

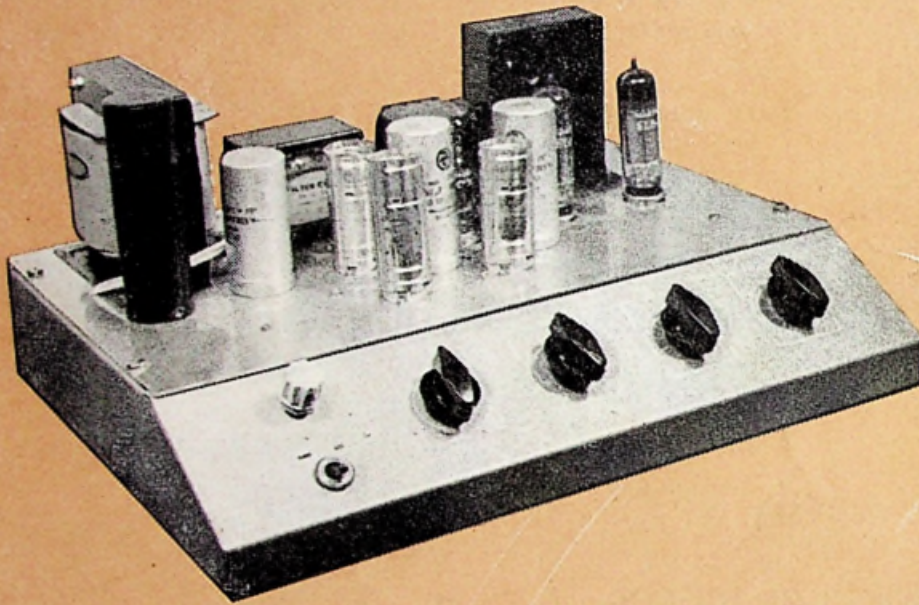
# radio electronica

85ct | 12 fr

ONAFHANKELIJK, POPULAIR WETENSCHAPPELIJK MAANDBLAD VOOR ELECTRONICA

JUNI 1960

8e JAARGANG No. 6



*een nummer vol hifi*

*4-spoor-bandrecording*

*komt u ook op de buis?*

*mono-stereo-versterker*

*blokspanningsgenerator*

*basreflexkast*



# STEREO

# HANDBOEK

**PRIJS**

**2.=**

*Een greep uit de inhoud:*

Dit moet u weten van de stereograef  
Stereo over één balanstrap  
Stereo meetplaat  
Geïntegreerde stereo  
De praktijk in de hulskamer  
Stereo zonder versterkers

Diverse stereo-versterkers  
Ambiofonie  
De balansregelaar  
Stereo-tips  
Stereo met 2 × ECL80  
Stereo-adaptor.  
Stereomarkt: Een overzicht van op de markt zijnde apparaten

MEER DAN 50 FIGUREN, WAARONDER FRAAIE BOUWTEKENINGEN EN OVERZICHTSCHEMA'S

**Reeds de vierde druk in twee jaar verscheen van:**

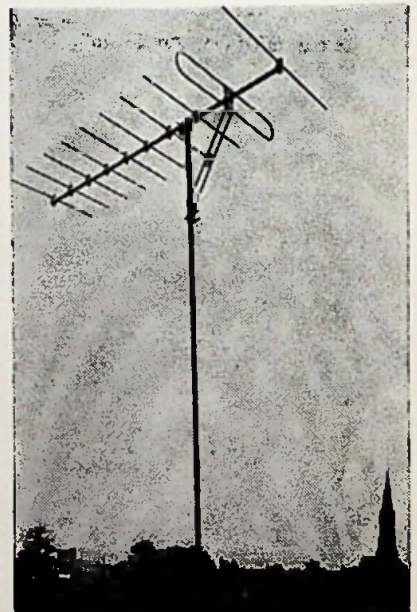
## **TV- en FM-antennes**

EEN BOEKWERKJE OVER DE  
WERKING  
SOORTEN  
ZELFBOUW  
AANPASSING  
BEREKENING

Meer dan 100 figuren - 8 foto's!

PRIJS slechts **f 4.-**

VAN ULTRA KORTE GOLF ANTENNES



Verkrijgbaar bij:

**UITGEVERIJ WIMAR - HAARLEM**

GIRO 594137 POSTBUS 14 TEL. 13084



**UITGAVE:**

TECHNISCHE UITGEVERIJ WIMAR  
Volserstraat 2 - Postbus 14 - Haarlem  
Telef. 13084 Giro 59 41 37

Bank: Ned. Crediet Bank N.V. Haarlem  
Postgiro 33 27 57

Kredietbank n.v., Torengedebouw,  
Antwerpen - P. C. R. 549.18  
Rek. nr. 100-13-27859  
t. n. v. Uitgeverij WIMAR

Jaarabonnement f 8.50 p. jr  
Dpl. militairen f 6.80 p. jr

Scholen en bedrijven kunnen  
een COLLECTIEF ABONNEMENT  
afsluiten tegen een sterk ge-  
reduceerd tarief.

Ned. New. Guinea f 8.50 p. jr  
Ned. Antillen f 8.50 p. jr  
België 115 Bfr p. jr  
Overig buitenland f 11.— p. jr  
Luchtposttarieven op aanvraag

ADVERTENTIES: L. G. WELSCHE  
Hoofdweg 345, Amsterdam, Tel. 84863

**HOOFDREDACTIE:**

W. VAN DER HORST, Haarlem

DRUKKERIJ: SWART - Haarlem

## in dit nummer

Redactionele Emissies: Stereo, ja of neen .....	331
170° beeldbuis .....	332
Radio in dienst van de scheepvaart.....	332
Zichtbaar maken van magnetisch geluid .....	333
Technieus .....	334
Een belangrijke schakel in de Hi-Fi-keten is de Basreflexkast ....	335
Na enkelspoor en dubbelspoor thans: Vierspoor .....	341
<b>IN: FLIP-FLOP:</b>	
Blokspanningsgenerator met transistoren .....	343
Mono-Stereo-versterker .....	347
Van 20 tot 20.000: Aandacht voor het midden-gebied .....	
Nieuw magneto-dynamisch stereo opnemer-element .....	353
Ontstoorinrichting op doe-het-zelf-leest geschoeid I .....	357
Het vaststellen van de resonantie-frequentie van luidsprekers .....	360
Komt U ook op de buis? .....	362
-RE- Gram, met o.a. in stereo de opera Tosca .....	364
Lezerspost .....	367
Handel en Industrie met o.a. nieuw uitgekomen boeken .....	368

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik. (Octrooiwet). — Voor de gevolgen van in schema's en bouwtekeningen mogelijkerwijs voorkomende vergissingen, kan de uitgever van Radio Electronica niet aansprakelijk worden gesteld. — Nadruk van in Radio Electronica opgenomen artikelen zonder toestemming van de uitgever is niet toegestaan.

### LIJST VAN ADVERTEERDERS

Acoustical Handelsmij, Amsterdam	330
Alliage Mij., Den Haag	324
Atea, Den Haag	366
Berec batterijen	366
Berec batterijen	379

Brema, Amsterdam	326
Chr. Huygensschool, Rotterdam	328
Color-Chemie, Arnhem	380
Djie, K. S., Amstelveen	366
Egel Electronics, Amsterdam	370
Errètjes	371—378

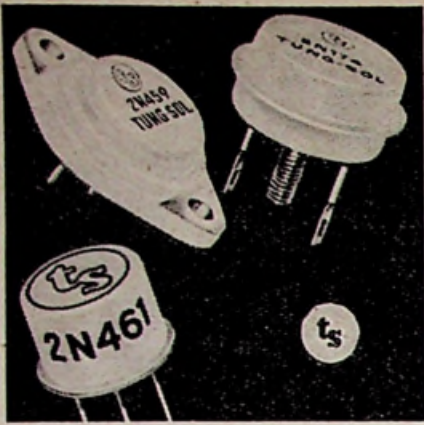
Haan, De, Zeist	326
Hercules-Radio, Hilversum	328
K.E.M., Handelsond. Rotterdam	324
Lenssen Radio, Amsterdam	372—373
Luxor, app.fabg. Haarlem	324
Myelar, Utrecht	326 373
Mulder-Hardenberg, Amsterdam	365
Nekos, Amsterdam	329
Nieaf, Utrecht	363
Nierstrasz, Amsterdam	371
Personeelsadvertenties	376—377—378
Phillips NV, Eindhoven	358
Radio B.B., Rotterdam	329
Radium NV, Tilburg	329
Reimex NV, Amsterdam	374—375
Rema Electronics, Amsterdam	327
Reysen, J. Th. Van, Delft	330
Siemens Mij NV, Den Haag	327
Steehouwer, V.L.S.O. Schiedam	324
Stuut en Bruin, Den Haag	328
Tiko, Den Haag	328
Twenthe Radio, Den Haag	371
Unitran NV, Weesp	329
Valkenberg NV, Amsterdam	325
Vrancken Radio, Antwerpen	326
Wurfain, Voorburg	324
Wimar, Uitgeverij, Haarlem	322 338
	342 354 373

**DE WITTE KAT**  
IS....

ANODE-BATTERIJ  
DE WITTE KAT  
LAGE INWENDE WERKSTAND  
CELLEN MET GROTE CAPACITEIT  
KWALITEIT EN SERVICE

**BESLIST VOORDELIGER!**





TUNG-SOL VERMOGEN TRANSISTOREN

- ◆ Groot vermogen
- ◆ Middel vermogen
- ◆ Hoge frequenties tot 20 Mc
- ◆ Middel frequenties
- ◆ Levering aan handel en Industrie
- ◆ Zeer concurrerende prijzen
- ◆ Prijslijst op aanvraag

TECHNISCHE INDUSTRIE & HANDELSONDERNEMING  
**A. WURFBAIN**  
 Van Alphenstraat 2 - Voorburg/Den Haag - Holland

De transformator met het eeuwige leven  
 „LUXOR” gevestigd sedert 1935

- VEILIGHEID
- LOOPLAMP
- LAAGSPANNING
- VERHUIS (SPAAR)
- HOOGSPANNING
- SCHEIDING
- DRIEFAZEN

**kwaliteits  
 TRANSFORMATOREN**

Met 1 jaar garantie  
 Ook vacuüm geïmpregneerd

Klein electro-motoren, raam- en tafel-ventilatoren  
 APPARATENFABRIEK „LUXOR”  
 Korte Poellaan 23 — HAARLEM — Tel. 02500-12305

Vele soorten

**PERMANENT MAGNETEN**

en LUIDSPREKERMAGNETEN hebben wij in voorraad.  
 TEVENS LEVERBAAR VOLGENS UW TEKENING

Specialisten op het gebied van

**MAGNETISCHE LEGERINGEN**

o.a. MUMETAAL.

**ALLIAGE Mij**

STADHOUDERSLAAN 5,  
 DEN HAAG, TEL. 331379

**ROBOT**

**RADIO- EN VERHUISTRANSFORMATOREN**

IN KWALITEIT NIET TE VEREVENAREN! — LAAG IN PRIJS

vraagt uw winkelier

**Techn. Ind. ROBOT**

**Amsterdam, Tel. 56709**

**Maak er uw vak van!**

Dat blijven wij herhalen, omdat er in de electro-, radio-televisie- en electronicatechniek nog heel veel vakmensen nodig zijn. Wij leiden op voor alle V.E.V. en N.R.G. examens, dus voor aspirant monteur, technicus (ook TV-technicus) en voor de vestigingsdiploma's elektro, radio en televisie. Vraag vrijblijvend inlichtingen en/of studieadvies. Onze kennis en ervaring staan geheel tot uw dienst.



**STEEHOUWER-V.L.S.O.** SINDS 191  
 VER. LEERGANGEN V. SCHRIFTELIJK ONDERW.  
 SCHIEDAM - TUINLAAN 18 - TEL. 018-69712



soldeerrevolver soldeert sneller.

**PRIJSVERLAGING**

100 watt f 38.75 - 250 watt f 70.—

Warm in 5 seconden; verbruikt praktisch geen stroom  
 tweevoudige belichting en  
 uitwisselbare soldeerstift - massieve  
 plastic mantel - momentschakelaar,  
 zelf uitschakelend - bijzonder handig



Importeur: **Handelsonderneming K. E. M.**

Groenendael 29c. Rotterdam (C). Tel. 128245



Een modern radiotoestel bouwt U zelf met de

## PHILIPS AFM4 radio-bouwdoos

De PHILIPS AFM4-bouwdoos bevat alle onderdelen met luidspreker voor het monteren van een AM/FM ontvanger met 8 buizen, t.w.: ECC85, ECH81, 2x EF89, EABC80, EL84, EZ80, EM80 allen van het nieuwste type.

Verder is het toestel uitgevoerd met 6 druktoetsen, dubbele toonregeling, ingebouwde ferroceptor (antenne), gemonteerde en afgeregelde FM-afstem-eenheid, vliegwielfafstemming en 6 watt dubbelconus-luidspreker.

Totaalprijs PHILIPS AFM4 bouwdoos f 225.—. Verkrijgbaar in 3 op één volgende pakketten ad f 75.— per stuk. Geïllustreerde handleiding (los verkrijgbaar) f 2.—.

**FM-ONTVANGST EEN OPENBARING VOOR GELUIDSKWALITEIT! DE MEEST NATUURGETROUWE WEERGAVE VIA DE FM-BAND!**

FM-ontvangst is nu voor IEDEREEN mogelijk met:

**PHILIPS FM2 VOORZET-APPARAAT in bouwdoosje!**

Dit bouwdoosje bevat alle onderdelen voor het monteren van het voorzet-apparaatje met voeding. 5 nieuwste radiobuizen: ECC85, EF85, EF80, EAA91 en EZ80. Afgeregelde afstem-eenheid, compleet afstemschaaltje.

De prijs van het bouwdoosje is f 39.—

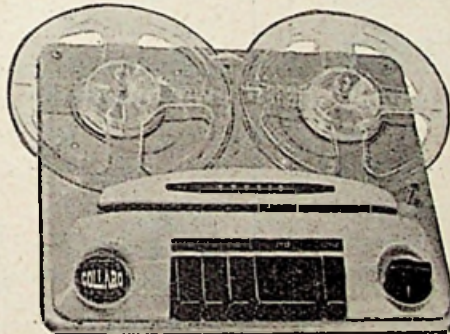
Handleiding (ook los verkrijgbaar) f 1.50

FOLDERS MET UITGEBREIDE BESCHRIJVINGEN VAN ALLE PHILIPS BOUWDOZEN ZIJN BIJ ONS GRATIS VERKRIJGBAAR!!

## COLLARO

Uitvoerige folder gratis op aanvraag

Dubbelspoor-opname systeem - opname/weergave v. links naar rechts  
Haspeldragers verstelbaar v. 18- en 15 cm spoelen - Toerenteller - Pauze-schakelaar - Snel spoelen in beide richtingen.



HET „STUDIO“ BANDRECORDERDEK  
HET ENIGE MET 3 MOTOREN EN 3  
SNELHEDEN. 10-, 9½ en 4¼ cm/sec.

**Acoustical TRIOTRACK „PROF“ platenspeler, het laatste op het gebied van technische perfectie!**

De TRIOTRACK 605 PROF platenspeler is ook speciaal gericht op de superieure weergave van STERO-platen en ingericht voor het gebruik van magnetodyn.- en var. reluctance elementen.

**Speciale hoedanigheden:**

MOTOR: 2-polig asynchr. m. regulator  
DRAAITAFEL: 21 cm m. stroboscopisch afneembaar dek - ARMLENGTE: 23 cm

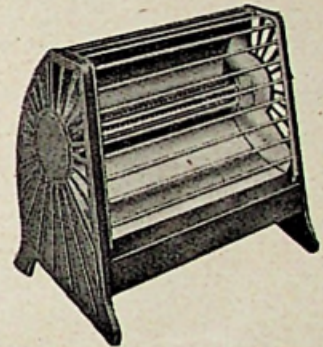
(9°) - ARM-RESONATIE: beneden 20 Hz.  
NETSPANNING: standaard 220 V, 50—60 Hz (na verstellen regulator). Op bestelling: 127/220 V. NAALDDRUK-INSTELLING: 0—3—6—9—12 gram en tussen gelegen waarden. FIJNREGELING: ca 10 pCt op alle snelh. RUMBLE: beter dan —40 dB t.o.v. 1,2 cm/sec, niveau.  
ZWEVING: minder dan 0,18 % op alle snelh. UITSCHAKELAAR: in armsteun.

## ZOMER - AANBIEDING

VALKENBERG kan, in samenwerking met „INVENTUM“, een 2-tal ELECTRICHE STRAALKACHELTJES aanbieden, zolang de voorraad strekt, voor bijna de

**HALVE PRIJS!**

Het zijn de typen KS1 en KS2 in degelijke uitvoering. KS1 - 2000 watt, 220 V en KS2 1600 watt 220 volt; beiden op halfgebruik te schakelen, waardoor het „TIJGER-effect“ ontstaat. Wilt u hier meer van weten, vraag dan de uitvoerige folder!



Type KS1 oorspronkelijke prijs f 65.— THANS f 34.50

Type KS2 oorspronkelijke prijs f 54.— THANS f 27.50

5-druktoetsen - Plaats voor 3e kop.  
Schema voor aanbevolen versterker wordt medegeleverd.

Prijs COLLARO „STUDIO“-DEK:

**f 225.—**

**f 222.—**

Uitvoerige folder gratis op aanvraag!  
Toonkoppen ELAC, RONETTE, ACOS, in stereo- en mono-uitv. zijn bij deze TRIOTRACK 605 PROF platenspeler te gebruiken - In de folder aangegeven.

# A. VALKENBERG

Kinkerstr. 216-222 - Amsterdam(w)  
Tel. 020-18 40 22 (4 lijnen)



Prof. Dr H. de Waard  
Hoogleraar in de experimentele  
natuurkunde te Groningen

# Electronica

Principes en eigenschappen van elektronische schakelementen (vooral buizen en transistoren) en schakelingen. De opzet van dit belangrijke nieuwe boek is: praktische kennis en inzicht verschaffen in de incidentele en fundamentele grenzen van het met electr. schakelingen bereikbare. Speciale aandacht voor toepassingen in wetenschap en industrie. — Met honderden schema's geïllustreerd.

Uitg. Mij W. de Haan N.V. - Zeist  
VERKRIJGBAAR IN DE BOEKHANDEL

Gebonden f 12.50

Alles voor zelf-bouw

## RADIO & TELEVISIE



Op 5 minuten van het Centraal Station vindt U

### Radio Vrancken St Jacobsmarkt 35

ANTWERPEN — TELEFOON 32.70.80

Speciaal zaak voor electronica en Wimar-ultgaven  
(zie vorige aankondigingen) - groot- en kleinhan-  
del - ALLE onderdelen van A tot Z voor radio,  
versterkers en televisie

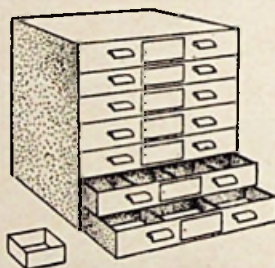
1001 KLEINE ONDERDELEN OVERZICHTELIJK  
EN EFFICIENT IN MAGAZIJN OPBERGEN

door middel van

stapelbare stalen

### kubus-kasten

38 x 38 x 38 cm



7 laden

waarin losse  
uitneembare  
materiaalbakjes  
in diverse grootten

\*  
RUIMTE  
BESPREND

Ook bijzonder geschikt voor  
SERVICE-DIENSTEN en AUTO's

**KUBUSKASTEN**

kunnen wij ook afsluitbaar leveren

BEZOEKT  
ALLEEN-  
VERKOOP

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



ELECTRONISCH LABORATORIUM  
**MYELAR**

Prins Hendriklaan 2 - UTRECHT  
TELEFOON 26523

AFDELING APPLICATION: Ontwikkeling en productie van  
SPECIALE ELECTRONISCHE APPARATUUR  
OOK PRINTED CIRCUITS

Importeurs van o.a. RIVLIN INSTRUMENTS  
L. F. SWEEPGENERATOR

Precisie draadgewonden weerstanden, nauwkeurigheid  
tot 0,01 % - Temp. stabiliteit tot 0,02%

Meer adressen  
voor hulp  
bij bouw van  
**NEONVOX**

Naast de reeds eerder gepubliceerde  
adressen zijn er nog twee, waar de  
bouwers van „NEONVOX“, terecht kun-  
nen voor onderdelen en advies.

In Amsterdam de van ouds bekende  
fa. VALKENBERG, Kinkerstraat 216—222

In Den Haag: RADIO GERRESE, Regen-  
tesseplein 27—30—31.



## TOWA MULTIMETERS

MT-90	3300 ohm per volt 17 meetgebieden	f 27.70
120-J	20.000 ohm per volt 21 meetgebieden	f 48.50
100Z-	4000 ohm per volt 20 meetgebieden	f 38.50

(WEER LEVERBAAR VANAF CA '1 JUNI A.S.)

## YAMATO MULTIMETERS

Y-3	2000 ohm per volt 10 meetgebieden	f 19.90
YT-57	4000 ohm per volt 14 meetgebieden	f 34.—

## ASTRA TRANSPARANT PANEELMETERS

in verschillende typen en afmetingen

vanaf f 10.50 (32 x 32 mm 0—1 mA)  
tot f 32.— (118 x 107 mm 0—100  $\mu$ A)

## ASTRA

### HORIZONTALE PANEELMETERS

front: 64 mm breed, 28 mm lang, diepte 64 mm.

0—1 mA f 22.—	0—50 $\mu$ A f 36.—
0—500 $\mu$ A f 24.—	0—250 V, wiss. f 22.—
0—100 $\mu$ A f 30.—	

## SEW

### PANEELMETERS

ROND- EN VIERKANT MODEL - BAKELIETEN HUIS

Meer dan 30 verschillende types regelmatig  
uit voorraad leverbaar.

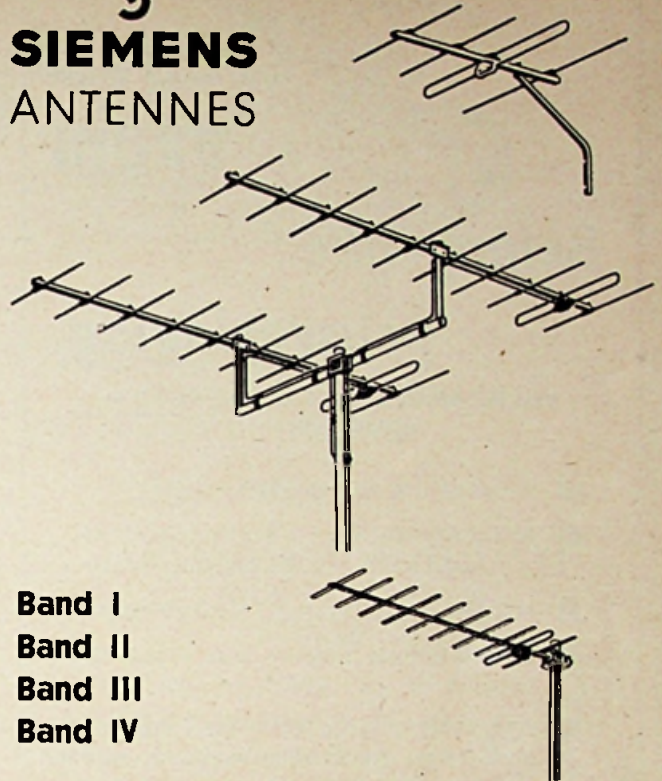
Levering via uw handelaar

Vraagt documentatie

# REMA ELECTRONICS

AMSTERDAM-Z  
Bronckhorststraat 14 - Tel. (020) 75 48 48

## SIEMENS ANTENNES

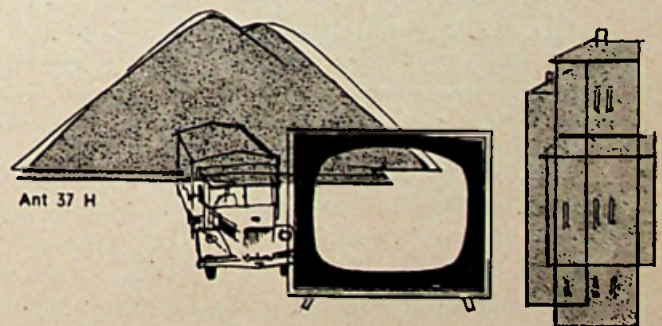


Band I  
Band II  
Band III  
Band IV

Onder alle omstandigheden  
de juiste Siemens antenne

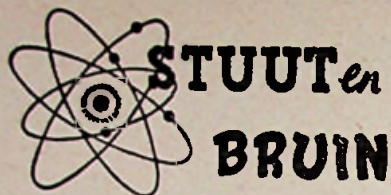
Lage veldsterkte, hoog stoorniveau of andere oorzaken, die de beeldkwaliteit ongunstig beïnvloeden... Siemens heeft voor elke situatie de juiste antenne.

