3,00	PC86	5,10	UF42	3,75	ECC83	3,30
DF96	3,—	ECC91	3,—	EK2	4,50	PC88	5,75	UF80	3,—	12AU6	3,75
DF97	3,25	ECC189	6,—	EK90	3,—	PC92	2,75	UF85	3,—	12AV6	3,75
DK40	5,50	ECF80	3,90	EL3	4,50	PC96	3,75	UF89	3,—	12BA6	3,75
DK91	3,25	ECF82	4,20	EL6	6,75	PC97	5,—	UL41	3,75	12BH7A	5,50
DK92	3,50	ECF83	5,75	EL12	10,50	PC900	5,—	UL84	3,20	12BE6	3,75
DK96	3,25	ECF86	4,75	EL14	6,75	PCC84	3,75	UM4	4,25	12K5	5,50
DL41	4,75	ECF801	5,75	EL34	6,75	PCC85	3,25	UM80	3,50	12SA7	4,50
DL91	3,—	ECH3	8,—	EL36	5,75	PCC88	5,25	UY1	3,—	12SH7	4,—
DL92	3,—	ECH4	4,75	EL41	3,75	PCC189	6,—	UY21	3,75	12SK7	4,50
DL93	3,—	ECH21	4,15	EL42	3,60	PCF80	3,90	UY41	2,50	12SL7	6,50
DL94	3,—	ECH42	3,75	EL81	4,80	PCF82	4,50	UY42	2,75	12SN7	4,75
DL95	3,—	ECH81	3,—	EL82	4,20	PCF86	4,75	UY82	3,—	12SQ7	4,—
DL96	3,—	ECH83	3,25	EL83	4,20	PCF801	4,90	UY85	2,50	25L6	3,75
DM70	2,75	ECH84	3,75	EL84	3,00	PCF802	4,75	1U4	3,—	25Z5	5,50
DM71	2,75	ECL11	5,75	EL86	3,20	PCL81	5,75	1U5	3,25	25Z6	4,75
DY80	3,75	ECL80	3,60	EL90	3,—	PCL82	4,00	5AZ4	4,—	35L6	4,75
DY86	3,75	ECL82	4,20	EL91	3,75	PCL83	5,75	5R4 GY	4,95	35W4	2,75
DY87	3,75	ELC83	5,25	EL95	3,25	PCL84	4,65	5U4	3,75	35Z3	3,25
EAA91	5,—	ELC84	4,65	EL500	6,50	PCL85	4,50	5Y3	2,25	35Z4	3,25
EABC80	3,25	ECL85	4,50	ELL80	6,—	PCL86	4,25	5Z3	4,—	35Z5	2,75
EAC91	5,—	ECL86	3,90	EM4	6,25	PF83	4,75	5Z4	4,—	50B5	4,25
EAF42	3,50	ECL113	6,25	EM11	4,50	PF86	3,80	6BJ6	5,50	50C5	3,50
EAM86	4,50	ECLL800	7,25	EM35	4,90	PL21	4,75	6AN8	5,75	117N7	4,50
EBC3	5,25	EF6	4,95	EM71	5,75	PL36	5,25	6C5	4,—	80	3,50
EBC41	3,50	EF9	4,95	EM71a	5,75	PL81	4,75	6C4	2,75	85A1	5,25
EBC81	2,75	EF22	4,25	EM72	5,75	PL82	3,75	6C8	4,—	85A2	5,—
EBC90	f 2,75	EF40	4,00	EM80	2,80	PL83	4,10	6CG7	4,75	367	12,75
EBC91	2,75	EF41	3,60	EM81	3,25	PL84	3,30	6CY7	6,50	150B2	5,25
				EM84	3,50	PLL80	6,50	6EU7	7,—	2050	9,75
				EQ80	5,75	PM84	3,90	6F7	4,—	50L6	4,—
				EY51	3,50	PY80	2,75	6J5	4,75	6973	7,—
				EY80	2,75	PY81	3,—	6K7	1,50	7025	6,25
				EY81	3,—	PY82	3,—	6J6/ECC91	3,—	7199	5,50
				EY82	3,—	PY83	3,50	6K8/ECH35	1,95	5879	10,—
						PY88	3,75			5696	5,25



## Kom naar Amsterdam

maar wij betalen Uw reis,  
indien U bij ons voor f 100 besteed.

**Alle artikelen vermelden is onmogelijk. Maar U slaagt bij Bram beslist.**

Alle artikelen vermelden is onmogelijk.  
Maar U slaagt bij Bram beslist.