De technisch perfecte fabricage — zowel chemisch als mechanisch — garandeert jarenlange bedrijfszekerheid bij tevreden afnemers.



NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.  
POSTBUS 1068 · 's-GRAVENHAGE · TELEFOON 183850  
ALLEENVERTEGENWOORDIGING VAN  
SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
BERLIN · MÜNCHEN





## Belangrijke prijsverlaging

VAN HET BEKENDE GITZ JUBILEUM  
RECORDERDEK !!

- SNELHEID:  $9\frac{1}{2}$  of  $4\frac{3}{4}$  cm/sec
- FREQUENTIEBEREIK:  $9\frac{1}{2}$  cm/sec. 12000 Hz  
 $4\frac{3}{4}$  cm/sec. 7000 Hz
- MINIATUUR KOPJES met Mu-metaalkapjes.
- INTERNATIONALE NORM - Snel vooruit en terugdraaien door middel van één handleiding
- ZEER KRACHTIGE MOTOR - welke als unicum tegelijkertijd als voedingstrafo v.d. gehele versterker dienst doet.
- Honderden gebruikers betuigden hun voldoening over de kwaliteit!

**Prijs nu f 99.50**

Schemaboekjes van de versterkers f 1.25

Wij vestigen ook nog uw aandacht op ons  
populaire ZELFBOUW GRAMOVERSTERKERTJE

aan onderdelen  
compleet f 35.-

SCHEMA f 0.65

Hiervan verschenen ook 4 completeersetjes, n.l.:

AM-afstemunit (onderdelen compl.)	....	f 22.50
Extra voor vertraging	.....	f 1.53
Microfoonversterker m. mengmogelijkheden (onderdelen)	f	9.60
Intercom - onderdelen	.....	f 7.97
Babyverklapper - aan onderdelen	.....	f 4.80
Schema van deze 4 sets	.....	f 1.-

- GRATIS SERVICE  
Indien alle onderdelen bij ons gekocht

**ELDORADO VOOR DE RADIO-AMATEUR**

Prinsegracht 34  
Telefoon 110758

's-Gravenhage  
Giro-nummer 28 30 62



GEMEENTE ROTTERDAM

## Christiaan Huygensschool

U.T.S. voor fijn-mechanische vakken  
Rotterdam 1. - Tel. 13 84 81 - Hoofdsteeg 10

### Inschrijving van leerlingen

voor de afdelingen:

**fijn-mechanische techniek;**  
**optiek;**  
**elektronica;**  
(radio, televisie, radar, regeltechniek enz.)  
**horlogemaken;**  
**instrumentmaken;**

(In aansluiting op deze 1-jarige cursus kan de opleiding tot gezelschap-instrumentmaker worden gevolgd op de avondschool).

Minimum vooropleiding:

Voor de afd. horlogemaken: lagere school.

Voor de andere afdelingen: getuigschrift technische school ((ambachtsschool) of 3 jaren U.L.O. met wiskunde c.q. daaraan gelijkstaande vooropleiding.

### Inschrijving en inlichtingen:

Tot 11 juni dagelijks van 9-16.30 uur en tot  
9 juni bovendien op maandag-, dinsdag-, don-  
derdag- en vrijdagavond van 19.00-21.00 uur.

Prospectussen met inschrijfformulieren worden  
op aanvraag toegestuurd.



TIKO BEEKLAAN 394  
DEN HAAG

## VIDDELEER TOONREGELSPOELN

Beide spoelen in één rond huisje voor  
ééngatsmontage f 24.50

Gewikkeld volgens de laatste gegevens van de heer Viddeleer. Door toepassing van de ferroxcube en poederijzer kernen wordt een gelijkmatig verloopende frequentiearakteristiek verkregen.

Vraagt uw handelaar ook de HERCULES transformatoren en smoorspoel voor de Viddeleerversterker.

**HERCULES-RADIO**

**HILVERSUM**



# TUNGSRAM



electronenbuizen  
versterker- en  
zendbuizen  
germaniumdioden  
transistoren

N.V. GLOEILAMPENFABRIEK „RADIUM“ de Regenboogstraat 12  
Tilburg — Telefoon: 04 250 - 22 550 22 551



Radio **BB**  
F. GÖBEL

2e ROSESTRAAT 34  
ROTTERDAM-Z

Telefoon 71803  
Giro 221269

## NEONVOX - elektronisch orgel

ALLE ONDERDELEN  
UIT VOORRAAD LEVERBAAR

**ENORME PRIJSVERLAGING**

Thans kunt U voor slechts

VG 1

**f 18.50**

# COOK

STEREO- en L.P.-  
GRAMOFOONPLATEN

in het bezit komen van  
deze over de gehele  
wereld beroemde STEREO  
en L.P. - PLATEN, mits  
rechtstreeks besteld bij  
de IMPORTEUR :



„NEKOS“, P.C. Hoofdstraat 152, Amsterdam

VRAAGT GRATIS FOLDER I

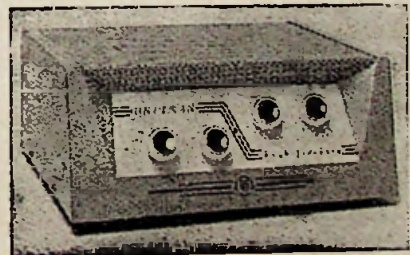
Telefoon 79 49 72



# UNITRAN

FABRIEK VAN ELECTRONISCHE APPARATUUR  
EN TRANSFORMATOREN

voor **PERFEKTE**  
**Hi-Fi- en STEREOFONIE**



## Hi-Fi versterkers

MONO en STEREO, 3 tot 300 watt

## Hi-Fi-Zelfbouwpakket

15 watt

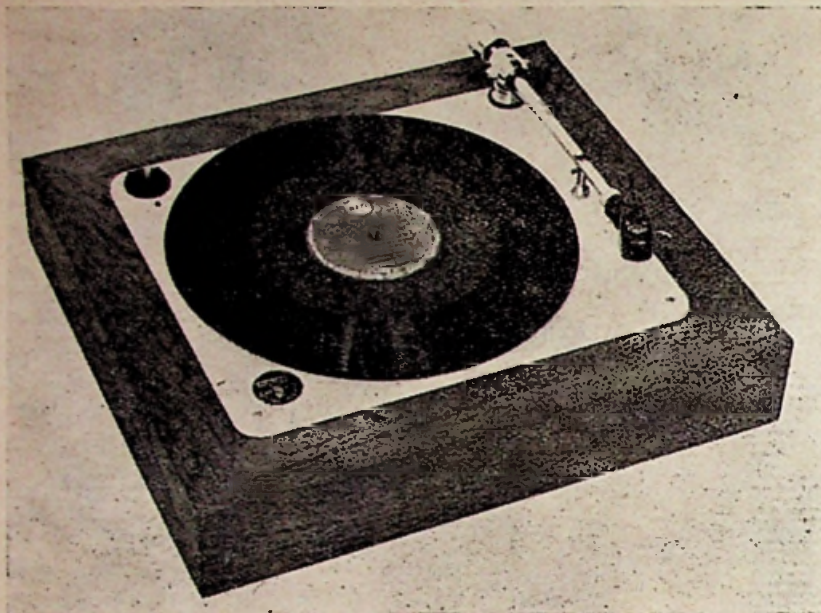
UNITRAN N.V. WEESP TEL. 02940-2808



# DIT IS NIEUWS!

# TRIOTRACK

brengt 3 nieuwe apparaten



**model 604** de Teen-o-track, klein in afmetingen en prijs en toch groot in prestatie!  
Compleet in plastic koffer f 82.50

**model 970** de nieuwe uitvoering van de TrioTrack, met ARMLIFT en volledig stereo! Modern, nieuw kleurengamma! Prijs toch niet hoger.  
Chassis ..... f 115.—

**model 605-prof** DE speler voor stereo! Absoluut rumblevrij door nieuwe motorconstructie, uitgebalanceerde arm. Te gebruiken met vele elementen Compl. op teakhouten voet, z. element f 222.—

VRAAGT UITVOERIGE TECHNISCHE GEGEVENS AAN UW HANDELAAR OF AAN

ACOUSTICAL HANDEL MIJ N.V. - POSTBUS 4028 - AMSTERDAM

## STEREO - BOUWELEMENTEN



TECHN. BUREAU J. Th. VAN REYSEN, Delft, Telefoon 01730-22678  
Gasthuislaan 214



Stereofonische opname/afspeelkop voor high fidelity bandrecorders type ST-RP. Spleet 0,005 mm. Crosstalk (overspreken van de kanalen onderling) : 40 dB. Zeer breed frequentiebereik. Brutoprijs, inclusief inkapseling in mu-metaal: ..... f 108.60



High fidelity luidsprekercombinatie bestaande per set uit: 2 10" lage toon luidsprekers, 1 ovaal type van 5x9" voor het middenregister alsmede een 4" tweeter. Deze combi wordt geleverd compleet met alle componenten voor het wisselfilter, alsmede uitvoerige documentatie over aansluitingen, kast- of klankbord-ontwerp.  
Bruto prijs is slechts: ..... f 98.50



Instrumentenschakelaars voor stereo-toonregeltrappen, Edeltropen pertinax; type HP 6211, normale uitvoering. Bruto prijs ..... f 9.25  
Keramik met massief zilveren contacten en plexiglas stolkap over de contactbaan; Stultinrichting eventueel eenvoudig te verwijderen, 1 deks, 2x13 contacten.  
Bruto prijs ..... f 21.—



Van dit kwaliteitsmerk houden wij de volgende typen potentlometers voor stereoverters in voorraad:

type 207	2X	1 MΩ lin	f 3.90	
type 207	2X	5 MΩ lin	f 3.90	type 207 zz 2X 1,3 MΩ, aft. op 300 kΩ log. f 5.10
type 207	2X	0,5 MΩ lin	f 3.90	type 208 2X 0,5 MΩ met sch. f 6.—



## STEREO, ja of neen?

Reeds vanaf de start zijn de discussies rondom stereo fel opgelaaid. Toen tijdens de Firato 1958 de stereo-gramfoonplaat werd gelanceerd, was het de VARA, die in haar omroeporgaan, als ook voor de microfoon, het „nieuwe“ medium te lijf ging. Verschillende dagbladen gaven mooie benamingen aan de stereofonie, als rijkeluisamusement, aandeelhouderszoethoudertje, enz. enz.

Gedurende de laatste maanden zijn deze kreten opnieuw opgelaaid, mede door het gezamenlijk initiatief van KRO en AVRO, voor stereofonische uitzendingen over beide Hilversums.

De meningen van radiojournalisten lopen sterk uiteen; de één heeft het over een onvergetelijke gewaarwording, terwijl de ander geen verschil opmerkt met de normale uitzendingen.

Onze geachte confrater, het maandblad Radio Bulletin, publiceerde van de hand van de heer Overeem (een bekend HIFI-deskundige, o.a. door zijn regelmatige platenconcerten in de Singer concertzaal te Laren) een artikel, waarin de stereoplaat zonder meer wordt verworpen.

De redactie van Radio Bulletin heeft in een commentaar bij dit artikel gewaarschuwd tegen een klakkeloos overnemen van de denkbeelden van de heer Overeem.

Al met al zit de HIFI-liefhebber thans met het probleem „is die stereo nu wel goed of worden we nu allemaal in het ootje genomen?“. Laten we allereerst vaststellen, dat er van oplichting zeker geen sprake is. Stereofonie is ongetwijfeld een belevens, die de beste HIFI-installatie in de schaduw stelt.

Zelfs de meest hardnekkige pessimisten erkennen stereofonie als medium, mits uitgevoerd met gescheiden hoofdtelefoons of met behulp van een bandrecorder. Nu willen wij direct toegeven, dat stereo via de band en liefst beluisterd met oor-telefoons de beste resultaten geeft.

Officieel moet de opname met een z.g. „kunsthoofd“ geschieden en moeten de beide gesneden of opgenomen kanalen tenminste een overspreekdemping hebben van 26 dB.

Het is ons bekend, dat er wat de plaat betreft, niet altijd aan deze eisen wordt voldaan. Dat een groot probleem in de praktijk de opstelling van de luidsprekers in de huiskamer is. Dat daarbij altijd een deel dat voor het linkeroor bestemd is in

het rechteroor zal terechtkomen (en omgekeerd) zodat aan ideale stereo-voorwaarden nooit wordt voldaan. Dit neemt echter niet weg, dat enkele belangrijke argumenten vóór stereo door de pessimisten vergeten worden. Hierin speelt een z.g. gehoorsbedrog een grote rol.

Wij hebben zelf de demonstratie van een zeer eenvoudige stereo-combinatie met twee kleine luidsprekertjes bijgewoond. Daarbij werd, zoals gebruikelijk, de weergave monofoon ten gehore gebracht door de beide p.u.-uitgangen met elkaar kort te sluiten. Daarna volgde de stereo-weergave. Aangezien er nog andere luidsprekers in de demonstratieruimte stonden, dachten wij in de eerste plaats, dat er extra (laag-) luidsprekers werden toegevoegd. Dit bleek niet het geval.

Wat duidelijk viel te constateren, was een belangrijke verbetering in de algemene geluidskwaliteit. Beter en vooral goedkoper, dan met dure versterkers en luidsprekercombinaties, is met stereo een verhoogde kwaliteit te bereiken van het geproduceerde geluid.

Verschillende geleerden onderzoeken thans de oorzaak van dit fenomenale gehoorsbedrog.

Het essentiële bij stereo is vooral een sneller bereikte natuurgetrouwe weergave. Relatief is het verschil in kwaliteit tussen een eenvoudige stereo-installatie en een zeer uitgebreide, kleiner dan dat tussen een eenvoudige en een uitgebreide monofone-installatie.

Het is verkeerd om te denken, dat stereofonie dient om meetbare afstanden aan te tonen van 2 stemmen of muziekinstrumenten. Stereofonie dient om de geluidskwaliteit te verbeteren. Het is slechts een nieuw middel tot HIFI!

Diegenen, die de stereoplaat afwijzen, dienen te beseffen, dat dit er evenals de kleuren-TV zal komen, ongeacht het feit, of het economisch, dan wel technisch reeds nu verantwoord is.

De eerste radio-ontvangers werden bejubeld en verafschuwd, evenals de eerste treinen of vliegtuigen, TV-ontvangers of bioscopen, pocketboeken of electrisch licht.

De techniek gaat vooruit en stereo is er een product van. Al zijn er nu nog tegenstanders, eenmaal zal een ieder op de vraag „Stereo?“ „Ja“ antwoorden!

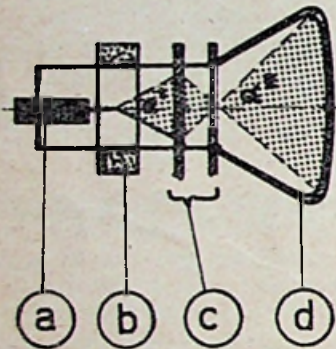


## 170° BEELDBUIS

De „verplaatting“ van de TV-beeldbuisen gaat steeds verder; onlangs publiceerde *RF* nog een theoretische verhandeling van ing. Boertjes, die een methode heeft ontwikkeld om een 180° beeldbuis te vervaardigen. In hoeverre dit ontwerp in de praktijk mogelijkheden zal hebben, laten wij hier in het midden.

Belangrijker is het, dat de Amerikaanse fabriek MULTITRON het nochtans heeft gepresteerd om een „bijna 170 graden beeldbuis“ te construeren, die qua vermogen, gewicht en afmetingen alle andere vorige typen volkomen overbluft!

De nieuwe buis, die een diagonaal heeft van 38 cm, weegt maar 2,6 kg in tegenstelling tot de gangbare ty-



- a = elektronenkanon
- b = afbuigspoel
- c = elektronenlens
- d = beeldbuis

## JULI-nr . . . . JUNIOR-nr

Om aan de wens van de grote schare jonge lezers van Radio Electronica tegemoet te komen, zal het julinummer geheel in het teken komen te staan van JUNIOR-activiteiten. Een nummer, boordevol met eenvoudige bouwontwerpen en gemakkelijk leesbare artikelen.

Het Juli (Junior)-nummer zal een springplank kunnen betekenen voor de vele jeugdigen die de grote stap naar de altijd weer fascinerende elektronica nog niet hebben kunnen maken, omdat deze stap te groot was!

Voor de „oude rotten“ in het vak zal dit „luchtige“ nummer een mogelijkheid bieden om vergeten kennis weer op te halen en/of hun zonen door middel van de simpele ontwerpen de weg te wijzen naar de meest waardevolle hobby: de ELEKTRONICA!

pen van het ogenblik, die om en nabij de 5,8 kg wegen.

De benodigde afbuigenergie voor de nieuwe buis is van 30 tot ong. 10 W teruggebracht hetgeen alleen al een dankbaar winstpunt is.

Het prototype van de nieuwe buis is door de research-afdeling van de Multitron-fabrieken na vele jaren van experimenteren afgeleverd en zal waarschijnlijk binnenkort — nadat de kinderziekten zijn overwonnen — in de productie worden genomen.

Het nieuwe systeem berust op het principe, dat de reeds afgebogen elektronenstraal door een elektronen-

lenzensysteem (zoals we dat ongeveer in een elektronenmikroscoop kennen) wordt vergroot.

Het hierbij afgedrukte tekeningetje geeft ong. het principe van de nieuwe buis weer.

Links bevindt zich het elektronenkanon (a), de straal wordt vervolgens in de afbuigspoelen (b) normaal afgebogen maar daarna door een ingenieus elektronisch-optisch lenzensysteem vergroot zodat de hoek  $\alpha$  belangrijk groter wordt; in dit geval dus

$$\alpha_1 = 110^\circ \text{ tot } \alpha_2 = < 170^\circ$$

(Technische gegevens worden nog niet vrijgegeven).

## RADIO in dienst van de scheepvaart

Krachtige radiozenders en -ontvangers maken het thans mogelijk, dat elk schip een radioverbinding kan krijgen met andere schepen en landen waar ook ter wereld. Door dit radiocontact is het mogelijk om op elk moment de hulp van een scheepsarts, of b.v. een reddingsboot in te roepen.

De radiocommunicatie maakt ongemerkt verdwijnen van schepen tot een onmogelijkheid. Telefunken heeft een zeer sterke kortegolf-zender/ontvanger in productie genomen, welke tegen een redelijke prijs geleverd kan worden. Zo kan elk schip een dergelijk communicatiemiddel aan boord hebben!





# zichtbaar maken van



## magnetisch geluid

Iedereen die weleens een recorder-band door zijn vingers heeft laten glijden, heeft er ongetwijfeld bij gedacht „vreemd eigenlijk, of er nu wat op staat of niet, je ziet er niets van“. De technicus die aldus mijmert, zal deze gedachte direct aanvullen met „maar je kunt het horen als je de band langs een geluidskop van een bandrecorder trekt“

In het verleden was dit afluisteren voor praktisch iedereen voldoende om te weten „wat“ er stond.

Voor de amateur, die even de band heen en weer langs de weergavekop trok om precies de start van een bepaald muziekje vast te stellen, maar ook voor de vakman die, mede door de voor professionele doeleinden toegepaste hoge bandsnelheid van 76 cm/sec en de daardoor ver uit elkaar liggende registraties, precies het woord en zelfs de letter kon terugvinden door de band even heen en weer langs een geluidskopje te bewegen.

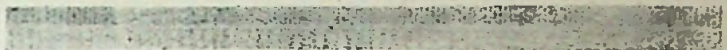
De tijd gaat echter snel, evenals de nieuwe vindingen en toepassingen op bandrecordergebied elkaar snel opvolgen. En met deze vindingen en toepassingen kwamen ook de vele problemen.

De bandsnelheid werd op alle terreinen minstens gehalveerd. De professionele snelheid is nu 38 cm/sec, terwijl ook al 19 cm/sec in deze sector wordt toegepast. Voor de amateur zijn bandsnelheden van 9,5 en 4,75 cm/sec normaal.

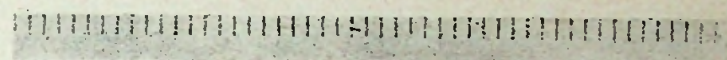
De registraties liggen veel dicht bij elkaar, waardoor het terugvinden van de juiste plaats moeilijker wordt. Op muzikaal- en spraakgebied levert dit voor de ervaren technicus of amateur nog geen onoverkomelijke moeilijkheden op.

De grote moeilijkheden kwamen pas door de toepassing van bandregistraties bij televisie en in de pulstechniek.

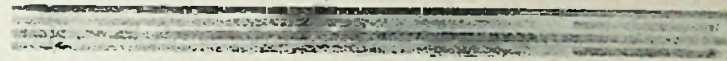
En bij zijn op een relatief klein band-



2 sporen



50-pulsen-sigitaal v 8 mm projector



1-sporen-techniek

E N E



9½ cm/sec Volspoor het woord „ene“

gedeelte vrij veel, voor het gehoor onvertaalbare pulsen vastgelegd.

Stel, dat in een dergelijke opname een gedeelte moet worden weggeknipt of ingelast. Op het gehoor is de juiste puls dikwijls niet herkenbaar, evenmin als de pulslengte en de pauze tussen de pulsen. En dan komen de moeilijkheden, die slechts kunnen worden opgelost, als het geregistreerde op de band zelf zichtbaar kan worden gemaakt.

Dit zichtbaar maken is eigenlijk een zeer eenvoudige zaak.

De op een recorderband vastgelegde registraties zijn in feite een groot aantal in sterkte en afstand tot elkaar variërende staafmagneetjes. Door nu ijzervijzel op de band te strooien en daarna tegen de band te tikken, zouden deze staafmagneetjes „zichtbaar“ moeten worden.

Deze methode is echter veel te ruw. De magnetische krachtlijnen zijn zeer zwak en bovendien is ijzervijzel veel te grof om de fijne registraties te kunnen aangeven. Zeer fijn ijzerpoeder is dus noodzakelijk.

De fijnheid van de registratie is afhankelijk van de spleetbreedte der opnamekop. De korrelgrootte van het ijzerpoeder wordt gelijk aan, of iets kleiner dan de spleetbreedte gekozen. Daar de hedendaagse moderne koppen een spleetopening van 3—4 mu bezitten, is ijzerpoeder met een korrelgrootte van 3 mu zeer geschikt.

Het ijzerpoeder moet makkelijk magnetiseerbaar zijn en ook makkelijk weer neutraal worden om een natuurgetrouw „beeld“ te geven. Daarom is ferroxcube zeer geschikt materiaal dat in poedervorm aan alle te stellen eisen voldoet.

Het strooien van dit poeder op een band zou nooit gelijkmatig kunnen plaatsvinden. Bovendien zouden de korrels aan elkaar kleven en zouden er „onleesbare“ plekken ontstaan.

De oplossing voor dit probleem is de korrels te mengen met tetra.

Een mengverhouding van 1 deel ijzerpoeder op 100 delen tetra. Het poeder zal zich, door het geheel te schudden, als een zwarte wolk in de tetra verdelen.



Nu wordt het zichtbaar te maken bandgedeelte in de tetra gedompeld even heen en weer bewogen, daarna uit de vloeistof getild en horizontaal vlak vastgehouden. De tetra verdampt sneij in de lucht en wat overblijft is een zichtbare magnetische geluidsregistratie.

De technicus of amateur kan nu precies de juiste plaats van een puls of iets dergelijks vaststellen en de band op de juiste wijze inkorten of een las maken, zonder dat later de synchronisatie van het systeem, dat door de band wordt gestuurd, wordt verstoord.

Na het lassen kunnen de ijzerdeeltjes met een doekje worden weggeveegd eventueel met een weinig tetra.

Om de te voorschijn gekomen registratie te bewaren, wordt nadat alle tetra verdampd is, een strook cello-tape met de klevende zijde op de band gedrukt. Daarna wordt het cello-tape er voorzichtig afgetrokken, waarbij alle ijzerkorrels in dezelfde opstelling als op de band aan het cello-tape blijven hangen, dat vervolgens op een blanco vel papier wordt gekleefd. De registratie is dan duidelijk leesbaar, zoals uit bijgaande afbeeldingen blijkt.

Ook is het zichtbaar maken van het magnetisch spoor zeer nuttig om de juiste plaats van het spoor of de sporen op de band te kunnen vaststellen. Bovendien kan worden vastgesteld of de wiskop het gehele geluidsspoor

wist en of niet een gedeelte van het er naastliggende spoor wordt meegewist.

Vooraf bij de toekomstige vier-spo- rentechniek is dit zeer belangrijk, daar de sporen veel smaller zijn en de instelling van de koppen dus veel nauwkeuriger dient te geschieden. Als eindcontrole voor bandrecorder-fabri- cage wordt deze methode dan ook al toegepast.

Ook enkele fabrikanten van smalfilm- synchronisatie-apparaten, o.a. Agfa, waarbij de projector gestuurd wordt door pulsen van de band, geven deze methode aan voor het lassen van geluidsband omdat de pulsen ook op de lasplaats een regelmatig karakter moeten bezitten.

## Techniekwis

### AMERIKA

In Amerika zijn op het ogenblik naar schatting 49 miljoen TV-kijkers.

### ENGELAND

In Engeland zijn het er 10 miljoen.

### BELGIE

In België bestaan plannen om voor telerecording videotape te gaan gebruiken omdat de resultaten hiermee stukken beter zijn dan de bekende recording op film.

### DUITSLAND

Heeft de eerste TV-zender voor het tweede programma in gebruik genomen te Feldberg/Taunus.

### JAPAN

De televisietoestel-fabrikanten in Japan zitten omhoog. Men heeft namelijk een order lopen voor 305.000 ontvangers, maar men kan deze niet aan door gebrek aan beeldbuizen.

Volgens een persbericht is er in Japan vraag naar 3.600.000 TV-ontvangers per jaar.

### Nog eens DUITSLAND

Telefunken is er in geslaagd om een re-recorder te vervaardigen, waarmee het mogelijk is om magnetische banden met het 4-voudige van de opnamesnelheid te vermenigvuldigen.

Bij een 4-sporen-band komt de tijdsbesparing wel duidelijk tot uiting, hierbij is de overschrijfsnelheid  $4 \times 4 = 16$  maal de opname-snelheid.

### TSJECHOSLOWAKIJE

Ingenieurs uit Tsjechoslowakije zullen in de Zuid-Amerikaanse stad Bariri een elektrische centrale bouwen die 6,8 miljoen gulden gaat kosten. Dit bedrag zal echter voor 70 procent in koffiebonen worden uitgekeerd. En nu maar hopen, dat de Zuid-Amerikanen niet in de Balkan op de Koffie komen!

### ENGELAND

De BBC te Londen heeft nu een discotheek in gebruik genomen die zodanig is ingericht, dat binnen 38 seconden één van de 500.000 grammofoonplaten uit het archief te voorschijn komt.

### FRANKRIJK

Eén van de 40 inwoners heeft TV.

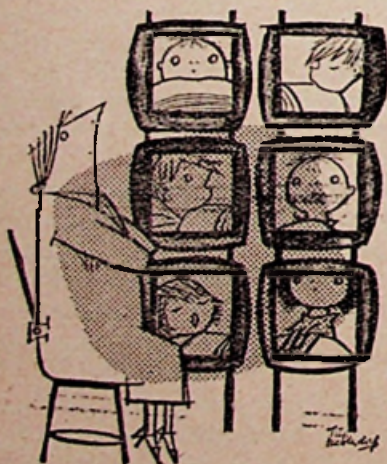
### AMERIKA

Door Westinghouse in New York zijn demonstraties gehouden met stereovisie. De kijkers moeten een bril opzetten om de driedimensionale indruk te ondergaan.

### INDUSTRIELE TV-CAMERA - Telefunken

In onze reportage van de Hannover-Messe (vorige nummer, pag. 273, middelste kolom) vertelden wij u reeds het een en ander over deze camera met vermelding, dat we er helaas geen foto van hadden. Wij zijn er in geslaagd, alsnog een foto te bemachtigen van deze TV-camera en u ziet hem hierbij afgedrukt.

Wij memoreren nog even de gegevens: op afstand bedienbaar, 3 lenzen, lichtsterkte en afstand worden automatisch aangepast aan het ver- langde object.



### DE MODERNE „OPPAS-OMA“

(uit: Philips Koerier)



# Een belangrijke schakel in de Hi-Fi-keten

is de

**BASS  
REFLEX**

**KAST**

door W. v. Bussel

Tegenwoordig zie je het niet zo veel meer, maar heel erg lang geleden is het toch niet, dat je iemand vol trots kon horen beweren: „Ziehier, mijn Hi-Fi-installatie!“. En als je dan goed loekee, zag je tot je grote verwondering, dat de (vaak dure!) luidspreker op een minuscule klankbordje geplakt was en je hoefde niet eens zo heel erg goed te luisteren, om te constateren, dat er van echte bassen totaal geen sprake was.

Op het ogenblik ligt het gelukkig even anders: een ieder, die met muziekweergave te maken heeft, beseft wel, dat er een direct verband bestaat tussen luidsprekerbehuizing en basweergave en bijgevolg wordt er alom dan ook nijver gegoocheld met enorme klankborden, basreflex-kasten en acoustische boxen.

Maar zie, het groeiend besef van de noodzaak dezer attributen heeft op haar beurt weer de nodige verwarring tot gevolg.

Immers, zo hoor je dikwijls iemand verzuchten: „welke van die ingewikkelde luidsprekerbehuizingen is nu het beste? En wat voor verschil zit er in al die systemen?“

- HET KLANKBORD
- ACOUSTISCHE BOX
- BASREFLEXKAST

Gelukkig echter is de zaak niet zo moeilijk als zij lijkt: het ene systeem is duidelijk beter dan het andere en de verschillen komen bij aandachtige beschouwing even duidelijk naar voren. Laat ons in vogelvlucht de drie belangrijkste systemen — er bestaan nog veel meer vernuftige soorten van luidsprekerbehuizing — even bekijken,

opdat we een zuiver overzicht krijgen van de eigenschappen van de basreflexkast en zijn voor- en nadelen ten opzichte van de andere systemen.

## HET VLAKKE KLANKBORD

De meest eenvoudige constructie is ongetwijfeld het vlakke klankbord en bij voldoende grote afmetingen heeft het klankbordsysteem zeer gunstige eigenschappen.

Dit klinkt zeer aantrekkelijk, maar in de praktijk komt er vaak van die gunstige eigenschappen niet veel terecht om de eenvoudige reden, dat aan de eis, „voldoend grote afmetingen“ niet kan worden voldaan. Zo'n bord moet minstens 1X1 meter zijn.

Een fraaie oplossing wordt dikwijls gevonden door de luidspreker in een muur of achter een kastdeur te monteren, waardoor een „oneindig“ groot klankbord wordt benaderd.

Op zo'n oneindig klankbord komen al-

le frequenties, die door de luidspreker worden uitgestraald, goed tot hun recht. Vooral voor de basweergeve is dat zeer belangrijk.

In die gevallen, waar géén gelegenheid bestaat tot het toepassen van een oneindig klankbord-constructie, of waarin men (vanwege ruimtegebrek) moet vervallen tot een piettepeuterig klankbordje, past men nogal eens de acoustische box toe.

## ACOUSTISCHE BOX

Het voordeel van zulk een meubel is, goede weergave der lage frequenties bij betrekkelijk kleine afmetingen.

Doordat de box geheel gesloten is en van binnen met bekleed met geluid-absorberende stof, wordt de resonantiefrequentie van de luidspreker enigermate gedempt, waardoor de vervorming minder wordt.

Een zeer gunstig systeem dus, waarbij echter als nadeel aangevoerd kan worden de ietwat aan de hoge kant liggende materiaalkosten: de wanden van de box dienen namelijk flink dik te zijn.

Voor hobby-isten, die graag alles zelf maken, heeft de acoustische box het niet te versmaden voordeel „maat-onafhankelijk“ te zijn!

Dat wil dus zeggen, dat de kast niet op de millimeter nauwkeurig aan een bepaalde maat gebonden is. Hoofdzak is een bepaalde minimum inhoud en een zo luchtdicht mogelijke afwerkingwijze.

Doch zie: zoals zo vele dingen in dit leven een compromis zijn, zo is dat ook met de acoustische box het

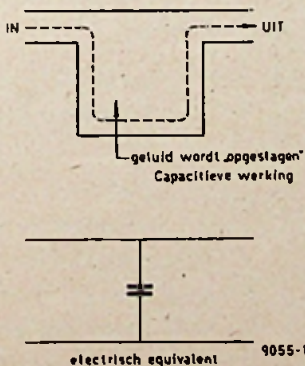


FIG. 1



geval. De voordelen moeten betaald worden met nadelen.

De eenvoudige, luchtdichte constructie van de kast, brengt noodzakelijkwijze met zich mee, dat al het achterwaarts uitgestraalde geluid volkomen in de kast wordt gesmoord.

Dit betekent dus een flink rendementverlies !

Wanneer we nu dus een extra gat in de box aanbrengen, dan is het duidelijk, dat dat achterwaarts uitgestraalde geluid daar doorheen naar buiten kan treden, waardoor dat rendementsverlies weer wat wordt opgeheven.

Kijk, zo'n kast met een extra gat erin noemen we de **basreflexkast**.

## DE BASREFLEXKAST

### afgestemd op de luidspreker

Dat klinkt gemakkelijk nietwaar: we brengen een extra gat in de kast aan maar, zoiets heeft bepaalde consequenties ten gevolge en deze consequenties maken de basreflexkast tot wat ze is: een welhaast volmaakte behuizing voor de luidspreker, die geheel en al afgestemd kan worden op de gebruikte luidspreker, die alles haalt uit de speaker wat er uit te halen is en die de resonantiefrequentie van de luidspreker volledig dempt.

Tenminste, als de kast goed is berekend. Is dat n.l. niet het geval, dan is het middel erger dan de kwaal: dan krijgen we er vrolijk nog een vervormde resonantiefrequentie bij !

### Wat gebeurt er in de BASREFLEXKAST ?

Goed beschouwd is de basreflexkast niets anders dan een afgestemde kring, zoals in figuur 1 is te zien.

Nemen wij een willekeurige ruimte met een in- en uitgang en we zenden geluid in de ingang, dan zal het geluid pas uit de uitgang komen, nadat de ruimte is „opgevuld“.

De ruimte gedraagt zich dus als een acoustische capaciteit.

Zo kunnen we ook een acoustische inductie maken en wel zoals in figuur 2 is te zien, door gebruik te maken van een nauwe buis.

Sturen we geluidsimpulsen door deze

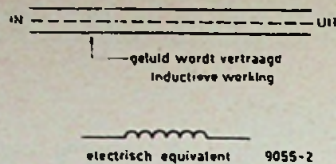


FIG. 2

buis, dan zal de in de buis aanwezige luchtmasa de impulsen tegenwerken en vertragen.

Dit „vertragsprincipe“ gaat ook op indien de buis zeer kort is. Dat wil (overdreven) zeggen, dat zelfs een buis van slechts enige millimeters lengte zich gedraagt als een acoustische inductie !

Omdat we een gat in de kastwand kunnen beschouwen als een buis met een lengte, die gelijk is aan de dikte van de kastwand, mogen we ook aannemen, dat dat gat een acoustische inductie is.

### Afstembare acoustische eigenschappen

Aangezien de basreflexkast bestaat uit een afgesloten ruimte met een gat zijn zowel de acoustische capaciteit als de acoustische inductie vertegenwoordigd.

Figuur 3 laat zien, hoe beide elementen een afgestemde kring vormen.

En nu het mooie: de capaciteit en de inductie zijn beide te regelen, waardoor we als het ware een afstemkring hebben gekregen. En zie: dit is het niet te onderschatten voordeel van de basreflexkast: **hij kan worden afgestemd op de resonantiefrequentie van de gebruikte luidspreker !**

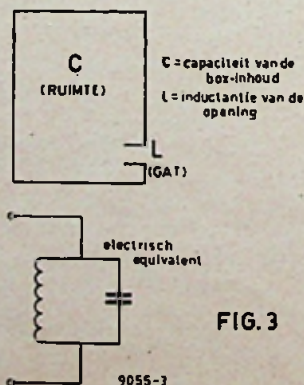


FIG. 3

## VAN 1 RESONANTIEFREQUENTIE TOT 2

Wat bereiken we nu met al dat afstem-gegoochel? Wel, wanneer twee kringen met dezelfde resonantiefrequentie tesamen worden gekoppeld, verdwijnt de resonantiefrequentie van elke kring volledig terwijl daarvoor in de plaats twee andere resonantiefrequenties, vlak naast de oorspronkelijke resonantiefrequentie verschijnen. Figuur 4 laat dat op duidelijke wijze zien !

Het voordeel van een en ander is duidelijk. Immers een luidspreker werkt het meest efficiënt op zijn resonantiefrequentie, ja zozeer zelfs, dat we de indruk krijgen, alsof de conus zich uit puur enthousiasme maar het liefst uit het speaker-karkas zou willen scheuren.....

In figuur 4 zien we hóe die overdreven efficiëncy geheel wordt getoond en dat het gebied van de lage tonenweergave naar beide zijden duidelijk merkbaar wordt uitgebreid.

Dit gebied kan rustig twee octaven beslaan ! En, wat krijgen we dan te horen ! Wel, inplaats van de bekende resonantie-boem horen we een rond en zuiver basgeluid, waarin alle voorkomende bas-karakters duidelijk zijn te herkennen !

### DUBBEL RENDEMENT

Zoals we hebben gezien, komt het geluid niet alleen uit de luidspreker, maar ook uit het gat.

Zo op het eerste gezicht lijkt dat extra winst. Immers, dit extra geluid zou zonder dat gat geheel in de kast gesmoord zijn.

Inderdaad en dus kunnen we spreken van een extra geluidswinst !

Maar, toch neemt dat niet weg, dat de zaak niet zó eenvoudig is als het lijkt. Want, nietwaar, van die winst blijft niet bar veel over, wanneer dat extra geluid in tegenfase is met het directe luidspreker-geluid...

We dienen dus te zorgen, dat uitstraling uit het gat in fase is met de luidspreker-uitstraling. Pas wanneer dat het geval is kunnen we van winst spreken omdat de twee in fase zijnde trillingen elkaar versterken !

Nu hebben we in figuur 1 gezien, dat wanneer het geluid door een afge-



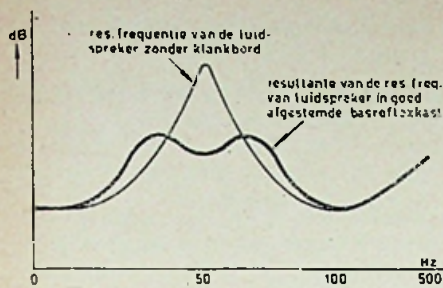


FIG. 4

9055-4

**Verhoogde acoustische efficiency in het lage tonengebied door gebruik van een afgestemde basreflexkast.**

sloten ruimte wordt gestuurd, dit geluid een korte tijd in die ruimte wordt „opgeslagen“. Van deze prachtige capacatieve werking maken we nu gebruik: we dimensioneren de baskast op dusdanige wijze, dat die opslag-tijd juist zo lang duurt, dat het uit het aparte gat komende geluid precies een halve fase later komt. Het oorspronkelijk achterwaarts en in tegenfase zijnde geluid, is dan uiteindelijk keurig in fase met het aan de voorkant uitgestraalde geluid.

En zie: het rendement van de luidspreker is verdubbeld!

Hierbij moeten we wel bedenken, dat deze energie-verdubbende eigenschap alleen geldt voor de lage frequenties, want zoals we in figuur 2 hebben gezien, gedraagt de aparte opening in de kast zich als een inductie.

Deze inductie nu vormt voor hoger wordende frequenties steeds een grotere weerstand. Dit houdt dus in, dat de midden- en hogere frequenties niet door de opening naar buiten kunnen komen. Voor deze frequenties gedraagt de basreflexkast zich simpelweg als een gesloten, acoustische box.

Vandaar ook de naam „basreflexkast“. Alléén de lagere frequenties kunnen ongehinderd door de extra opening naar buiten treden en alleen voor deze frequenties geldt dus het reflex-principe!

Het is hierbij van groot belang, dat de afmetingen van de opening in overeenstemming zijn met de golflengte van het weer te geven geluid. Wanneer de afmetingen te klein zijn, zal de opening (die zich in wezen als

een massa-loze conus gedraagt) te weinig „greep“ op de omringende lucht hebben. Gevolg: geringe output voor de lage frequenties.

**HET ONTWERPEN VAN EEN BASREFLEXKAST**

Nu zijn al die geweldige eigenschappen van de basreflexkast wel heel erg prachtig, maar hoe verwezenlijken we zoiets nu in de praktijk?

Wel, om te beginnen: de baskast mag in geen geval te klein zijn. In het algemeen geldt, hoe groter de kast, hoe beter, tot aan een inhoud van p.m. 400 liter.

Om een voorbeeld te noemen: een flinke 30 cm speaker heeft een kast nodig met een inhoud, die niet minder mag zijn dan ca 150 liter (bijv. 100x50x30 cm). Beter nog is een inhoud van ca 250 liter (bijv. 100x50x50 cm). Hierbij dient te worden opgemerkt, dat de effectieve inhoud is: de kastinhoud min het volume van de

luidspreker; of beter gezegd: de magneet en het frame van de speaker want de conus is acoustisch transparant.

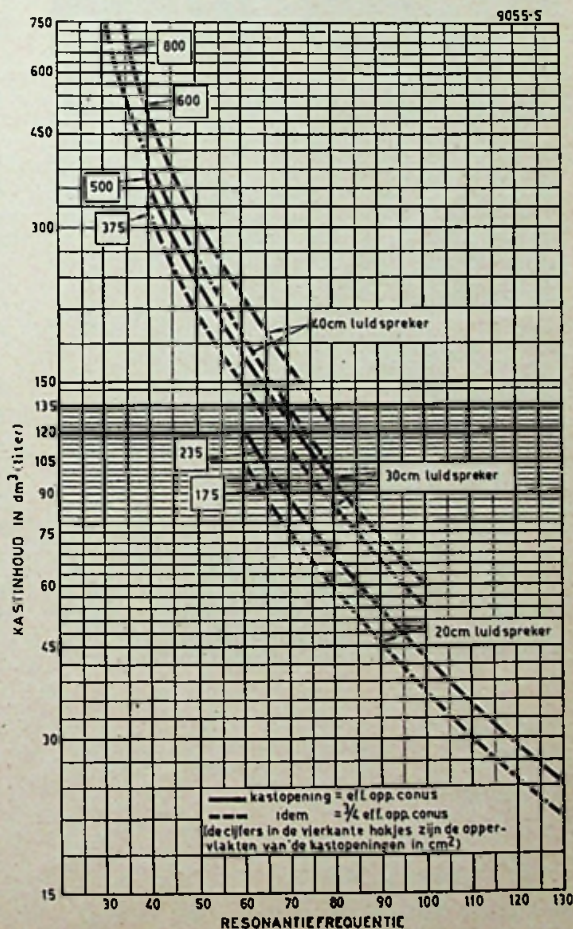
Een doorsnee 30 cm speaker heeft een effectief volume van ca 1000 cm<sup>3</sup>.

Van groot belang is ook de vorm van de kast. Elke andere vorm (vierkant, rechthoekig, driehoekig, afgeronde hoeken enz.) heeft tot gevolg een andere invloed op de resonantiefrequentie van de luidspreker, waardoor deze verschuift.

Zuivere berekeningen, dat is duidelijk, zijn dan ook heel moeilijk vooraf te maken. Beter is het dan ook globale berekeningen te maken, de kast daarnaar te ontwerpen en hem na de bouw proefindervindelijk af te stemmen.

Zoals we daarnet zagen, is de oppervlakte van de extra opening ook zeer belangrijk.

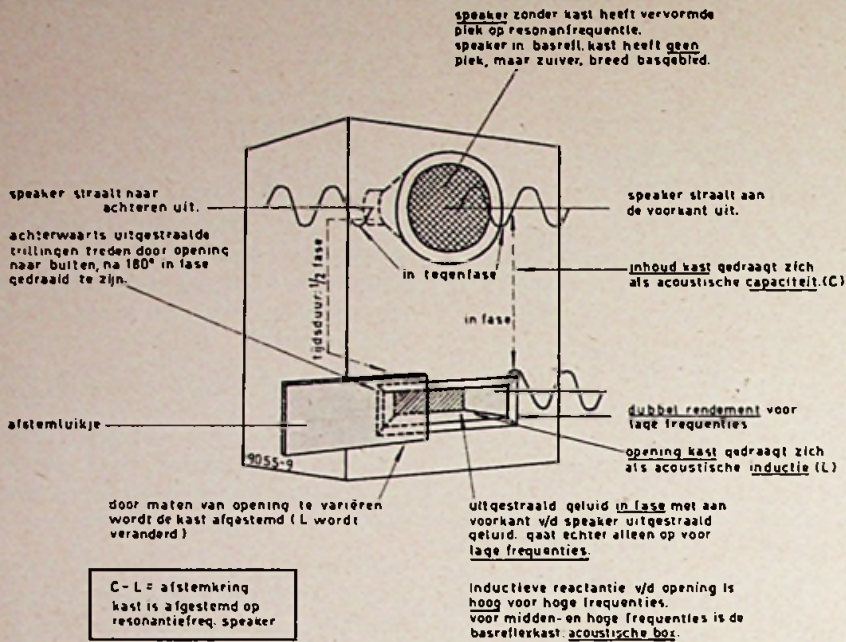
De beste resultaten worden verkregen, wanneer deze oppervlakte ligt in de buurt van 3/4 van de oppervlakte



**Fig. 5 — Ncmogram om uit resonantie-frequentie, luidspreker grootte en oppervlakte extra kastopening de kastinhoud te bepalen.**



## EIGENSCHAPPEN VAN DE BASREFLEXKAST



van het werkzamegedeelte van de luidsprekerconus.