Reklame: 10 kristallen 8007, 8040, 8080,  
8089, 8138, 8257, 8295, 8469, 8400, 6090 K.C.  
voor f 17,50 + f 1 verzendkosten.

ELEKTROTECHNISCHE DUMPHANDEL.

## BRAM POLAK

WATERLOOPLEIN 49

AMSTERDAM. - TEL. 0 20 - 24.83.92

Geopend van 9 tot 18 uur. Ook 's zaterdags.  
Maandags de gehele dag gesloten.

## RADIO MEBU

Den Haag, Wald. Pyrmontkade 8 - W. de Withstr. 184  
Tel. 070-32.01.60 - Giro 51.17.12

### NIEUWE ELECTRONENBUIZEN

De absoluut laagste prijs  
in Nederland!

DY86	f 2.40	EF183	f 3.50	PCC85	f 2.95
E88CC	f 6.50	EF184	f 3.50	PCC88	f 4.70
AAA91	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
EFC82	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			UM80	f 2.95
EF89	f 2.65			UM80	f 2.95

Toezending boven f 10,— als verrekenpakket + porto

## FA. MARTINEX

Amstel 272 - Tel. 0 20-6.28.14-71.08.82 - AMSTERDAM-C.

### GLOEDNIEUWE FABRIEKSRENTANTEN!

1. Zwaar relais 24 V = 3 maakcontacten 8 A, m. voet f 8,50;
2. Doopwikkel Condensator 1  $\mu$ F 600 V, f 0,50; 3. Ionenvalmagneet f 1,—; 4. T.V. correctiemagneet f 1,—; 5. Kwaa-liteitsuitgang met tegenkoppeling voor EL 84 f 1,95;
6. Transistoren Valvo AF116 = OC170 f 1,75; 7. TF80/30 Power Transistor 8 W f 2,—; 8. Siemens T.V. H. Sp. cel 700V-600 mA f 4,75; 9. Stadstelefoon met kiesschijf, per stuk f 35,—; 10. Explosievrije, waterdichte claxons 220 V f 89,75; 11. Huistelefoon voor 11 aansluitingen, per stuk f 49,75; 12. Huistelefoon voor 6 aansluitingen, per stuk f 39,75; 13. Huistelefoons voor 2 aansluitingen, per stel f 59,75; 14. Telefoon-omzetschakelaar f 4,—;
15. Stuurwiel-auto-controle-apparaat in kistje f 7,50;
16. Omvormer 110 V gelijk/wissel, 150 Watt f 37,50;
17. Ferriet-antenne M.G. + L.G. f 1,95; 19. Telefunkenradiokast, nieuw, met L.S.-doek en achterschot f 14,50;
19. Novalbus f 0,25; Defecte H.S.-units 110° Philips, AT 2018. Voor reparatiedoeleinden f 3,50; 20. Blaupunkt M.F.-trafo; 472 kc. p. stel f 1,25; 21. TV-sloopprint, veel onderdelen f 2,—. Smoor spoel 100 mA f 2,50; Gebr. stads-telefoon f 12,75.

Geen postorders beneden f 5. Verzending onder rembours.

## RADIO ROTOR

Kinkerstraat 55, Amsterdam-W. Tel. 0 20 - 85315 en 87289.  
B.g.g. 0 2959 - 14617. Postgiro 466928.

Verzendingen onder rembours. Postorders boven f 10.

**19 SETS** met buizen (uitgezonderd 807.6V6.7193)  
In bak f 29,75. 2e **PROGRAM INBOUWUNITS, NIEUW IN DOOS!** f 60,—. **EEN SUCCES! NUOVA FARO BANDRECORDER.** Met 3 motoren, 3 snelheden; 2,38 + 4,75 + 9 cm. Teller, oog. Monitor voor meeluisteren bij opname ook regelbaar; een krachtig strak vol geluid! Geheel compleet met mic. en band. Nu f 357,—. **GENOMETER**, type 156. **TV-PATROON-GENERATOR** (blokken patroon, bestaande uit 4-6 horizontale en 7-20 verticale balken; LF-generator met vast signaal 400 Hz en regelbaar van 300-20 000 Hz.; HF-meetzender 250 kHz tot 45 MHz; en gecali-breerde harmonische band van 35 MHz-120MHz; Markeringspunten 262 kHz, 456kHz, 600 kHz, 1000 kHz, 1600 kHz etc. Voeding 220 V. In metalen kast voor f 275,—. **HAMMOND NAGALM UNIT** f 45,—. **11-TRANSISTOR PORTABLE.** Met middengolf en FM-band van 84-108 MHz. Politie mobilfoon ont-vangst. Middengroot. Telescoop antenne. Toonrege-laar Speelklaar. **NIEUW** van f 248,—. Nu f 149,75. **VOOR HET MAKEN VAN OSCILOGRAAF.** Setje met 3 cm. **KSB.**; weerst.; condensators; potmeters; bui-zen enz. Schuin paneel. In metalen kastje slechts f 45,—. **EEN PRIMA DYNAMISCHE HANDMICRO-FOON.** 50 k $\Omega$ . Nu f 15,—. **BEELDBUIS MW53-20** f 75,—. **GROTE SORTERING KOFFERS VOOR PLA-TENSPELERS.** Ook voor P.U. met versterker en wisselaar met versterker, van f 19,75 - f 29,75.