Dit luidsprekeroppervlak is eenvoudig te berekenen aan de hand van de formule  $\pi r^2$ , waarin  $r$  de radius is (dus de halve middellijn) van het effectieve conusgedeelte.

Aangezien dit laatste soms moeilijk te bepalen is, geven we hierbij een klein tabelletje weer, waarin de gegevens van een paar luidsprekers zijn verwerkt.

20 cm speaker - opp. opening :	175—235 cm <sup>2</sup>
30 cm speaker - opp. opening :	375—500 cm <sup>2</sup>
40 cm speaker - opp. opening :	600—800 cm <sup>2</sup>

Nadat is uitgemaakt, hoe groot de opening moet worden, kan de kastinhoud worden bepaald, want deze 2 gegevens gaan hand in hand met de resonantiefrequentie van de luidspreker. Voor het bepalen van de kastinhoud kunnen we het nomogram (figuur 5) raadplegen.

Zoals u ziet, zijn op dit nomogram de twee mogelijkheden: opp. opening =  $\frac{3}{4}$  opp. luidspreker, of opp. opening is gelijk aan opp. luidspreker, aangegeven.

In geval, de tweede mogelijkheid, dus opp. opening = opp. luidspreker toegepast wordt, zal de kast wat groter worden, maar als beloning krijgen we dan ook lagere frequenties extra!

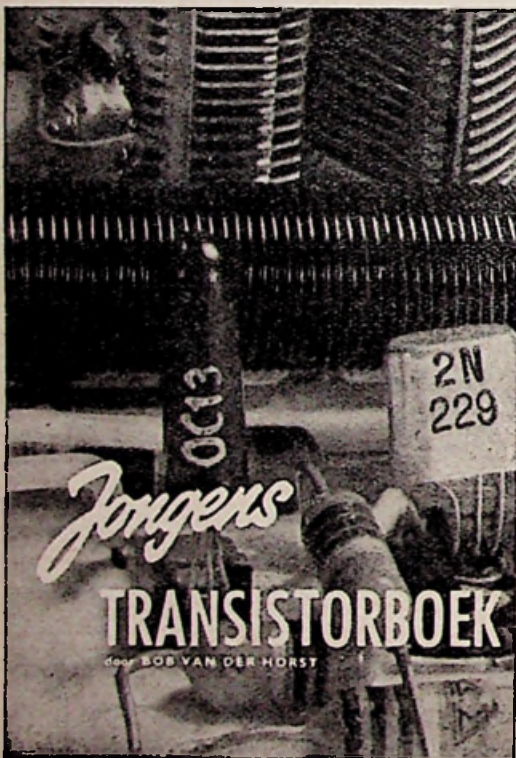
### DE RESONANTIEFREQUENTIE VAN DE LUIDSPREKER

Om een basreflexkast te bouwen, is het van primair belang, de resonantiefrequentie van de luidspreker te kennen. Wanneer we de resonantiefrequentie niet uit de technische gegevens kunnen pieren, omdat we die gegevens eenvoudigweg niet hebben, wel, dan moeten we gaan meten!

De meest eenvoudige methode staat in figuur 6 afgebeeld.

Voor deze methode is echter een toongenerator nodig en een wisselspanningsmeter.

Wanneer het geheel is aangesloten, draaien we de toongenerator langzaam over het lage tonenbereik en kijken naar de voltmeter. Wanneer we de wijzer van de meter bij een be-



## 18 redenen

om zich dit boekje aan te schaffen

- 1 eenvoudige ontvanger met een scheermes
- 2 kristal-ontvanger
- 3 fabricage van transistor
- 4 transistor-experimenten
- 5 ontvangspoel zelf maken
- 6 transistor-ontvanger
- 7 de theorie
- 8 experimenten met ontvangers
- 9 ontvanger m. koptelefoon
- 10 ontvanger m. luidspreker
- 11 ontvanger m. 2 transistors
- 12 ontvanger m. 3 transistors
- 13 bijzondere schakelingen
- 14 een lichtrelais
- 15 morsetekens
- 16 elektronisch telapparaat
- 17 seln-apparaat
- 18 lichtorgel.

MEER DAN 70  
FIGUREN

48 PAGINA'S

Bestelnr.: W1

PRIJS f 1.95

Verkrijgbaar bij:

UITGEVERIJ WIMAR HAARLEM - GIRO 59 41 37 - POSTBUS 14 - TELEF. 130 84



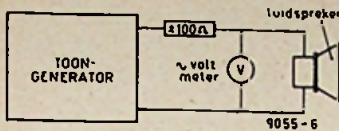


FIG. 6

**Het bepalen van de resonantie-freq. van de luidspreker.**

paalde frequentie een grotere uitslag zien maken, weten we, dat we de resonantiefrequentie van de aangesloten speaker te pakken hebben. Bij deze meting is het van belang de luidspreker VRIJ op te stellen, zodat de uitgestraalde trillingen niet worden gedempt of teruggekaatst.

(Voor de andere methode verwijzen we naar het artikel op pagina 360)

**HET AFSTEMMEN VAN DE BAS REFLEX KAST**

Zo, uit het nomogram hebben we de nodige gegevens verzameld en nu kunnen we de kast gaan bouwen! Welke vorm? Waar de plaats van de speaker en opening? Allemaal vragen die belangrijk zijn, want van deze factoren hangen de eigenschappen van de uiteindelijke kast af.

Maar, zoals gezegd, berekeningen vooraf zijn hoogst ingewikkeld en welhaast ondoenlijk. Wat doen we dus?

We zorgen, dat de INHOUD van de kast in ieder geval ruim voldoende is en kiezen een vorm, die ons lijkt. De speaker plaatsen we boven in de kast en de extra opening maken we in het onderste gedeelte. Verder bekleden we de kast aan de binnenkant met een geluidsabsorberend materiaal. Dit om staande golven te voorkomen, die alleen maar afwijkingen van de reflexwerking tengevolge hebben.

De kast zelf maken we van dik hout (minstens 2½ cm dik, dus duims). Spijkers worden niet gebruikt: het geheel wordt met lijmpot en schroevendraaier in elkaar gezet.

Het snoer van de speaker moet in de kast goed, trillingsvrij worden vastgezet en moet luchtdicht naar buiten gevoerd worden (gat afdichten met b.v. stopverf, gupa, of iets dergelijks). Wanneer het geheel klaar is, moet de kast worden afgestemd. Bezie dit niet te licht, want een niet afgestemde basreflexkast is GEEN basreflexkast,

maar een ONDING, dat nog meer vervorming geeft dan een losse speaker, omdat er nu meerdere, niet op elkaar afgestemde resonanties optreden.

Het afstemmen gaat als volgt: we maken weer gebruik van hetzelfde instrumentarium als we bij de resonantie-meting nodig hadden. Bezitten we die bulletjes niet, dan zit er niets anders op, dan dat we de hulp van een rijkere radiovriend of een radiozaak inroepen of we maken een eenvoudig toongeneratoretje.

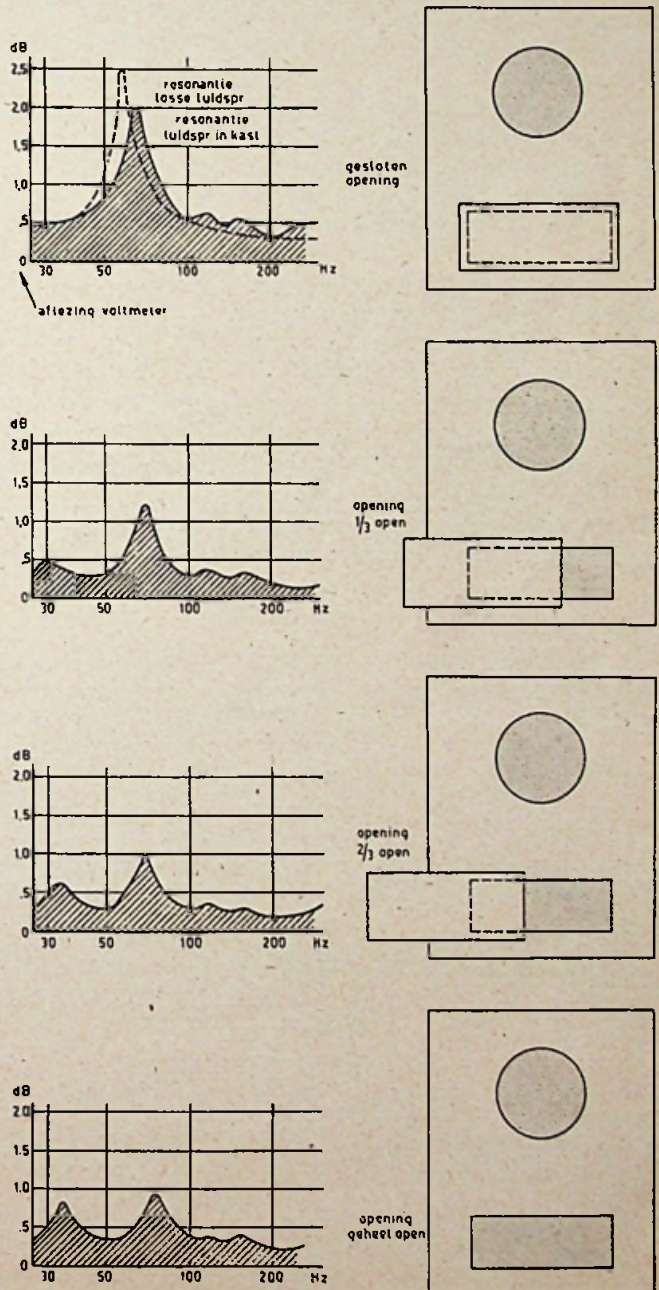
Goed, nu draaien we weer langzaam

aan de bereikknop van de toongenerator en registreren nauwkeurig elke spanningstoename.

(Vanzelfsprekend gaat het slechts om het gebied tot, laat ons zeggen, 200 hertz).

Na deze meting zullen we meestal constateren, dat we twee resonantiepieken hebben opgetekend: de één wat hoger en de ander wat lager dan de originele resonantie-frequentie van de ongemonteerde luidspreker.

De amplitude van deze beide frequenties zijn echter niet gelijk en evenmin



**Figuur 7 : Experimenteel verkregen curven van de basreflexkast door verandering van de kast-opening**



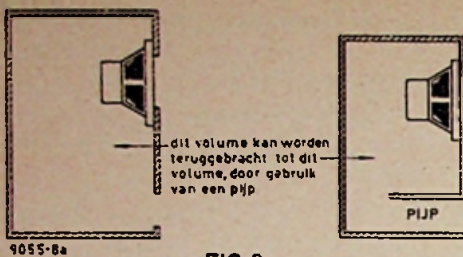


FIG. 8a

zullen ze even ver links en rechts van de originele resonantieplek verwijderd zijn.

Door nu een houten luikje voor de opening te houden, kunnen we de pieken laten wandelen. Figuur 7 laat dat duidelijk zien.

De kast is goed afgestemd, wanneer de twee resonantiepieken van gelijke amplitude zijn en wanneer deze pieken gelijkkelijk verschoven zijn ten opzichte van de originele luidsprekerresonantie.

Hierbij kunnen we constateren, dat wanneer die toestand eenmaal is bereikt, de afgestemde pieken aanzienlijk kleiner zijn dan de originele

Ofschoon de kast nu zuiver is afgesteld, wil dit toch niet zeggen, dat de optimale luidsprekerdemping al is bereikt.

De juiste demping hebben we eerst dan, wanneer de inductieve weer-

stand der extra opening is aangepast aan de luidspreker. Door de weerstand van de opening dus te variëren, veranderen we de luidsprekerdemping. Dit variëren gaat nogal gemakkelijk en het enige instrumentarium, dat we nodig hebben, is een zaklantaarnbatterij en een lapje stof, zoals dat voor handdoeken wordt gebruikt.

De batterij verbinden we nu op dusdanige wijze met de luidsprekeraan sluitingen, dat één van de verbindingen gemakkelijk kan worden vastgezet en weer losgenomen.

Dit verbinden heeft bij een **niet goed gedempte** speaker een „bong” tengevolge, evenals bij het losnemen.

Door nu één of meerdere lapjes stof voor de extra opening te spannen, bereiken, dat op een gegeven moment het „bong” verandert in een „klik”. Bij „bong” trilde de speaker nog na, bij „klik” niet meer; de luidspreker is dus juist afgedempt.

Het is logisch, dat te veel dempingsmateriaal slechts rendementsverlies betekent. Let er wel op, dat het „klik” optreedt **zowel bij het verbinden als bij het verbreken van de batterij!**

Het kan geen kwaad nog eens te benadrukken, dat het weefsel, dat voor

de opening wordt gebruikt, niets uitstaande heeft met het geluidsabsorberende materiaal in de kast.

Het weefsel voor de opening zorgt in eerste instantie voor een zuivere aanpassingsweerstand en heeft dan ook tot gevolg een gave, zuivere basweergave, zoder bijgeluiden en na-trillingen.

Het geluidsabsorberende materiaal zorgt voor een zuivere reflexwerking en voorkomt onregelmatigheden in het middengebied.

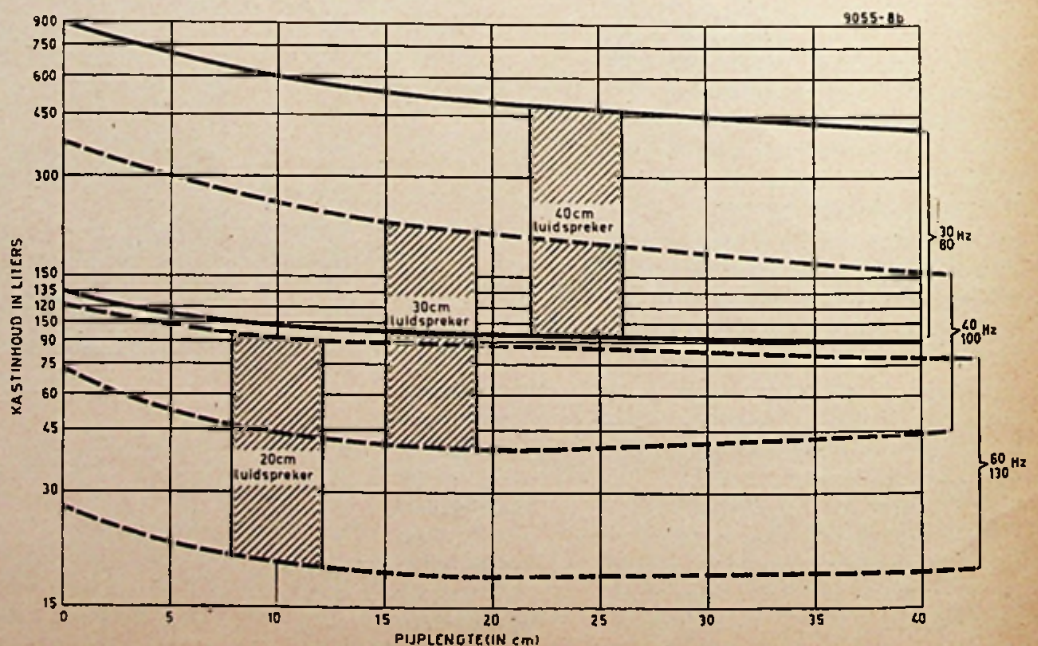
### BASREFLEXKAST MET PIJP

Veelal wordt een basreflexkast niet zonder meer uitgevoerd met een simpele opening, maar met een pijp. Dit heeft tot bedoeling de omvang en de inhoud van de kast wat te verkleinen.

Figuur 8 toont het verband tussen het een en het ander.

Aangezien het aantal berekeningen voor zulk een verkleinde kast slechts toeneemt en het basreflexprincipe onveranderd blijft, is het niet nodig in dit artikel er dieper op in te gaan.

Hoofdzak is, dat u enig inzicht in de basreflexkast als zodanig heeft gekregen en dat u zonder ingewikkelde berekeningen zulk een fraai en in hoge mate doeltreffend meubel met goed gevolg kunt maken!



Figuur 8a en 8b :  
Het verband tussen de toepassing van een pijp en de kastinhoud.



# NA ENKELSPOOR EN DUBBELSPOOR THANS: VIERSPOOR

Toen de eerste bandrecorders verschenen, waren ze allen uitgevoerd met enkelspoorkoppen. Niet lang echter, want spoedig ontdekte men, dat de bandbreedte rustig gehalveerd kon worden zonder veel aan geluidskwaliteit te verliezen. Men ging verder: men halveerde de halve bandbreedte nogeens en zie: de eerste recorders, uitgevoerd met dit viersporen-systeem (o.a. de TK 24 van Grundig) zijn op de markt verschenen. En bij het aanschouwen van die recorders, rijst ogenblikkelijk de vraag: hóé is het nu met de geluidskwaliteit gesteld? En: wat is voordeliger,  $9\frac{1}{2}$  cm vierspoor of  $4\frac{1}{4}$  dubbelspoor? Wel, laten we eens kijken, welke voor- en eventuele nadelen er aan dit nieuwe systeem vastzitten.

★ *dubbele speelduur*

★ *gelijke kwaliteit*

★ *interessante mogelijkheden voor de smalfilmer*

## GEEN NADELEN

Over nadelen hoeven we niet lang te babbelen, want die zijn er eenvoudig niet. Het opgenomen- en weergegeven signaal is natuurlijk iets zwakker dan bij gebruik van breder bandspoor maar dit sterkteverschil is zó gering, dat hier niet van een nadeel gesproken mag worden!

## DUBBELE SPEELDUUR

Gaan we eens kijken, welke voordelen er zijn. Allereerst springt de dubbele speelduur in het oog. Maar dat is niet het belangrijkste voordeel!

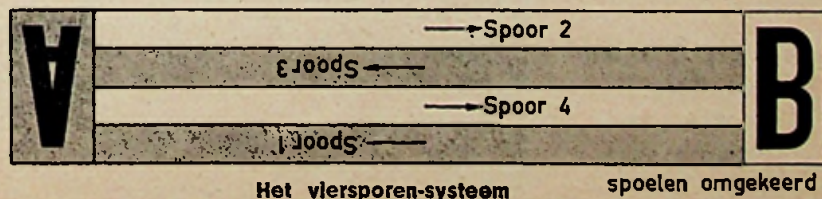
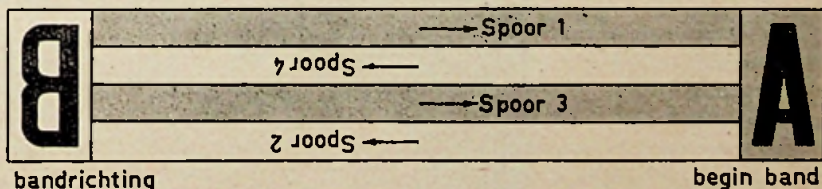
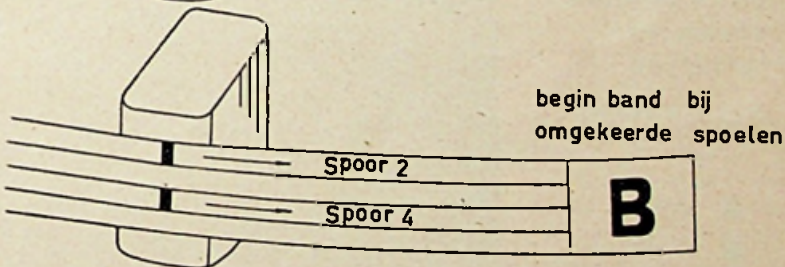
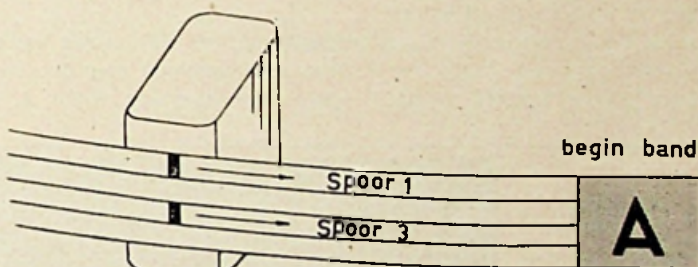
## BETERE WEERGAVEKwalITEIT DAN BIJ TOEPASSING LAGERE BANDSnelHEID

Dubbele speelduur alléén is niet zo'n groot voordeel, als dat ten koste van de geluidskwaliteit gaat. Dit is het geval bij gehalveerde snelheid.

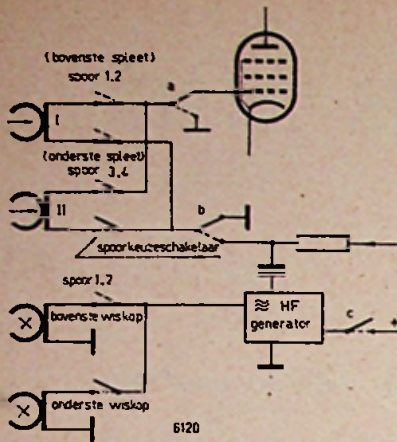
Bij het viersporen-systeem is er echter geen sprake van een achteruitgang van de geluidskwaliteit, omdat de snelheid van  $9\frac{1}{2}$  cm per seconde gehandhaafd blijft. Ergo: er is minder kans op jank en bovendien worden de hogere frequenties onverzwakt weergegeven.

## PROGRAMMAKEUZE DOOR SPOOROMSCHAKELAAR

Dan is daar het voordeel van programmakeuze, omdat bij gelijke voortbewegingsrichting van de band van







**Viersporenschakeling bij opname en weergave - schakelaar a-b-c in getekende stand; weergave; stippellijntje is opname.**

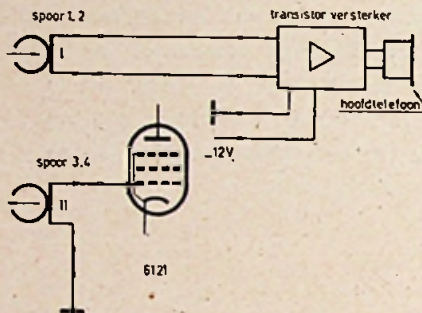
het ene spoor op het andere kan worden overgeschakeld.

Bij opname wordt eerst spoor 1 opgetekend. Wanneer de band vol is, wordt de band omgekeerd, waardoor spoor 2 wordt vastgelegd. Wanneer ook dit spoor vol is, wordt de band wederom omgekeerd en loopt dus weer in dezelfde richting als bij op-

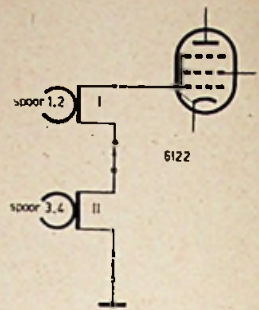
name van spoor 1. Thans echter wordt de spoor-keuzeschakelaar omgelegd, waardoor een tweede opnamekop (vlak onder de eerste) wordt ingeschakeld. Deze tweede kop magnetiseert eveneens het vierde spoor.

**GESCHIEDEN OPNAME  
GEMEENSCHAPPELIJKE WEERGAVE**

Zie, dat is van onschatbaar voordeel voor de smallfilm: allereerst wordt op spoor 1 de achtergrondmuziek opgenomen, waarna synchroon met de film spoor 3 (gelijke looprichting) wordt volgebabbeld. Met een geluid-



**Uitluisteren van het eerste spoor tijdens het opnemen van het tweede spoor - Schakestand spoor 3 en 4;**



**uitluistermogelijkheid: spoor 1 en 2.  
Gelijktijdige weergave van de beide sporen.**

mixer zijn er bovendien nog allerlei geluiden aan toe te voegen.

Goed, de band is vol en dus: weergave. De spoorschakelaar wordt zo gezet, dat beide sporen (beter gezegd: weergavekoppen) met elkaar worden doorverbonden en wat krijgen we te horen? Juist: achtergrondmuziek + gebabbel als één geheel! Het grote voordeel van deze methode springt helemaal naar voren, als we bedenken, wat er gebeurt bij een foutieve opname.

Stel, dat we hadden gewerkt volgens het „normale“ dubbelspoor-systeem, waarbij dubbelopnamen dus over elkaar moeten worden opgenomen. Gebeurt het dan, dat er tijdens de tweede opname iets verkeerd gaat, dan kunnen we de fout niet wegwissen zonder ook de, misschien met veel pijn en moeite, opgenomen achtergrondmuziek van de band te laten verdwijnen.

Bij het viersporen-systeem is zoiets ten ene male uitgesloten! Bovendien is de kwaliteit van de gescheiden dubbelopname veel beter dan die van de dubbelopname op één spoor.

**OPGENOMEN BANDEN MET ANDERE  
SPOORBREEDTE OOK AFSPEELBAAR**

Met vier-spoorrecorders kunnen niet alleen vierspooropnamen, maar ook banden, die volgens het bestaande dubbelspoorsysteem zijn opgenomen, worden afgespeeld.

**STEREO**

En wat tegenwoordiger helemaal tot de verbeelding spreekt: het viersporensysteem is bij uitstek geschikt voor het opnemen en weergeven van muziek in stereo. Er zijn bij het viersporensysteem immers twee-opname/weergave- en wiskoppen aanwezig?! (Gründig Technische Informatie)

**Zo juist verscheen**

**T.V.-STORINGEN  
vinden en  
verhelpen**

door **J. H. JANSEN**

- 45 foto's
- 70 schema's

Het enige werk op dit terrein in het Nederlandse taalgebied.

**Prijs f 6.—**

**Uitgeverij WIMAR**  
HAARLEM  
POSTBUS 14  
GIRO 45 59 12

J.H. JANSEN

# TV storingen



VINDEN of VERHELPEN



87 Blokspanningsgenerator met transistoren

88 MONO-STEREO versterker

BOUW-BIJBLAD VAN HET MAANDBLAD



87

# BLOKSPANNINGS-GENERATOR

met TRANSISTOREN

door  
P. VIJZELAAR

## INLEIDING

Beschreven wordt een eenvoudige blokspanningsgenerator met 4 transistors OC76. Met een schakelaar kunnen bloksignalen van 100-, 1000-, of 5000 Hz worden gekozen.

De generator is voorzien van een vaste uitgang, waarop een signaal van 4,25 Vtt aanwezig is, alsmede een van 0—500 mVtt regelbare uitgang met lagere impedantie.

Het geheel wordt gevoed door een batterij van 4½ volt, waarvan de bedrijfsspanning aan een aparte meetbus kan worden gecontroleerd. Het totale verbruik bedraagt 6,5 mA.

## De frequentiekenarakteristiek van een versterker

„De techniek evolueert snel“, dit zullen de lezers van *RE* bepaald niet ontkennen. Met deze vooruitgang van de technische eigenschappen en mogelijkheden der apparatuur houdt vanzelfsprekend ook de ontwikkeling van meetmethoden- en instrumenten een vaste tred.

Het is nog niet zolang geleden, dat

men laagfrequentversterkers (behoudens brom- en stoorniveau) uitsluitend naar de vorm der frequentie-karakteristiek beoordeelde. Hiertoe was dan altijd een vrij grote meetopstelling nodig van een toongenerator, buisvoltmeter, enz.

Men bepaalde de uitgangsspanning per frequentie en was dus genoodzaakt vele instellingen te maken en aflezingen te verrichten.

De ingangsspanning diende daarbij nauwkeurig constant te blijven, resp. moest de „eigen“ karakteristiek van de toongenerator naderhand in het meetresultaat worden verwerkt.

Met recht kan men deze methode „statisch“ noemen, daar per frequentie 1 sinusvormig signaal wordt toe-

gevoerd. Het gelijktijdig toevoeren van meerdere frequenties stuitte op vele moeilijkheden.

Toch zal deze versterker in de praktijk tegelijkertijd een groot aantal frequenties moeten kunnen weergeven en kan zich onder omstandigheden daarbij juist geheel anders gedragen dan bij het weergeven van één enkele frequentie!

Tengevolge van onjuiste bedrading, foutieve onderdelen of anderszins, kunnen er „resonantiekringen“ verscholen zitten, die bij de statische meting niet aan het daglicht treden. Komen in het toegevoerde signaal nu spanningsprongen voor en zijn de kringen niet, of niet voldoende gedempt, dan treden er uitslingeringsverschijnselen op, die bekend staan als **doorschot** of **overshoot** (fig. 1-a)

Hierdoor worden dus nieuwe frequenties geproduceerd, die in het oorspronkelijke signaal niet aanwezig zijn, waardoor **vervorming optreedt**. Storende componenten kunnen ook de **buiscondensatoren** zijn, die meestal parallel aan actieve impedanties staan. Voor bepaalde hoge frequenties daalt dan de karakteristiek. Waar dat precies zal gebeuren, hangt af van de

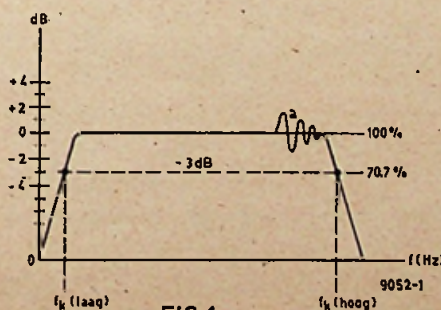


FIG. 1



waarde der storende componenten en de bijbehorende impedanties. Zijn er koppelcondensatoren van een te lage waarde, dan daalt de curve echter bij de lagere frequenties; ook hierbij speelt de waarde van de aangesloten impedantie een grote rol.

**Voorbeeld 1 :**

Na een koppelcondensator van 0,1  $\mu$ F volgt een lekweerstand van 0,5 M $\Omega$ . De kantelfrequentie, waarbij het signaal 3 dB in niveau is gedaald (1/1/2 of 70,7 %) bedraagt :

$$f_k = \frac{1}{2\pi RC} = \frac{10^6}{2\pi \cdot 5 \cdot 10^5 \cdot 0,1} \approx \text{ca } 3 \text{ Hz}$$

Bij deze frequentie is de reactantie van de koppelcondensator gelijk aan die van de lekweerstand. Het is duidelijk, dat dit praktisch een uitstekend koppeld is. Verlaagt men nu de capaciteit tot 2000 pF, dan vindt men op dezelfde manier een kantelfrequentie van ca 160 Hz. Van correcte weergave der lagere frequenties is dan geen sprake.

**Voorbeeld 2 :**

Over een lekweerstand van 0,5 M $\Omega$  staat de rooster-kathode-buiscapaciteit van 10 pF. Op identieke wijze als in voorbeeld 1 kan hier een  $f_k$  van 30 kHz worden berekend. Men ziet, dat de weerstand hier geen 1 M $\Omega$  mag worden, daar dan bij de

audiogrensfrequentie van 15 kHz het signaal reeds 3 dB is gedaald ! Om dezelfde reden mag ook de capaciteit niet toenemen. Men bedraade dus capaciteitsarm ! !

**DE FASE-KARAKTERISTIEK**

Zou men echter van de versterker de fase-karakteristiek opnemen, dan werd een betere indruk van de eigenschappen verkregen. Men bepaalt dan  $\varphi = f$  (freq.) en weet dan het aantal graden of radianen, dat het uitgangssignaal is gedraaid t.o.v. het ingangssignaal. Voor audioversterkers is het optreden van de hoek  $\varphi$  niet belangrijk; wel echter, dat  $d\varphi/d\omega$  constant is. De fasecurve zal dan een rechte lijn zijn, de helling t.o.v. de X-as doet

weinig ter zake (zie fig. 2-a). (De hoek  $\alpha$  speelt een andere rol, namelijk :

$$\tau = \frac{1}{\omega} \text{ of anders: } \varphi/\omega.$$

Dit quotient stelt  $\tau$ , de looptijd, voor, welke in feite in fig. 3 wordt aangegeven. Onder de looptijd van een versterker verstaat men het tijdsverschil tussen het optreden van in- en uitgangssignaal).

Bepaalt men nu  $d\varphi = f$  (freq.) dan wordt vanzelfsprekend een horizontale lijn verkregen (fig. 3) daar  $d\varphi$  voor alle frequenties constant is. Zo dit niet het geval is, treedt geen rechte lijn op en mag de versterker minder goed worden genoemd (fig. 2-b). Het bepalen van de fasekarakteristiek is echter een specialistische zaak en kan dan ook door amateurs nauwelijks worden verricht wegens het ontbreken van de nodige instrumenten.

**HET METEN MET BLOKVORMIGE SIGNALLEN**

Voert men een blokvormig signaal van een zekere repetitie-frequentie aan de te meten versterker toe, dan kan zowel de frequentie- als fasekarakteristiek vlot worden beoordeeld. Het door de versterker gereproduceerde signaal wordt op een oscilloscoop zichtbaar gemaakt. Daar de blokspanning scherpe voor- en achterflanken bezit (spannings-sprongen) kunnen doorschot-verschijnselen (transients) onmiddellijk worden aangetoond. Een vierkantsgolf is uit een (theore-

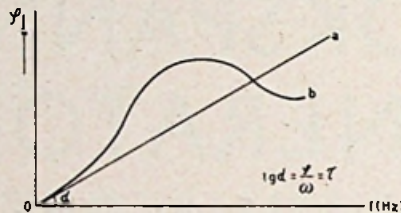


FIG. 2

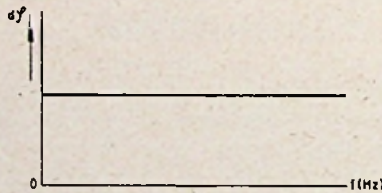


FIG. 3

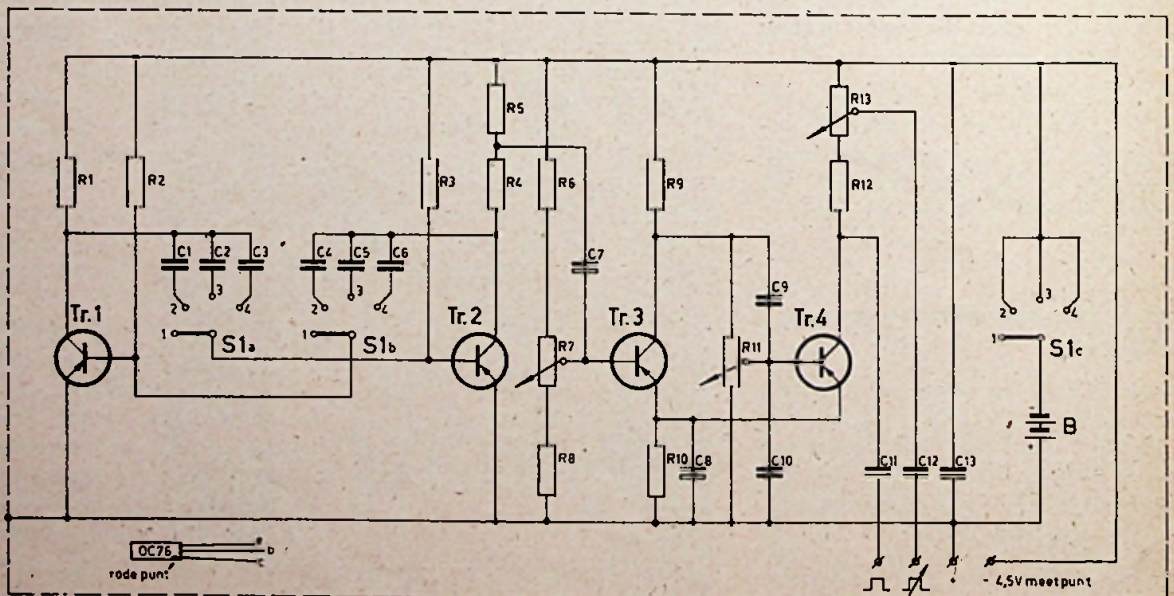
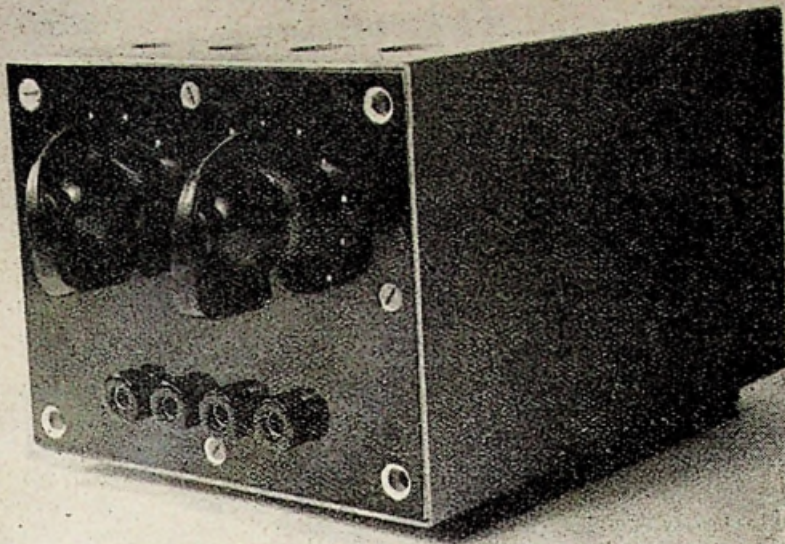


Fig. 4 - Principeschema van de blokspanningsgenerator.

- 1 = uit
- 2 = 100 Hz
- 3 = 1000 Hz
- 4 = 5000 Hz





tisch) oneindig aantal sinusspanningen opgebouwd en vertegenwoordigt derhalve per repetitie-frequentie een zeer grote frequentieband.

Tevens echter komt de vlakke boven- en ondertop overeen met een gelijkspanning ergo  $f = 0$  Hz!

Figuur 6 toont een oscillogram van correcte weergave, alle hoeken zijn scherp en de toppen liggen absoluut horizontaal.

Is er verlies in het gebied der lagere frequenties, dan treedt het z.g. „doorzakken“ op. Zie figuur 7.

De versterker heeft kennelijk geen doorlaatgebied tot aan 0 Hz en de voorflank is groter dan de achterflank. Het tegengestelde is in figuur 8 het geval, hier worden de lagere frequenties bevoordeeld t.o.v. de overige frequenties.

Verlies bij hogere frequenties tengevolge van strooi/parallelcapaciteiten, wordt in figuur 9 aangetoond; men lette op de afrondingen.

Worden de hoge frequenties door de versterker beter (sterker) weergegeven dan het midden- en laaggebied, dan wordt een oscillogram verkregen conform figuur 10.

De mate van hoog-op-correctie blijkt dan uit de naaldvormige voorflanken. Uit deze voorbeelden blijkt wel duidelijk, dat met blokspanningen een versterker vlug en betrouwbaar op zijn kwaliteiten kan worden getoetst. In de meeste versterkers komen koppelcondensatoren en trafo's voor.

In een goede versterker wil men het allerlaagste audiogebied beslist niet weergeven in verband met b.v. gramfoon-motorgeluiden, windgeruis, enzovoort. Meestal eist men het 3 dB kantelpunt bij ca 30 Hz.

Het zal duidelijk zijn, dat een blok-vorm van 100 Hz door deze versterker „doorgezakt“, volgens fig. 7, zal worden weergegeven. Bij een repetitie-frequentie van 1000 Hz, mag dit verschijnsel niet meer voorkomen.

Een redelijke eis is, dat de versterker een bloksignaal van 6 à 7 X de 3 dB kantel-frequentie nog correct (dus scherpkantig!) weergeeft. In dit voorbeeld dus een freq. van 180 à 210 Hz.

Daar in een bloksignaal van 5000 Hz nog componenten van 200 kHz en

meer aantoonbaar zijn, zal dit signaal door de meeste audioversterkers conform figuur 9 worden weergegeven. De afrondingen mogen echter niet te groot worden.

Is de spreidingsresonantie van de uitgangstrafo te groot, door onjuist wikkelen of andere oorzaken, dan kan doorschot optreden en ziet men sprongetjes, zoals in fig. 1, punt a. Na al deze situaties is het duidelijk, dat een continue toonregeling voor hoog- en laagcorrectie eveneens zeer effectief op zijn hoedanigheden kan worden beoordeeld.

### Bespreking van een blokspannings-generator voor 3 repetitiefrequenties. (zie principeschema - figuur 4).

#### A. Het eigenlijke generatordeel:

In de schakeling van Tr1 en Tr2 herkent men zonder moeite de astabiele multivibrator, waarbij hier de gearde emitterschakeling werd gebruikt. Collector en basis zijn wederkerig capaciteef gekoppeld, de opgewekte repetitiefrequentie van de blokspanning wordt bepaald door R2, R3, met de daarbij gekozen capaciteit.

Zoals reeds in de aanhef van dit artikel werd vermeld, kan de generator 3 verschillende frequenties opwekken. In stand 2 van de schakelaar S1 worden C1 en C4 gekozen en bedraagt de frequentie 100 Hz. In stand 3 (C2 en C5) is deze 1000 Hz en in de 4e stand (C3 en C6) 5000 Hz.

Men bemerkt, dat steeds  $R = f \times C$ , waarbij R in  $\Omega$ , f in kHz en C in pF. Men zou nu kunnen stellen, dat 5000 Hz een te lage repetitie-frequentie is en deze derhalve willen verhogen. Twee oorzaken baletten echter deze frequentietoename en beide schuilen in de transistor zelf.

Als eerste geldt het z.g. **gaten-effect** (hole storage) als gevolg van de looptijd der ladingsdragers in de transistor.

Juist nu deze als zeer snel schakel-element wordt toegepast, gaat dit verschijnsel een grote rol spelen. De frequentie wordt hierdoor beperkt. Samenhangend hiermede is de z.g.n. grensfrequentie (cutt-off frequency), welke door de fabrikant voor elk type transistor wordt opgegeven. Dit is de frequentie, waarbij de stroomversterking ( $\alpha$ ) 3 dB is gedaald t.o.v. de  $\alpha$  bij 400 Hz, m.a.w. nog ca 70% daarvan bedraagt.

Deze waarden worden opgegeven

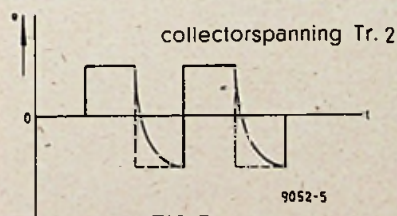


FIG. 5

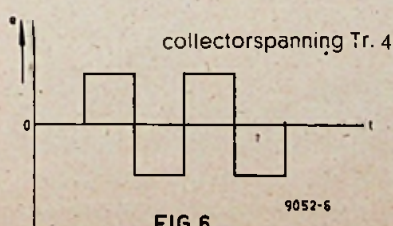


FIG. 6



voor de geaarde basisschakeling. Voor de geaarde emitterschakeling daalt de grensfrequentie belangrijk; immers geldt:

$$f_{a_0} = \frac{f_{a_1}}{\alpha'} \text{ en}$$

$$\alpha' = \frac{\alpha}{1 - \alpha}$$

Geldt dus voor de OC76 een  $\alpha = 0,97$ , dan wordt  $\alpha' = 35$  en bij een  $f_{a_1} = 350$  kHz, dus een  $f_{a_0} = 10$  kHz. Men bedenke echter, dat de stroomversterking bij deze frequentie nog slechts 70 % bedraagt, waarbij de genereerfunctie niet meer betrouwbaar kan worden genoemd!

Bovendien kunnen met een blokspanning van 5000 Hz alle audioversterkers ten volle en videoversterkers globaal worden beoordeeld.

In verband met het verkrijgen van een symmetrisch signaal dienen de weerstanden R1-R4, R2-R3 en de beide groepen C1 - C4, enz. gelijk te zijn.

De opgewekte blokspanning kan van beide collectoren worden afgenomen, in dit geval levert Tr2 het eindsignaal van de multivibrator.

Dit eindsignaal is jammer genoeg niet absoluut scherphoekig en deze eis dient men toch te handhaven.

Het signaal aan de collector van Tr2 wordt afgebeeld in fig. 5 en heeft sterke afrondingen aan de achterflanken. Dit verschijnsel, zij het in veel mindere mate, is ook bij een „buis“-multivibrator aanwezig.

De reden van sterkere afronding bij transistorgebruik, is de zich in grote wijzigende ingangsimpedantie van de transistor tijdens snel schakelen. Alle pogingen om hierin verbetering te brengen met behoud van het aantal (2) transistoren, faalden.

Met behulp van serieweerstanden (ca 10 k $\Omega$ ) in de basisleiding is geprobeerd de ingangswaerstand te verhogen, cq. meer stabiel te maken en de basisstroom te beperken.

Voor de lagere- en middenfrequenties gaf dit een duidelijke verbetering; voor de hogere gebieden echter trad een schuif op volgens figuur 8. Bovendien moest de waarde voor C1 en C4 worden vergroot tot ca 25  $\mu$ F. Daar dit geen elco's mogen zijn (leki) werd deze „halve oplossing“ definitief van de hand gewezen.

Aan het einde van dit generatordeel

zij nog opgemerkt, dat met andere transistortypen geen betere blokvormen werden verkregen. Geëxperimenteerd werd met OC71, OC73 en OC604, allen met hetzelfde resultaat en gelijke amplituden.

De uiteindelijke oplossing werd verkregen door de multivibrator te laten volgen door

## B) EEN BI-STABIELE MULTIVIBRATOR (Tr3 - Tr4)

Deze schakeling, ook wel Schmitt-trigger genoemd, is in wezen een elektronische schakelaar met 2 stabiele situaties.

Als in rust Tr3 open is, is Tr4 geblokkeerd en omgekeerd.

Een extern signaal kan de schakeling doen omklappen; hiertoe wordt het collectorsignaal van Tr2 gebruikt.

Daar de schakeling zeer scherp kan worden ingesteld, is een klein signaal voldoende om de zaak in werking te stellen.

Om deze reden, tevens om Tr2 aan de collectorzijde niet teveel te belasten, werd een „aftak“ gemaakt in de vorm van R5 (82  $\Omega$ ).

Hierover staat een signaal van 250 mV (top-top-waarde) dat via een elco van 25  $\mu$ F (C7) naar de basis van Tr3 wordt gevoerd.

De lage waarde van 250 mV is mede oorzaak, dat in het uiteindelijke signaal geen doorschot optreedt.