Bij de Technische Dienst van de NEDERLANDSE TELEVISIE STICHTING bestaan, in verband met de bouw van nieuwe studio's en andere projecten, interessante plaatsingsmogelijkheden voor

# electronici

die met succes een of meer van de volgende opleidingen hebben gevolgd:

- H.T.S. voor elektronica
  - H.T.S. -E
  - Televisietechnicus N.R.G.
  - Radiotechnicus N.R.G.
  - E.T.S.
- of een met een van bovenstaande opleidingen overeenkomende P.B.N.A.-studie

De verschillende taken, waaruit mede op basis van persoonlijke belangstelling, aanleg en ervaring kan worden gekozen, zijn:

1. Het ontwerpen van beeld-, geluid- en filminstallaties voor TV-studio's, reportagewagens en andere productiecentra. Het accent ligt daarbij op de schakeltechnische compositie van in de handel verkrijgbare apparatuur. Daarbij worden de in eigen beheer of door derden te vervaardigen onderdelen van deze installaties in de vorm van schakel- en bedradingsschema's in detail uitgewerkt.
2. Het keuren van elektronische apparaten van uiteenlopend karakter en het inregelen, meten en beproeven van complete installaties. Binnen het kader van deze taak valt ook het verrichten van oriënterende onderzoeken en metingen ter ondersteuning van de onder 1) en 4) omschreven werkzaamheden van andere afdelingen.
3. Het samenstellen van volledige technische documentaties van de onder 1) genoemde installaties, in de vorm van functie- en principeschema's, beschrijvingen en handleidingen voor bediening en onderhoud. Daar de toegepaste apparatuur in vele gevallen van buitenlandse origine is, dienen de door de fabrikanten verstrekte gegevens, hoofdzakelijk uit het Engels en Duits, te worden vertaald of in het Nederlands te worden bewerkt.
4. Het beheren, bedrijven en onderhouden van studio-, reportage- en filmtrustingen. Naast het preventieve onderhoud vormen justeren, controleren en, waar nodig, repareren van de elektronische installaties tijdens het operationeel gebruik de belangrijkste onderdelen van deze taak.

**Schriftelijke sollicitaties, waarin zo mogelijk reeds een voorkeur voor één van bovenstaande functies wordt aangegeven, te richten aan de Dienst voor Personeel en Sociale Zaken, Postbus 10 te Hilversum.**



## N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN

Ter ondersteuning van onze agenten in een groot deel van de wereld zoeken wij een reizend

# service-promotor

wiens taak zal liggen op het gebied van:

- werkplaatsorganisatie en efficiency
- voorraadbeheer
- onderdelenverkoop
- training en opleiding van service-personeel

De functie bevat interessante organisatorische, commerciële en administratieve elementen, waarvoor als basis echter onmisbaar is een degelijke technische vooropleiding op H.T.S.- of daarmee vergelijkbaar niveau, zomede een voorafgaande ervaring in service op technische produkten (meest toonbank-artikelen).

Reflectanten dienen er wèl rekening mee te houden, dat na de nodige voorbereiding in Eindhoven op den duur het werkterrein een belangrijk deel van het jaar buitenslands zal liggen, zowel door reizen als door korter of langer verblijf bij bepaalde relaties.

Een zo veelzijdig mogelijke talenkennis is uiteraard gewenst.

Leeftijd tot 40 jaar.

N.B. Indien men van mening is, dat men - zo niet geheel maar zeker goeddeels - voldoet aan de als wenselijk gestelde desiderata kan een sollicitatie wellicht toch zin hebben.