Via de gemeenschappelijke emitterweerstand zijn beide schakелеlementen gekoppeld, terwijl de vereiste 2e koppeling tot stand komt door R11.

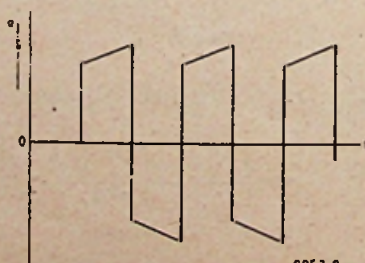
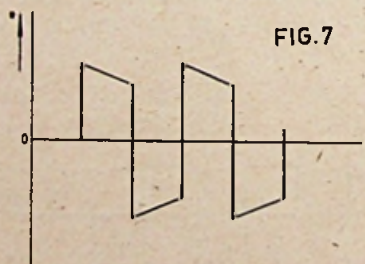


FIG. 8

Deze vormt een basis-spanningsdeler vanaf de collector van Tr3. De basis van Tr3 wordt ingesteld middels R7. Het is duidelijk, dat er een stand van beide regelaars bestaat, waar beide transistoren gelijkwaardig zijn ingesteld. Populair gezegd: „ze zitten op de wip en weten niet welke kant ze heen zullen gaan“.

Een klein signaal aan de basis van Tr3 is voldoende om 1 stabiele toestand in te nemen. De polariteit van dit signaal bepaalt welke van de 2 toestanden wordt gekozen.

Bestaat het stuursignaal, zoals hier het geval is, uit een blokspanning met positieve- en negatieve toppen, dan worden repeterend beide toestanden ingenomen.

Per consequentie ontstaat nu aan de collector van Tr4 weer een blokspanning met dezelfde repetitiefrequentie als het generatorsignaal.

Daar de schakeling uitsluitend reageert op spanningsveranderingen in het stuursignaal, zijn de z.g. „nuldoorgangen“ in dat signaal bepalend.

Anders gezegd: de vorm is niet van belang, alleen de tijdsbepalende punten.

Men kan nu opmerken, en terecht, dat dus ook een sinusvormig generatorsignaal voor dit doel geschikt is.

De volgende overwegingen leidden echter tot de keuze van de multivibrator:

① Wil men met slechts 1 transistor een sinusgenerator maken, dan dient een spoel met aftak te worden gebruikt. Het wikkelen daarvan is de meeste amateurs een doorn in het oog en kan leiden tot afwijkende frequenties en instabiliteit.

② Voor een eenvoudige RC-generator heeft men weliswaar slechts 1 transistor nodig, doch het fase draaiende netwerk vereist vele onderdelen en dus meerdere schakelcontacten. Met 2 transistoren gaat het eenvoudiger, derhalve werd de huidige schakeling geprefereerd.

Na het voorgaande zal het duidelijk zijn, dat de gewraakte afronding in het generatorsignaal (fig 5) nu niet meer belangrijk is!

Er zijn 2 uitgangsklemmen. De ene voert een vast signaal van hoge amplitude, dat via C11 van de collector van Tr4 wordt betrokken. Op de andere klem staat een lager niveau van

Vervolg op pag. 355



# MONO-STEREOVERSTERKER

door  
A. v. PRAAG

monoraal:  
2 x 5 watt

stereo:  
1 x 10 watt

Bij het ontwerpen van stereoversterkers overweegt men altijd welke schakeling moet worden toegepast om ook de normale langspeelplaat met een zo hoog mogelijke kwaliteit te kunnen weergeven.

Vooraf omdat men zich bewust moet zijn over de realistische stereoreproductie, is het noodzakelijk dat de monoplaat zo goed mogelijk zijn recht te laten komen waarbij het onvermijdelijke contrast niet te scherp is. Daarom werd bij het ontwerpen van deze versterker als doel gesteld:

- ① Voor stereo twee goede versterkers van 5 watt elk.
- ② Voor monoraal een zo mogelijk nog betere versterker voor 10 watt.
- ③ De toonregeling moet voor de beide mogelijkheden gelijk zijn en wel zó, dat laag sterk opgehaald en minder verzwakt kan worden, terwijl het hoog juist minder opgehaald en sterker verzwakt dient te worden. Dit in verband met de platenkarakteristieken.

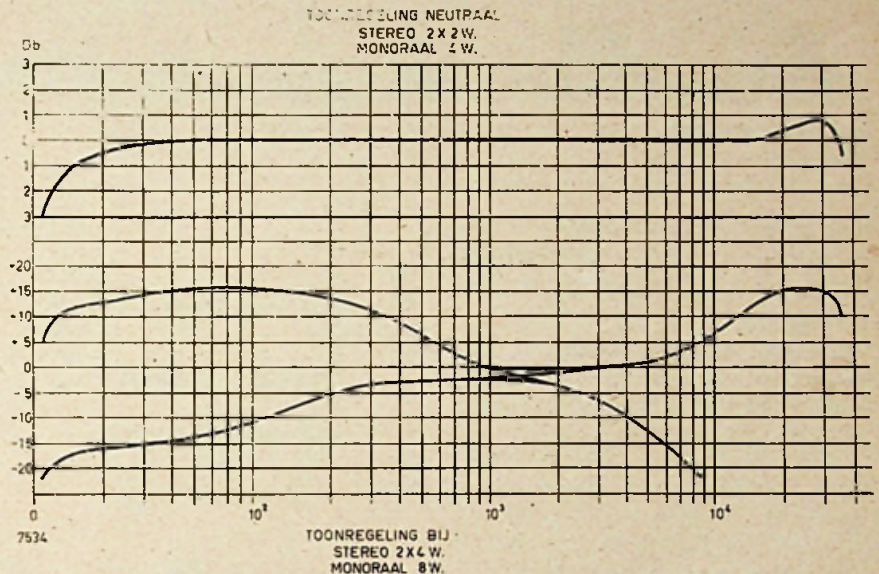
Als richtwaarden werden gesteld:

voor laag +15 dB tot -10 dB  
voor hoog +10 dB tot -15 dB

Hoe een en ander verwezenlijkt is, laten schema en grafieken zien.

## DE VOORVERSTERKER

Deze bestaat uit een dubbeltriode, welke ruisarm ingesteld is en om instabiliteit, zowel als oversturing van de eindtrap te voorkomen, is een sterke tegenkoppeling toegepast vanaf de anode van de tweede sectie naar de kathode van de eerste sectie. In deze voorversterker zal men niets nieuws aantreffen. Hetzelfde geldt voor de toonregeling. Er zijn slechts schakelingen gekozen, die nu



Weergave-karakteristiek van de mono-stereoversterker



Het uiterlijk van de hier beschreven mono-stereoversterker. Het omhullende kastje is van het fabriekaat Gehu, Badhoevedorp (type E).



uitstekend te voldoen.

### DE TOONREGELING

Deze bestaat uit een Baxandallregeling waarbij met behulp van de tegenkoppeling in de eindtrap ce bereiken hiervan zó gedimensioneerd zijn, dat zij voor het laag lopen van

+15 dB tot -15 dB bij 40 Hz  
en voor het hoog van  
+10 dB tot -20 dB bij 15 kHz

Vervolg op pag. 352

### TECHNISCHE DATA:

#### Uitgangsvermogen:

monoraal 10 watt  
stereo 2x 5 watt

#### Weergave:

monoraal 20—30.000 Hz ± 1 dB  
stereo 20—20.000 Hz ± 2 dB

#### Toonregeling:

(Monoraal en stereo gelijk)  
laag +15 dB en -10 dB bij 40 Hz  
hoog +10 dB en -15 dB bij 15 kHz

Brom — 60 dB Ruls — 60 dB

#### Oversprekdemping bij stereo

bij 10 kHz kleiner dan - 40 dB  
bij 20 kHz kleiner dan - 30 dB  
gemeten bij een uitgangsvermogen van 4,8 watt.

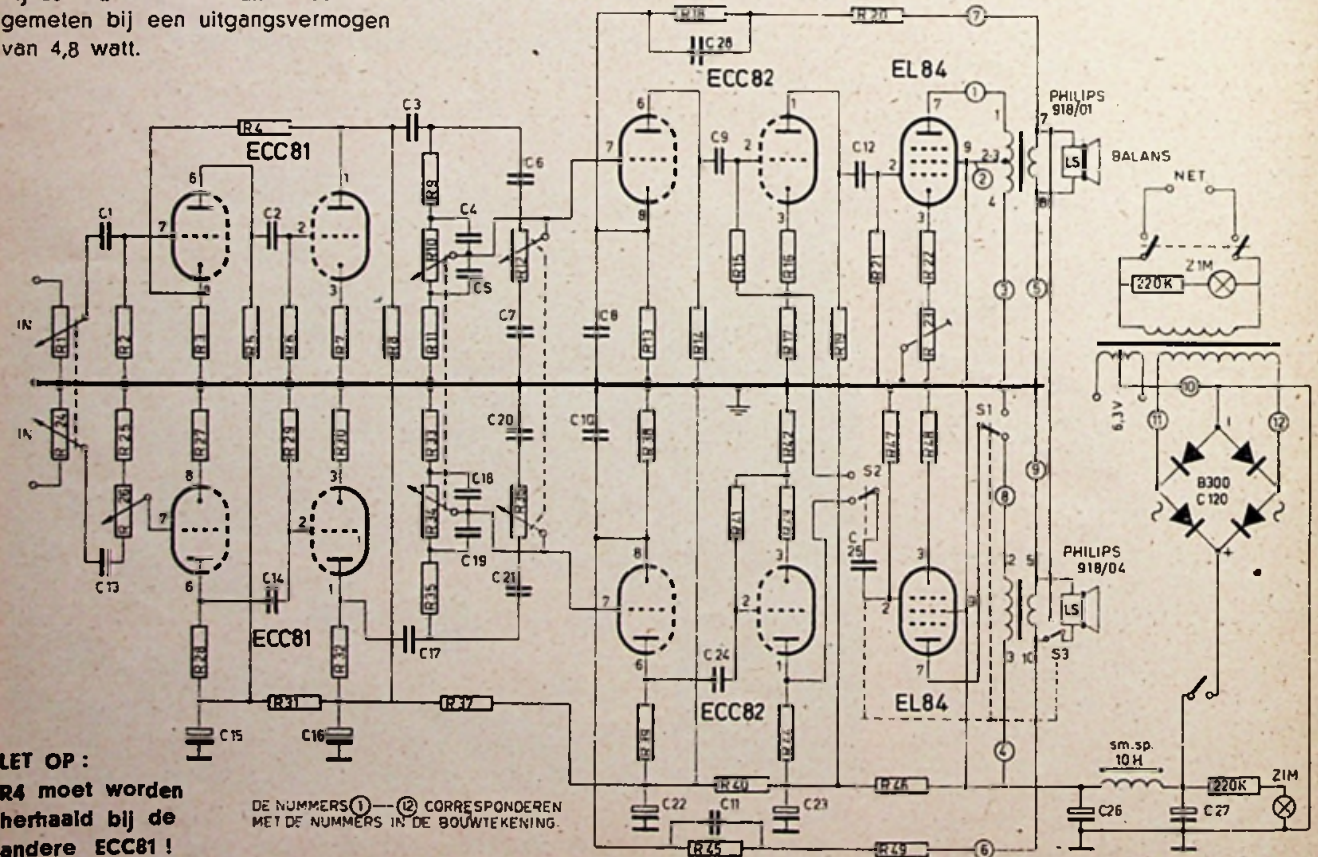
### ONDERDELENLIJST

Buizen: 2x ECC81, 2x ECC82, en 2x EL84  
1 schakelaar 4 moedercont. 4 stand.  
1 schakelaar aan/uit  
1 netschakelaar  
1 Philips uitg.trafó 91801 en 91804

1 smoorpoel 10 H  
2 neonlampjes 220 V  
1 AEG gelijkrichter B300 C120  
1 voeding 300 en 6,3 V, m. midd.aft.  
1 chassis type E (Gehu Badhoevedorp)  
2 meter plasticsnoer  
1 stekker (220 V)

C1	0,1 $\mu$ F	C20	4 nF	R8	100 k $\Omega$	R26	0,5 M $\Omega$
C2	0,05 $\mu$ F	C21	400 pF	R9	220 k $\Omega$		(lin. pot.m.)
C3	0,05 $\mu$ F	C22	50 $\mu$ F	R10	1 M $\Omega$	R27	1 k $\Omega$
C4	1 nF	C23	50 $\mu$ F	R34	1 M $\Omega$	R28	100 k $\Omega$
C5	5 nF	C24	0,05 $\mu$ F		(lineair)	R29	0,5 M $\Omega$
C6	400 pF	C25	0,1 $\mu$ F	R11	22 k $\Omega$	R30	2k2
C7	4 nF	C26	50 $\mu$ F	R12	1 M $\Omega$	R31	15 k $\Omega$
C8	6,8 nF	C27	50 $\mu$ F	R36	1 M $\Omega$	R32	100 k $\Omega$
C9	0,05 $\mu$ F	C28	0,05 $\mu$ F		(lineair)	R33	22 k $\Omega$
C10	6,8 nF			R13	2k2	R35	220 k $\Omega$
C11	0,05 $\mu$ F	R1	1 M $\Omega$	R14	100 k $\Omega$	R37	10 k $\Omega$
C12	0,1 $\mu$ F	R24	1 M $\Omega$	R15	0,5 M $\Omega$	R38	2k2
C13	0,1 $\mu$ F	R2	1 M $\Omega$	R16	2k2	R39	47 k $\Omega$
C14	0,05 $\mu$ F	R3	1 k $\Omega$	R17	47 k $\Omega$	R40	10 k $\Omega$
C15	50 $\mu$ F	R4	100 k $\Omega$	R18	10 k $\Omega$	R41	0,5 M $\Omega$
C16	50 $\mu$ F	R5	100 k $\Omega$	R19	47 k $\Omega$	R42	47 k $\Omega$
C17	0,05 $\mu$ F	R6	0,5 M $\Omega$	R20	10 k $\Omega$	R43	2k2
C18	10 nF	R7	2k2	R21	100 k $\Omega$	R44	47 k $\Omega$
C19	1 nF			R22	85 k $\Omega$	R45	10 k $\Omega$
				R23	100 $\Omega$	R46	10 k $\Omega$
					(trim pot.m)	R47	100 k $\Omega$
				R25	0,5 M $\Omega$	R48	85 k $\Omega$
						R49	10 k $\Omega$

De vet gedrukte condensatoren en weerstanden zijn als paren uit te voeren.

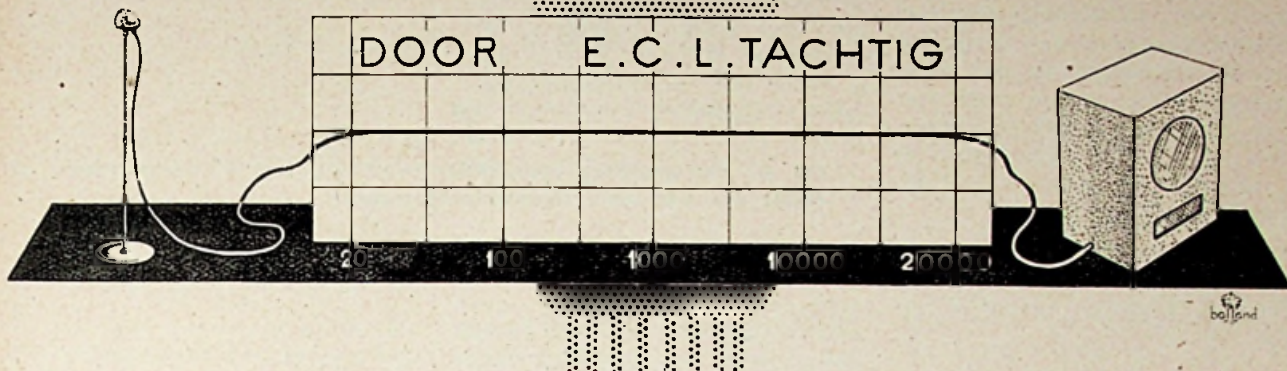


LET OP:  
R4 moet worden herhaald bij de andere ECC81!

DE NUMMERS ①—② CORRESPONDEREN MET DE NUMMERS IN DE BOUWTEKENING.



# VAN 20 TOT 20 000



Evenals zo vele HIFI-enthousiasten, kregen we enige tijd geleden, voor de zoveelste maal, weer eens het idee, de HIFI-versterker te maken, de versterker die alles zou slaan wat we voordien in elkaar hadden geknutseld de versterker ook, die nimmer meer verbeterd behoefde te worden, omdat hij eenvoudigweg af was!!

Welnu, na een week preciesus solderen, was de versterker wef af, maar het geluid was dat allesbehalve...

Wat mankeerde er aan? Was het geluid vervormd? Zal er brom in? Waren er niet voldoende bassen of hoge tonen? Niets van dat alles!

Zo te horen, was het geheel zonder meer volmaakt. Maar toch misten we iets...

En al luisterend naar de daverende bassen en het gillende hoog beseften we plotsklaps, wat de „missing link“ was: **het was de afwezigheid van het MIDDENGEBIED, of beter gezegd: de onvoldoende aanwezigheid.**

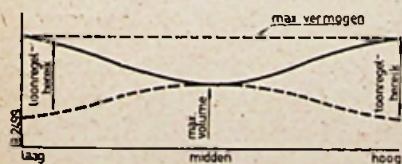


Fig. 1 - Zo zlet de karakteristiek er veelal uit van krappe versterkers (ca 4 watt) bij vol vermogen: volume-, bas- en hoge tonenregelaar staan op maximum. Gevolg: te weinig midden.

## Aandacht voor het midden gebied

### TE WEINIG MIDDEN: een veelvoorkomend euvel

Nadien hebben we verschillende geluidsinstallaties beluisterd, goede en minder goede en daarbij viel het ons op, dat het middengebied heel dikwijls was verwaarloosd.

„HIFI“, zo vertelde ons een trotse zelfbouwer van 'n enorme versterker, „is veel hoog en veel laag“ waarna hij alle regelaars zo ver mogelijk opendraaide.

„Wanneer m'n maag zeer gaat doen van de stampende bassen en m'n kop samentrekt van de schele hoofdpijn vanwege het snerpde hoog, zit de zaak 'goed' brulde de maniak ons toe terwijl hij met 'n van pijn vertrokken gezicht allerakeligst grijsde.

Toen zijn we gaan beseffen, dat HIFI toch wel iets anders is. HIFI immers is toch waarheidsgetrouwe weergave en als ik naar een concert ga, word ik toch niet getraceerd op maag- en hoofdpijn, maar veeleer op warme, melodieuze klanken, waarin harmonie is tussen laag, midden en hoog!

### EEN AANBEVELENSWAARDIG EXPERIMENT

Bij het beluisteren van verschillende geluidsinstallaties is ons gebleken, dat het juist de krappe versterkers zijn, waarbij het gemis aan „midden“ het sterkst naar voren komt, omdat alle beschikbare energie wordt gebruikt om hoog en laag op te voeren.

Worden hoog en laag immers wat teruggedraaid om een meer rechte karakteristiek te krijgen, dan blijkt bij zo'n krappe versterker (laat ons zeggen van 4—5 watt) dat bij vol opgedraaide volumeregelaar het totale vermogen net even beneden peil blijft.

Ergo: we draaien en bas- en hoogregelaar maar weer omhoog en het midden komt te kort. Wanneer de toonregelaars voldoende capaciteit hebben, is zo'n versterker voor een kleine kamer uitstekend te gebruiken. Bij lagere volumes is ons gehoor immers tamelijk ongevoelig voor hoog



Fig. 2 - Een schetsmatig karakteristiekje van de curven van versterker en radio. Het middengebied is weer aanwezig en geeft aan het totaalbeeld een verrassende warmte en volheid van klank.



en laag. Bij vol opengeschoefde toonregelaars krijgen we dan de indruk alsof de karakteristiek recht is bij een vermogen, dat in de kleine kamer voldoende is. Het geheel is dus in harmonie.

Hieruit volgt, dat we 'n goede karakteristiek alleen kunnen verwachten, wanneer we niet slechts een goede geluidsinstallatie hebben, maar wanneer die installatie ook in overeenstemming is met de ruimte waarin die is opgesteld. En dat nu is heel dikwijls niet het geval!

Hoe belangrijk het middengebied is, kunt u door een eenvoudig, doch zeer aanbevelenswaardig experiment gewaar worden.

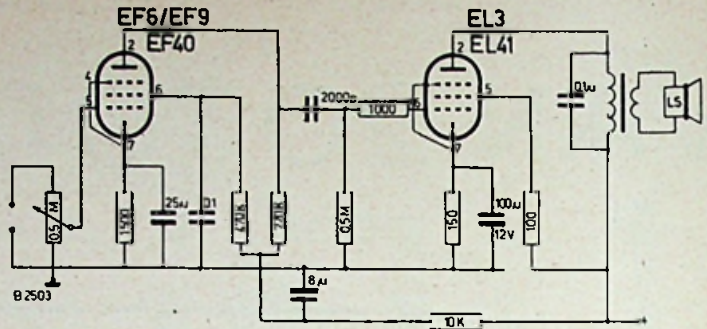
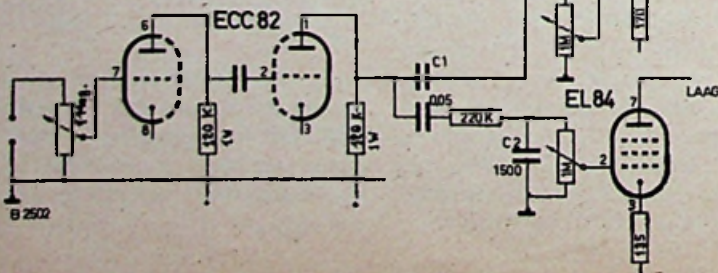
Laten we veronderstellen, dat u een aansluiting op de draadomroep hebt. Sluit die draadomroep op uw versterker aan, zoek een goed stukje muziek en draai de bas- en hoge tonen regelaar op maximum.

U hoort nu veel hoog en veel laag. Om het middengebied nu naar voren te laten komen, sleept u er een doodgewone radio bij en stemt die op hetzelfde station af, als die waarop u de draadomroep heeft staan. Hilversum is natuurlijk wel het beste.

En nu het mooie: hoe beroerder die radio is, hoe beter, want hij hoeft alleen het middengebied weer te geven, dus met afwezigheid van hoog en laag.

Merk op, hoe het totale geluidsbeeld in uw kamer verandert! Niet alleen hoort u de hoge en lage frequenties zoals u dat gewend bent, maar ook een warmte van klank, dat u er verbaasd van staat al zo lang naar het kale, koude „HIFI“-geluid van uw en-

**Fig. 4 - Schematische voorstelling van een tweekanaalsversterker. De waarde van C1 is bepalend voor het frequentiegebied, dat naar het hoge tonen-kanaal wordt doorgegeven.**



**Fig. 3 - Een goedkoop aanvullingsversterkertje voor het middengebied, gemaakt van wat oude rommelkist-onderdelen.**

kele versterkertje geluisterd te hebben. Door nu aan de twee toonregelaars te draaien en ook aan de volumeregelaar van de radio, kunt u de karakteristiek binnen zeer wijde grenzen regelen.

Geloof u me: het is zonder meer een openbaring!

Nu kan het natuurlijk geschieden, dat u helemaal geen aansluiting op de draadomroep hebt. Geen nood, het experiment kan even goed doorgang vinden!

U neemt dan een gramfoon en sluit die aan op u versterker. Met een extra, afgeschermd snoertje verbindt u diezelfde gramfoon met de pickup-ingang van één of ander goedkoop radio'tje of versterkertje en ziet: u krijgt hetzelfde resultaat (zie fig. 2).

### EEN EENVOUDIG MIDDENGEBIED-VERSTERKERTJE

Bent u eenmaal overtuigd van het belang van het warme middengebied,

dan zult u niet rusten, voor u uw installatie met dat middengebied hebt uitgerust. Dit nu is niet zo heel erg moeilijk.

Wat u te doen heeft is niet anders dan een zeer eenvoudig middengebied-versterkertje te bouwen. Zo'n versterkertje kunt u heel best van oude, afgedankte onderdelen maken, want hoe minder hoog en laag dat ding produceert, hoe beter! Vandaar, dat bij dat versterkertje ook met succes een allereëndigst goedkoop speakertje gebruikt kan worden. Ha, groots is het, hoe fantastische resultaten bereikt kunnen worden met nietswaardige onderdelen!

In figuur 3 ziet u het schema van zulk een versterkertje.

Gebruik is gemaakt van een pentode als voorversterker, met daarachter een normale eindpentode. Toonregelaars zijn weggelaten.

Om geen bassen te krijgen, heeft de koppelcondensator tussen de beide buizen een lage waarde: slechts 2000 pF en om alle hoog te weren, is een condensator van 0,1  $\mu$ F over de uitgangstransformator geschakeld.

Wat die uitgang betreft: het hoeft geen betoog, dat u hier best een heel klein, bloedarm dingetje voor kunt gebruiken.

Door met de waarden van de koppelcondensator en van de condensator over de uitgang te experimenteren, kunt u de versterker aanpassen aan uw HIFI-versterker.

De gloei- en hoogspanning kunt u, indien u geen te krappe voeding op uw hoofdversterker hebt zitten, daar best van betrekken.



## TWEE-KANALENVERSTERKER

Bij een twee-kanalenversterker komt het middengebiet niet zo gauw in het gedrang, omdat een flink vermogen aanwezig is. Nu is dat bij een balansversterker ook wel het geval, maar naar ons idee verdient een twee-kanalenversterker toch de voorkeur: hoog en laag staan losser van elkaar en bovendien is er vanwege de gescheiden hoog- en laagkanalen weinig kans op intermodulatie.

Willen we bij een balansversterker hoog en laag gescheiden krijgen, dan dient dat met crossoverfilters te geschieden, die nogal wat verliezen opleveren.

Verder dienen we bij een balansversterker nooit uit het oog te verliezen, dat twee in balans geschakelde eindbuizen niet zonder meer precies in balans staan....

En, zo dat niet het geval is en er dus kleine verschillen in of om de eindbuizen optreden, is de daardoor optredende vervorming erger dan de beoogde winstpunten.

Denk niet, dat we tegen balansversterkers zijn; integendeel! Wanneer de buizen werkelijk voor 100 % in balans staan, gaat er niets boven zo'n versterker!

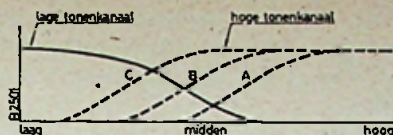
Persoonlijk geven wij dan ook de voorkeur aan een twee-kanalenversterker, waarvan het lage-tonenkanaal in balans is geschakeld. Doch daar hebben we het hier nu niet over; het gaat om het middengebiet.

Dat nu hebben we bij een twee-kanalenversterker prachtig in de hand, doordat we de overgangsfrequentie naar believen kunnen vaststellen.

Om een voorbeeld te geven: de condensator, die ervoor zorgt, dat alleen het hoog naar het hoge tonenkanaal gaat (C1 in fig. 4) kunnen we een waarde geven van 50 pF. In dat geval zal het hoge-tonenkanaal ook alleen maar hoge tonen krijgen.

Is het lage-tonenfilter dusdanig uitgerust, dat het lage-tonenkanaal slechts lagere frequenties toebedeeld krijgt (in te stellen door C2) dan voelt u wel, dat er van het middengebiet niet veel terecht komt.

Door nu de hoge-tonen-condensator te vergroten, krijgt het hoge-tonen-



**Fig. 5 - De overgangsfrequentie is bij een tweekanalen-versterker, zeer belangrijk. Door C1 (zie fig. 4) te wijzigen, hebben we het in de hand het hoge tonenkanaal van een groter of kleiner frequentiegebied te voorzien. Curve A: C = 50 pF; curve B: C = 150 pF, curve C: C = 250 pF.**

kanaal niet slechts het hoog toegevoerd, maar ook een stuk middengebiet. Hoe groter de condensator, hoe lager de frequenties, die worden doorgegeven.

Nu is het natuurlijk mogelijk een lijstje samen te stellen, zo in de trant van condensator van 50 pF - frequenties boven 10.000 Hz; condensator van 100 pF - frequenties boven 8.000 Hz, enz. enz.

Maar in de praktijk heeft dat niet zoveel waarde, omdat niet de frequentie-tabellen, maar ons gehoor de uiteindelijke maatstaf vormt. En dat ligt voor iedereen anders, nietwaar?

Uitproberen is dus wel het beste.

## TWEE-KANALENVERSTERKER MET REGELBAAR MIDDENGEBIED

Nu is niet iedereen verlekkerd op het „uitproberen“, zeker niet wanneer daar een hele berg condensatorpjes en weerstanden, inclusief veel soldeer- en soldeerwerk mee gemoeid zijn.

Niet erg, u maakt eenvoudigweg een middengebiet-regelaar op uw twee-kanalenversterker. Bij een normale één-kanalenversterker is zo'n rege-



B 2504

**Fig. 6 - Tussen volume en middengebiet bestaat een zeker verband. Cijfers en pijlknoppen voorkomen veel gezocht, nadat zij ingesteld zijn.**

laar niet nodig, want het middengebiet kan dan geregeld worden door de volumeregelaar: hoog en laag terugdraaien, volumeregelaar open = meer midden.

Bij een twee-kanalenversterker ligt dat even anders, omdat het van groot belang is hoe de frequenties worden gescheiden (zie figuur 5).

Dit is des te belangrijker, daar ons gehoor bij verschillende geluidsstreken ook een andere karakteristiek heeft: hoe zachter het geluid, hoe ongevoeliger ons gehoor is voor hoog en laag.

Wanneer wij dus een middengebiet-regelaar op de versterker aanbrengen, kunnen wij de curve van de versterker te allen tijde aanpassen aan de curve van ons gehoor.

De uitvoering van zo'n middengebiet-regelaar ligt voor de hand: we maken de hoge tonen koppelcondensator (C1 in fig. 4) variabel. Een variabele draaicondensator van  $\pm 30-500$  pF is daar uitstekend voor geschikt.

Vrees niet, dat u als een gek aan allerlei regelknoppen moet gaan zitten draaien om het juiste geluid te verkrijgen. Het instellen gaat namelijk heel eenvoudig en wel als volgt:

Zet de volumeregelaar op het gewenste niveau, zet de hoge- en lage-tonenregelaar in de middenstand en draai daarna aan de middengebiet-regelaar tot de verhouding juist is.

U zult al spoedig bemerken, dat er een zeker verband is tussen niveau en middengebiet. Bij lage niveau's is minder middengebiet gewenst en bij hogere niveau's juist weer wat meer.

Wanneer u volume- en middengebiet-regelaar van een pijlknop voorziet en u zet daar cijfertjes bij, die met elkaar overeenkomen, dan hoeft u na éénmaal uitkijken, nimmermeer te zoeken: u zet simpelweg beide regelaars op hetzelfde cijfertje, waarna de harmonie tussen laag, midden en hoog voor dat volume vanzelf in orde is. (Zie figuur 6).

In de praktijk zal het niet nodig blijken C2 (de condensator voor het lage-tonen-kanaal dus) instelbaar te maken: éénmaal uitkijken is voldoende.

Een waarde van 1000 à 3000 pF ligt in de goede richting.



**MONO-STEREOVERSTERKER**

**DE EINDVERSTERKER**

De eindversterker bestaat weer uit een dubbeltriode, waarvan de eerste triode als versterker tegengekoppeld wordt vanuit de secundaire wikkeling van de uitgangstransformator.

De tweede triode doet dienst als taze-omkeerbuis of heeft, omschakelbaar, een versterkingsfactor 1 voor respectievelijk monorale- en stereo-weergave.

Voor monoraal wordt namelijk het rooster van één der eindbuizen omgeschakeld op de kathodeweerstand van de andere voorversterker, zodat dan de eindbuizen tegenfazig worden gestuurd.

Tevens wordt met deze schakelaar de anode van dezelfde eindbuis op de balanstrafo aangesloten, die al voor één helft in de andere versterker gebruikt wordt.

We krijgen dus voor stereo 2 eindtrappen met elk één eindbuis, waarbij in één van deze twee een balans-

trafo, die voor de helft wordt gebruikt; terwijl voor monoraal omgeschakeld wordt tot een balanseindtrap.

In principe zijn hiertegen wel bezwaren in te brengen, doch deze zijn grotendeels te ondervangen.

In de eerste plaats het omschakelen van een hele buis in een andere schakeling. Hierbij moet een schakelaar gebruikt worden, die bij het omschakelen de contacten doorverbindt, zodat de anode niet spanningsloos kan komen te staan en het rooster niet zonder zijn negatieve voorspanning komt, daar dit anders wel eens het einde van deze eindbuis zou kunnen betekenen.

Daarom is het raadzaam om een draai-schakelaar 4X3 standen te nemen en hiervan de laatste stand te blokkeren

zodat men dus een schakelaar 4X2 standen overhoudt.

Het is aan te bevelen om hiervoor een keramische schakelaar te nemen dit in verband met de schakelstoten.

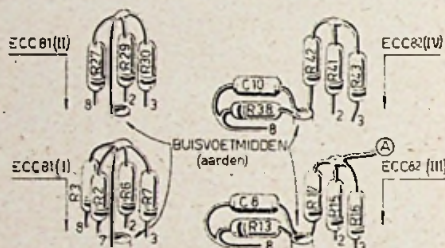
Deze schakelstoten worden veroorzaakt door het plotseling afschakelen van de stroom door de uitgangstrafos, die altijd nog een vrij grote zelfinductie vormt.

Ze bereiken de schakeling verder niet doch daar zij tot 1000 volt en meer op kunnen lopen, is het raadzaam een keramische schakelaar te gebruiken, die deze grote spanningen kan verwerken.

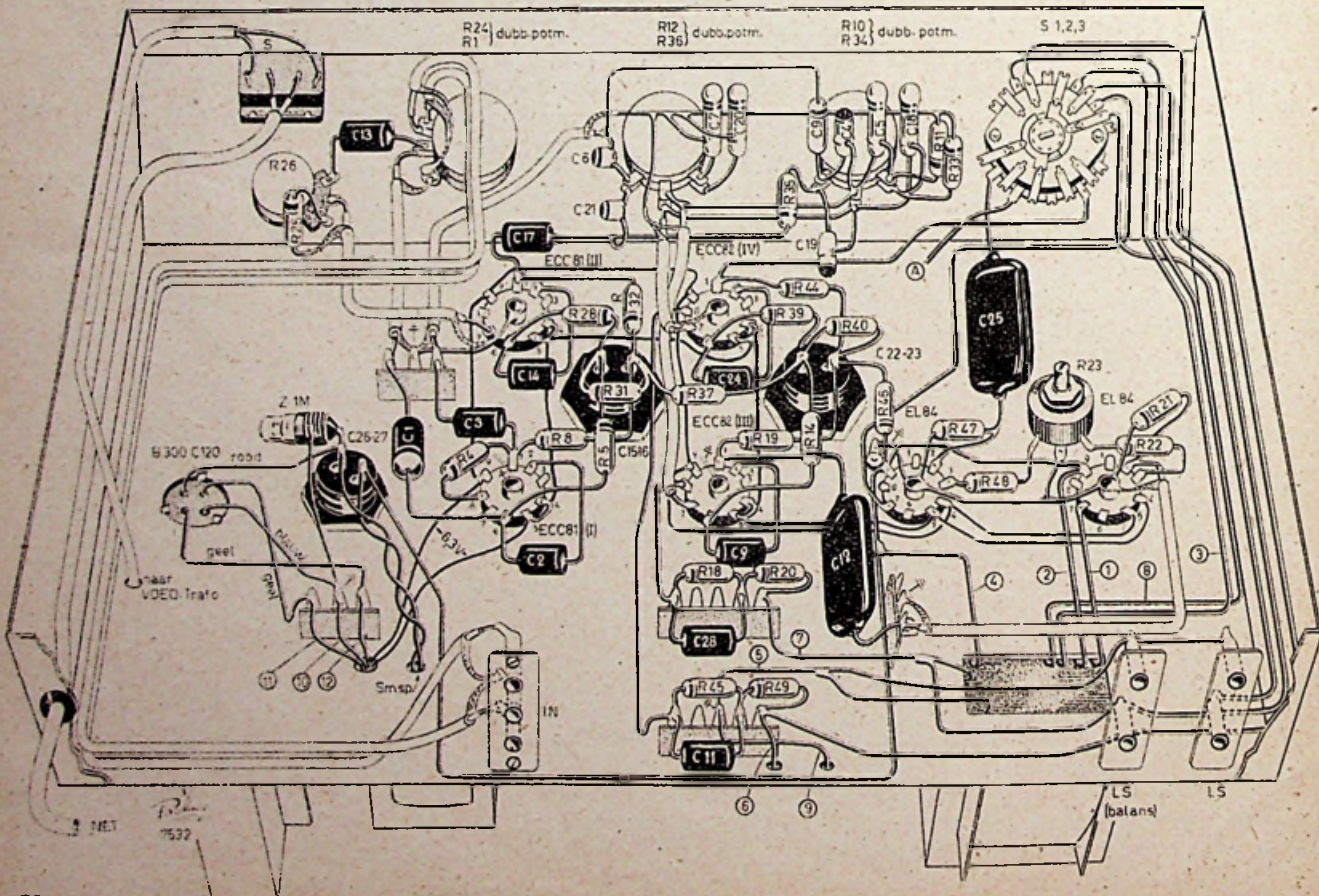
De tegenkoppeling behoeft niet te worden omgeschakeld, daar dit vanuit de secundaire van de uitgangstrafos geschiedt.

De leidingen van en naar de schakelaar worden uiteraard vrij lang en ze moeten stuk voor stuk afzonderlijk afgeschermd worden om eventueel genereren te voorkomen.

Het gebruik van een balanstrafo als enkele uitgang maakt het gevaar voor teveel voormagnetisering niet denk-



**R4 moet worden herhaald op de andere ECC81 !**





beeldig. Proefondervindelijk is voor de hier gebruikte trafo echter vastgesteld, dat dit geen invloed heeft op de weergavekarakteristiek, doch dat alleen het rendement ongeveer 15 % daalt hetgeen goed te gebruiken is, zoals we dadelijk zullen zien.

Het gebruik van twee verschillende uitgangen voor de stereoversterker wordt ruimschoots gecorrigeerd door de sterke tegenkoppeling.

Het kan nodig zijn om de aansluitingen van de tweede uitgangstrafo om te draaien, indien de versterker genereert.

De beide trafo's zijn namelijk bij elkaar geplaatst en bij een toevallig ongelukkige montage is genereren niet uitgesloten.

Zoals gezegd, is dit echter te verhelpen door de aansluitingen van één van beide trafo's (het beste de enkelvoudige uitgang) om te keren.

#### DE BALANSREGELAAR

Doordat één der beide uitgangtrafo's een 15 % lager rendement heeft t.o.v. de andere, is ook het verschil in afgegeven vermogen bij gelijk uitgangssignaal 15 %.

Door nu in die versterker, welke het grootste vermogen afgeeft achter de volumeregelaar een tweede over een klein gebied regelbare spanningsdeler te plaatsen, ontstaat een zeer effectieve balansregelaar, die door juiste dimensionering een variatie af moet kunnen geven van 20 %.

#### VOEDING

Van de voeding zijn weinig bijzonderheden te vermelden, daar deze geheel conventioneel is.

Gebruikt is hier een voedingstrafo voor 250 V, 125 mA, en 6,3 V, 3,5 A. Als gelijkrichter is een vlakgelijkrichter in brugschakeling toegepast. Het

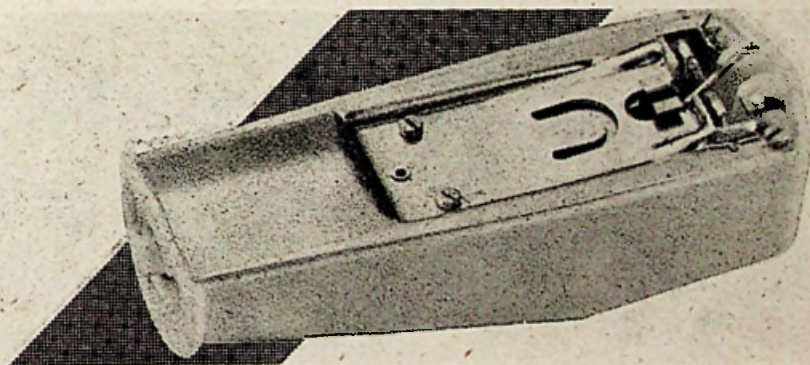
is raadzaam om hiervoor een type voor 300 volt te nemen, ook in verband met de schakelstoten der uitgangstransformatoren.

De gloeidraad is geaard op een middenaftakking van de 6,3 V. Indien dit niet op de trafo aanwezig zou zijn, aan één van beide gloeidraad-aansluitingen.

De versterker is werkelijk aan te bevelen voor hen, die met stereo willen starten en toch door de nog altijd grotere keuze in monaurale platen, dit gebied niet willen verwaarlozen.

Het voor velen riskante omschakelen is beslist in dit ontwerp betrouwbaar, doordat wij ca 1000 X van monauraal op binauraal hebben geschakeld, zonder meetbaar nadeel in de schakeling. Zij, die de Viddeleertoonregeling boven de basandall prefereren, verwijzen wij naar de talrijke schakelingen, die hiervoor zijn gepubliceerd.

## Nieuw MAGNETO- DYNAMISCH STEREO- OPNEMER- ELEMENT



Philips heeft een nieuw gramfoon-opnemer-element geconstrueerd, dat in het bijzonder voor hen, die streven naar een de werkelijkheid zo dicht mogelijk benaderde weergave, een openbaring betekent. Niet alleen vanwege de verhoudingsgewijs lage prijs van 60 gulden, maar ook door de zo verrassende technische eigenschappen en kwaliteiten

Wij schrijven hier over het magneto-dynamische stereo-opnemer-element type AG 3401 een vers. hijning, die in belangrijke mate kan bijdragen aan de perfecte High-Fidelity weergave van stereo-platen.

Dit opnemer-element is uitgevoerd met een naald, waarvan de punt is vervaardigd van gepolitoerd diamant. Door de grote natuurlijke hardheid van deze edelstenen, wordt een zeer

lange levensduur en vormbestendigheid verkregen, hetgeen in een uitermate geringe plaatslijtage en vervormingsvrije weergave kan resulteren. Voor de constructie van het element heeft men gebruik gemaakt van nieuwe materialen met super-hoge magnetische eigenschappen, waardoor het element een relatief hoge uitgangsspanning afgeeft, zodat een ingangstransformator tussen kop en versterker kan vervallen.

In de frequentiekarakteristiek bevinden zich geen pieken, terwijl het weergave-gebied doorloopt tot boven het hoorbare.

Door de grote horizontale en verticale compliance (soepelheid) en de kleine bewegende massa, zal voortdurend, ook tijdens de grote amplituden van de naaldpunt, een goed

contact tussen de naaldpunt en de groefwanden blijven bestaan, waardoor de verliezen, distorsie en plaatslijtage, beperkt blijven tot het uiterste!

#### De werking:

We willen hier nog even aan de hand van een tekening de werking van dit nieuw ontwikkelde element verklaren. Deze berust op het feit, dat in een onder invloed van een veranderend magnetisch veld staande spoel, een wisselspanning wordt opgewekt.

Het magneto-dynamisch stereo-opnemer-element bestaat in wezen uit twee van dergelijke systemen.

Een hefboompje (11) met aan de ene zijde de diamant, ligt in een W-vormige koppelstrip (5), die de bewegingen van dit hefboompje gese-  
paleerd.



reerd overbrengt naar de twee magnetische staafjes (9).

De middelste top van de W is het aangrijpingspunt van het hefboompje en dit punt volgt dus alle bewegingen van de naald.

De beide uiteinden van de W zijn draaibaar, maar niet verplaatsbaar en zijn het aangrijpingspunt van de ronde magnetische staafjes.

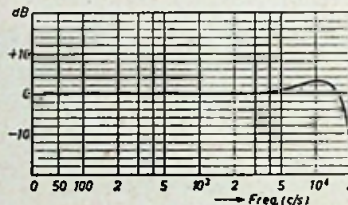
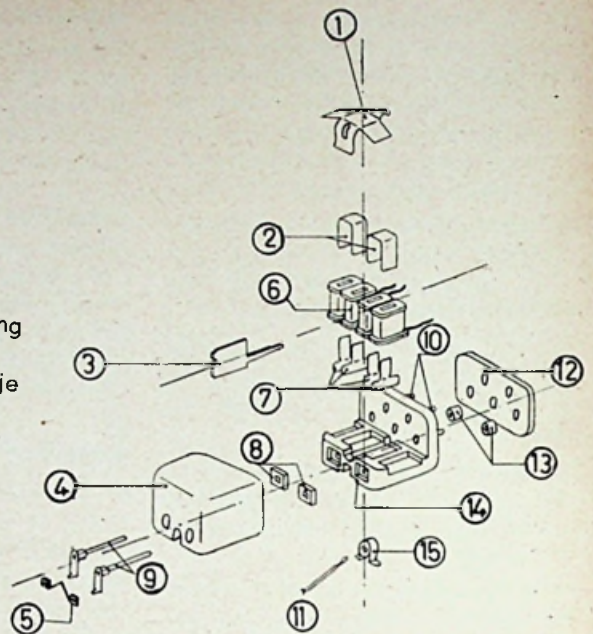
De trillingen van de naaldpunt, veroorzaakt door de modulatie in de groefwanden, worden nu via het hefboompje en het koppellichaam omgezet in een draaiende beweging van de corresponderende, magnetische staafjes.

Ieder van deze twee staafjes, in de dwarsrichting, d.w.z. in de richting van de straal van de cirkel-omtrek gemagnetiseerd, is geplaatst tussen de 2 uiteinden van een mu-metalen juk (7) waarvan de benen ieder afzonderlijk de kern zijn van één der vier spoeltjes (6) welke samen twee electro-magnetische systemen vormen.

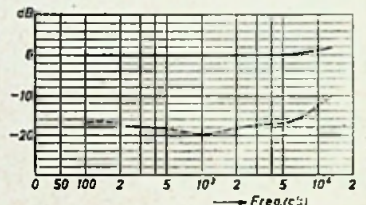
Beide polen van de magnetische assen (9) naderen bij draaiing deze mu-metalen poolschoenen (7) met als resultaat het ontstaan van een veranderend magnetisch veld.

Dit veld veroorzaakt in elk electro-magnetisch systeem een spanning waarvan de amplitude direct afhankelijk is van de trillingen der naaldpunt.