*Sollicitatiebrieven te richten aan de Afdeling Personeelzaken, Willemsstraat 20, Eindhoven, onder RE 64035.*

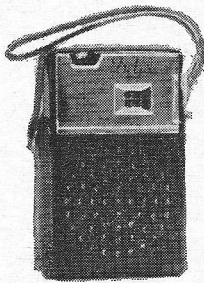
## KONTAKT

6 TRANSISTOR  
RADIO

voor ontvangst  
van alle middengolf  
zenders  
met tas, batt. en  
oortel.

877.75

29.25



## ALLE ONDERDELEN VOOR HET „CLASSICORD” TRANSISTOR ORGEL

Komplete klavieren  
met zilver kontakten  
887.00

88.—

Losse toetsen per  
octaaf met mechanische  
veren en zilver kontakten  
887.05

25.—

Onderdelen pakket C2 delers  
op print

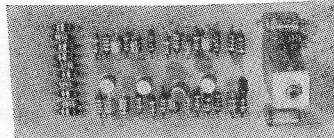
887.12

11.50

Prints voor oscillator en  
verdelers met transistors en  
alle andere onderdelen

877.10-11

20.—



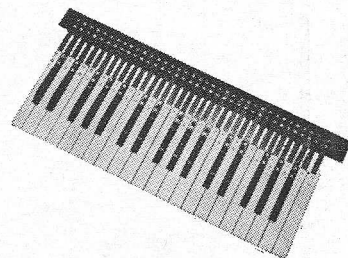
HAMMOND NAGALM UNIT  
887.24

45.—

SCHEMA CLASSICORD  
887.30

1.50

BINNEN ENKELE MAANDEN LEVERBAAR  
ORIGINELE ZWELKONTAKTEN



## CORONET

2 TRANSISTOR RADIO

12.90



875.76

kompleet met tas  
ant., batt. en oortel.

# AURORA EN KONTAKT

Vijzelstraat 27-35  
AMSTERDAM  
Telefoon 23 67 62

Wagenstraat 49  
DEN HAAG  
Telefoon 11 72 66

Hoogstraat 192  
ROTTERDAM  
Telefoon 12 92 00

Voorstr. hoek Neude  
UTRECHT  
Telefoon 1 66 62

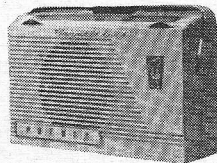
POSTORDERS AMSTERDAM TEL. 0 20 236762 - 231615

## PHENIX

TRANSISTOR  
RADIO „DE LUXE”

zeer geschikt  
voor gebruik in  
auto

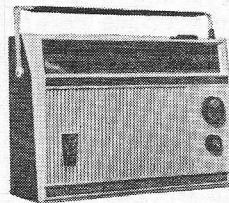
98.—



877.24

## „PHENIX”

TRANSISTOR RADIO  
R10. lange, midden  
en korte golf



128.—

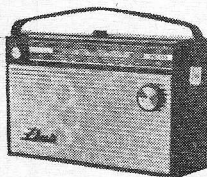
877.25

## „PHENIX”

TRANSISTOR RADIO  
lange en midden  
golf

78.—

877.23



## TOSHIBA TRANSISTOREN

612.50 2SB44	=	OC71	1,50
612.51 2SB56	=	OC72	1,50
612.52 2SB200	=	OC74	2,50
612.53 2SA52	=	OC44/45	1,50
612.54 2SA57	=	OC170	2,50
612.55 2SA58	=	OC170	2,50
612.56 2SA76	=	OC171	3,50
612.57 2SA77	=	OC171	3,50
612.58 2SB26	=	OC16/26	4,75

## TEKADE TRANSISTOREN

612.75 GFT 22/15	OC305	50 ct
612.76 GFT 37/15	OC74	50 ct
612.77 GFT 26/15	OC72	60 ct
612.74 GFT 43	OC171	1,—
612.79	8 watt, power OC30	1,25

## VALVO TRANSISTOREN

612.67	OC44	1,75
612.68	OC45	1,75

## NU VOOR HALVE PRIJZEN

### PHILIPS BOUWDOZEN

886.89 S101 één-kringsafstemeenheden ...	11.25
886.90 S101A aanv. tot 2-kringer .....	8.25
886.92 S202 2 watt versterker .....	27.50
886.92 S201 0,5 watt versterker .....	19.75
886.95 S102A aanvulling tot super .....	6.25

### MINIATUUR ZEND KRISTALLEN

IN ALLE FREQUENTIES  
van 26.420 Mc tot  
27.215 Mc 7.50

### TEPPAZ

PLATENSPELER  
in luxe koffer  
met uitgebalan-  
ceerde arm  
844.49

59.50



ONS GIRO No 12169