- 1 klemveer
- 2 afscherming
- 3 mu-metaal schild
- 4 mu-metaal kapje
- 5 plastic koppelstuk
- 6 spoeltjes
- 7 poolschoenen
- 8 rubber ringen
- 9 magneetjes
- 10 pas-pennen
- 11 naaldhouder
- 12 mu-metaal afscherming
- 13 rubber ringen
- 14 plastic montageblokjes
- 15 naaldklem



Frequentie-karakteristiek (monofoon) gemeten met testplaat L.P. 10 (Cook).



Frequentie-karakteristieken gemeten met de stereo-testplaat DGG/STM 99101.

# Eindelijk! Eind Juni verschijnt het grote NEONVOX-boek

Het boek telt 48 pagina's kunstdruk, waarvan 20 pagina's met tekeningen. Verder bevat het een grote, losse bouwtekening. Vele foto's illustreren de tekst. Deze tekst gaat zeer diep in op de bouw van het electronisch orgel NEONVOX; ondanks dit is het geheel toch in een begrijpelijke taal geschreven, zonder overbodige theoriën.

PRIJS

f 5.—

Verkrijgbaar bij UITGEVERIJ WIMAR Haarlem, postbus 14, giro-nr 59.41.37



# VERVOLG **BLOKSPANNINGSGENERATOR**

hetzelfde collectorsignaal. De regelbaar R13 is als spanningsdeler in de collectorweerstand van Tr4 opgenomen en voert het signaal eveneens via een capaciteit naar de uitgang. De waarden van C11 en C12 (2  $\mu$ F) zijn zó gekozen, dat bij de meest voorkomende belastingen geen „doorzakken“ wordt veroorzaakt.

Met behulp van de elco C13 wordt de eventueel aanwezige inwendige weerstand van de batterij B tot een zeer geringe waarde gereduceerd. De collectorweerstand van Tr3 is relatief hoog gekozen, waardoor deze weinig stroom verbruikt. Tevens wordt hiermede de blokvorm bepaald.

De emitterweerstand R10 werd bepaald op 100  $\Omega$ . Bij een hogere waarde treedt, naast een lager niveau, een verschijnsel van naaldspanningen bij 5000 Hz op. Deze weerstand wordt door een elco van 100  $\mu$ F (C8) ontkoppeld. Hierdoor wordt ook de blokvorm beïnvloed en doorschot alsmede naaldspanningen bestreden.

Met R11 kan de symmetrie van het signaal worden gecorrigeerd. Bij het zeer snelle schakelen (5000 Hz) treedt enige **vertraging** op tengevolge van de ingangscapaciteit van Tr4. Het gevolg is een zeer **kleine** afronding bij deze frequentie. Door nu het actieve deel van deze RC-functie voor hoge frequenties kort te sluiten (C9), ontstaat een absoluut scherpe blokvorm. Ook C10 bepaalt, hoewel in mindere mate, de signaalvorm aan de voorflanken.

De waarde van R12 bepaalt (binnen zekere grenzen) het collector-signaalniveau niet of nauwelijks. Wel echter de stroom door R13 en daarmee het regelbaar signaal. De waarde van R13 is bepalend voor de toelaatbare belasting (zowel ohms als capaciteel!) aan de „regelbare klem“.

Een hogere waarde dan 250  $\Omega$  betekent minder toegestane capacitelele belasting. Dit is een nadeel, daarom wordt een hogere stroom door Tr4 aanvaard, m.a.w. een relatief lage collectorweerstand R12.

Het uitgangssignaal werd op een kwaliteits-oscilloscoop voor alle drie de frequenties beoordeeld. Speciaal bij 5000 Hz werd aan de hoekscherpte aandacht geschonken. De hoek werd daartoe in verticale- en horizon-

tale zin zeer sterk vergroot, nochtans werden geen sporen van afronding of andere vervorming waargenomen.

## C) MONTAGE

Aan de bedrading dient alleen een stabiliteits-eis te worden gesteld. Men monteert derhalve alle onderdelen op plaatjes met soldeerpunten. Bedradingscapaciteiten spelen nauwelijks een rol van betekenis, daar alle impedanties relatief laag zijn.

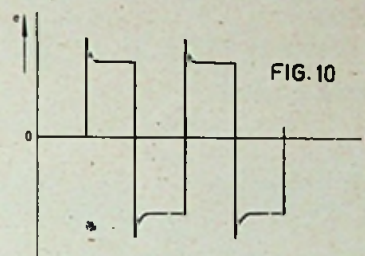
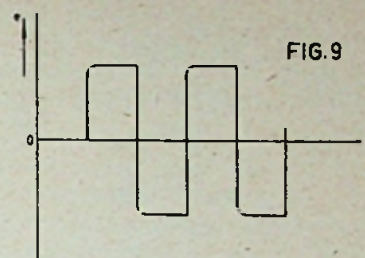
De 4 transistoren monteert men het best in de daarvoor bestemde „koelvinnen“, welke door Philips onder het codenummer 56200 worden geleverd. Deze montage komt de stabiliteit ten goede en heeft een gunstige invloed op de transistortemperatuur.

Men lette op de **rode stip**, welke op het transistorlichaam is gestempeld, dit is de **collectoraansluiting!**

In de stuklijst staan diverse condensatoren met een werkspanning van 125 volt vermeld. Natuurlijk mag men een lagere spanning kiezen; de stuklijst geeft echter handelswaarden aan! De condensatoren C3, C6, C9 en C10 mogen ook in keramische uitvoering worden toegepast.

Voor de 10 k $\Omega$  potentiometer R7, R11, zijn zeer kleine exemplaren à f 1.60 in de handel (fabrikaat LESA).

Daar voor alle functies zeer kleine

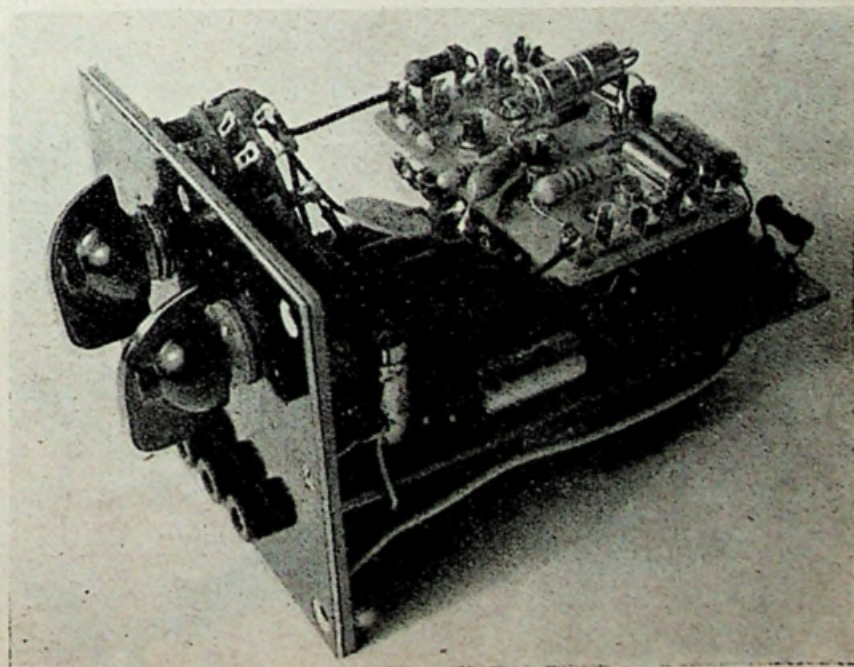


onderdelen kunnen worden gebruikt, zijn de totaalafmetingen zeer klein. Het proefmodel werd in een bakje van 120x80x70 mm gebouwd. Ook de batterij werd in deze bak gemonteerd, hiermede werd een eenheid verkregen, die geheel onafhankelijk van de netspanning is.

## D) MEETRESULTATEN

### Symmetrie-test:

Signaal zichtbaar maken op oscillos-





roep met gelijkspanningsversterker. Op het scherm een „top-top“ indicatie aanbrengen. De nullijn precies in het midden van deze indicatie plaatsen m.b.v. de positie-regelaar. Bij uitsturing mogen de toppen niet buiten de maskering lopen!

### Hellingtest

De hellingen van voor- en achterflank dienen gelijk te zijn. Het signaal via een differentiërfilter (1 MΩ en 10 pF bij 5000 Hz) aan de oscilloscoop toevoeren. De positieve- en negatieve naaldspanningen dienen gelijke lengte te hebben.

### Uitgangsspanning

Via C12: Regelbaar van 0—500 mVt.

Via C11: 4,25 Vt.

Beide waarden gelden bij een belasting van 1 MΩ parallel met 50 pF.

### Stromen en spanningen:

V batt. 4½ V It 6½ mA

Verbruik generator 4½ mA

idem, 2e trap 2,0 mA

Tr1 — Tr2: Vc = —2,2 V  
Vb = 0,7 V Ve = 0 V

Tr3 Tr4  
Vc = —0,7 V Vc = —2,1 V  
Vb = —0,35 V Vb = —0,35 V  
Ve = —0,22 V Ve = —0,22 V

Waarden gemeten met draaispoelinstrument 3300 Ω/V, bereik 0—10 V

Helling bij 5000 Hz: 2½% (1:40)

Uitwendige maximaal toelaatbare belasting, voordat de blokspanning verandering ondergaat:

„Regelbare klem“ 10 kΩ par. 1000 pF

„Vaste klem“ 50 kΩ par. 50 pF

### Geraadpleegde literatuur:

Janssen, „Transistors“, uitgave van Wimar - Haarlem

### STUKLIJST BIJ FIGUUR 4

Alle weerstanden van het kooltype, 0,25 watt, tolerantie ± 10%

C1 0,27 μF 125 V papier tol. ± 10%

C2 27000 pF 125 V papier tol. ± 10%

C3 5400 pF 125 V papier tol. ± 10%

C4 als C1

C5 als C2

C6 als C3

C7 25 μF 6/8 V elco

C8 100 μF 6/8 V elco

C9 5000 pF 125 V papier tol. ± 10%

C10 1500 pF 125 V papier tol. ± 10%

C11 2 μF 60 V papier tol. ± 10%

C12 2 μF 60 V papier tol. ± 10%

C13 100 μF 6/8 V elco

Tr1, Tr2 OC71 of OC76

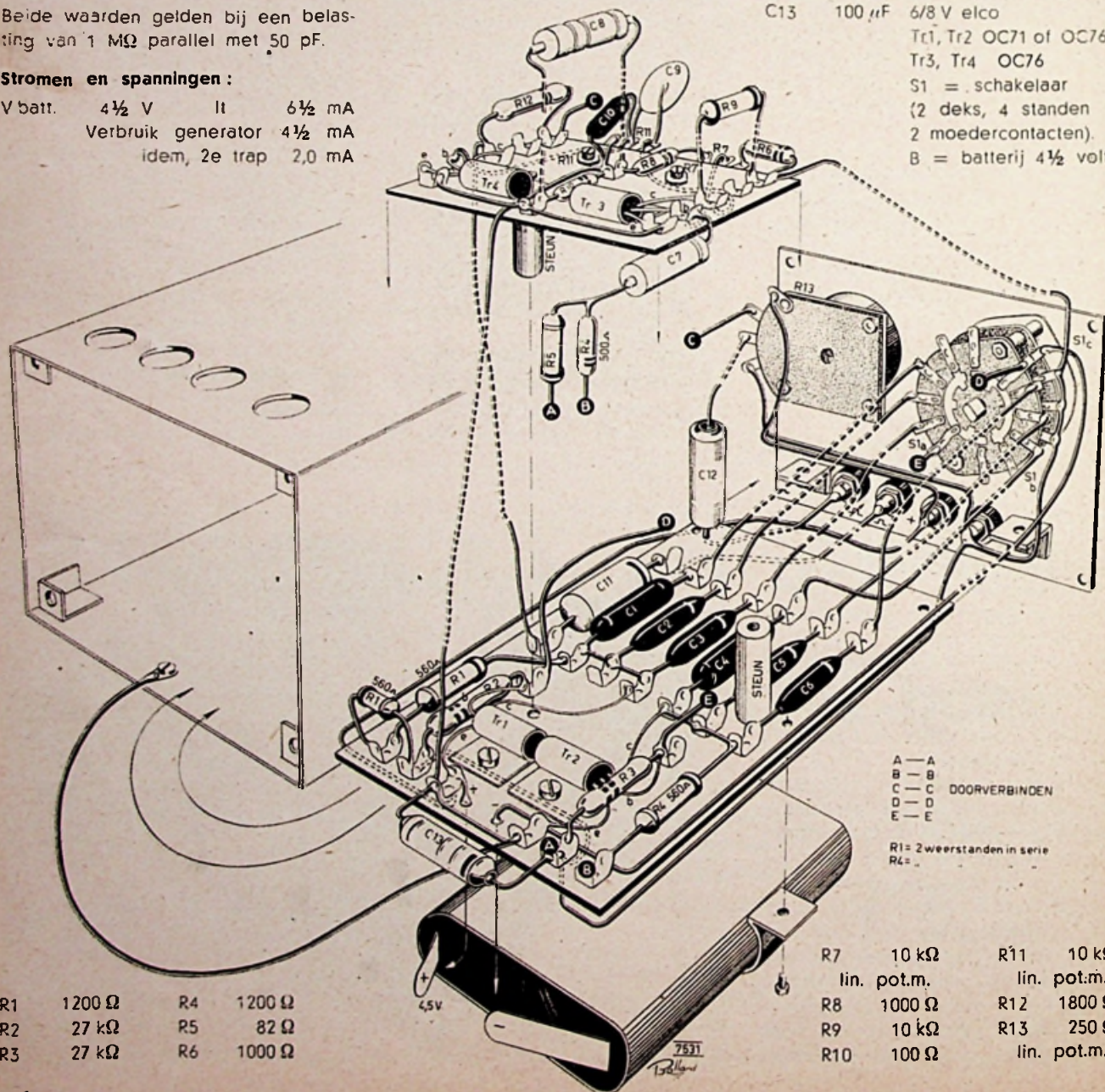
Tr3, Tr4 OC76

S1 = schakelaar

(2 deks, 4 standen

2 moedercontacten).

B = batterij 4½ volt



R1	1200 Ω	R4	1200 Ω
R2	27 kΩ	R5	82 Ω
R3	27 kΩ	R6	1000 Ω

R7	10 kΩ	R11	10 kΩ
	lin. pot.m.		lin. pot.m.
R8	1000 Ω	R12	1800 Ω
R9	10 kΩ	R13	250 Ω
R10	100 Ω		lin. pot.m.



# Ontstoorinrichting

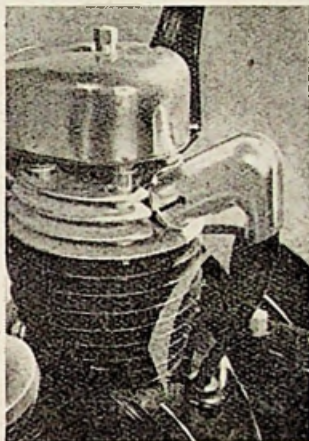
op doe-het-zelf-leest  
geschoeid!

## 1 Juni wordt verplichte MOTORONTSTORING een feit

NA 1 JUNI 1960 zullen één-miljoen bromfietsen (1.000.000 !) vijfhonderd-en-twintigduizend personen-auto's (520.000 !) tweehonderd-en-tienduizend vrachtauto's, bestelwagens, trekkers en autobussen (210.000 !) tweehonderd-en-zestigduizend motorrijwielen en scooters (260.000 !) als gevolg van het Koninklijk Besluit van 17 april 1959 niet meer zonder ontstoorinrichting op de weg mogen verschijnen !

Door enkele fabrikanten is hiertoe een ontstooringskap en bougiefilter ontwikkeld, dat met een handomdraai op de bougiekabel kan worden aangebracht.

Door 784.000 TV-kijkers zal deze datum met vreugde worden begroet, omdat men dan voorgoed verlost zal zijn van de flarden, strepen en spik-



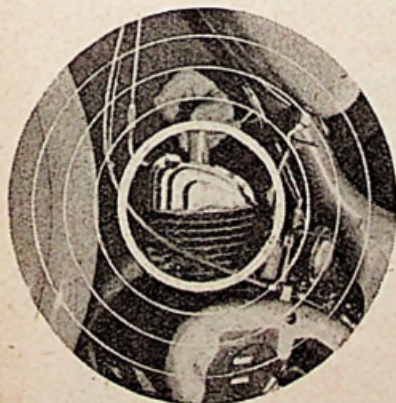
De ontstoring van Van der Heem, gemonteerd op een bromfiets

kels of zelfs beeldverspringingen als gevolg van de hoogfrequente straling van een passerend motorvoertuig.

Het zal voor de televisiekijkers in de binnenstad een opluchting betekenen om nu voor het eerst sinds de TV bestaat eens ongestoord van het TV-programma te kunnen genieten.

Ook voor de radioluisteraars die FM op hun toestel hebben en hiervan gebruik maken zal het een hele verbetering betekenen.

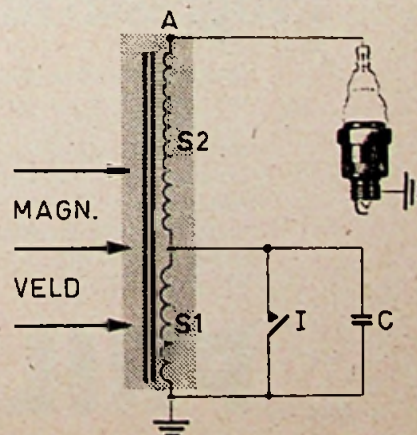
Met evenveel of zelfs nog meer ongeduld wachten ook de wetenschapsmensen en technici van de PTT, Rijksluchtvaartdienst en de Radiotelescoop in Dwingelo, op de eerste juni. Want ook in deze sector wordt veel last van de mobiele „stoorzenders“ ondervonden.



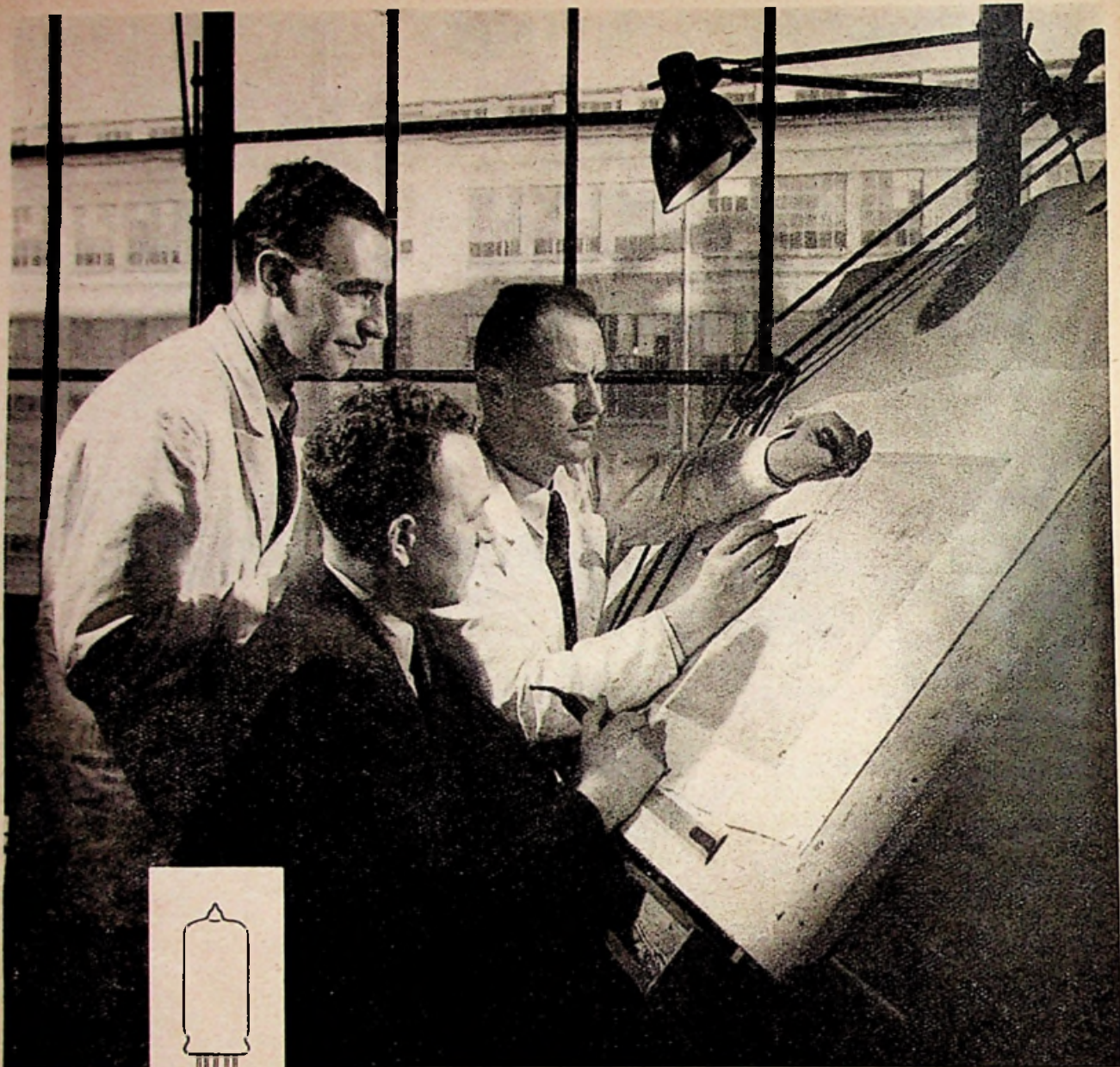
Onder de benzinetank van iedere bromfiets zit een stoorzender!



De bromfietsers, scooterrijders en andere motorvoertuigeigenaars zien de beslissende dag misschien met geheel andere gevoelens tegemoet en vragen zich wellicht af, waaruit deze ontstoring nu eigenlijk bestaat. Zoals velen wel zullen weten, berust de werking van de ontsteking van o.a. bromfietsen op het beginsel van de inductor van Ruhmkorff; over een spoel met vele windingen dun draad wordt langs inductieve weg een zeer hoge spanning opgewekt door de stroom in de gekoppelde, primaire, spoel, periodiek (bij het omhoog gaan van de zuiger) te onderbreken. In het hierbij afgebeelde schema van







*Het ontwerpen van een elektrodensysteem.*

## Progressiviteit

Specialisten op het gebied van de fabricage van elektronenbuizen zijn in hun ontwerpen hun tijd jaren vooruit. Door een op de toekomst gerichte ontwikkeling is het mogelijk moderne buizen te vervaardigen waarin de laatste technische mogelijkheden zijn gerealiseerd. Progressieve techniek en nieuwe produktiemethoden leiden tot de fabricage van buizen, die volledig beantwoorden aan de eisen van kwaliteit en betrouwbaarheid. De elektronenbuizen die voor amateurs verkrijgbaar zijn, worden ook gebruikt in industriële apparatuur. Kies de perfecte buis voor iedere schakeling. Vraag Philips buizen!

**PHILIPS** elektronenbuizen





de Solex zien we de werking van dit systeem.

S1 en S2 zijn spoelen, gewikkeld op een halfmaanvormige kern van gelamelleerd ijzer en vormen tezamen de z.g. hoogspanningsspoel. Het onderdeel aangeduid met I, is de onderbreker, waarvan de contacten, al naar gelang de snelheid van de motor, periodiek geopend en weer gesloten worden.

C is de condensator die wordt aangebracht om inbranden van de onderbrekercontacten op het moment van openen te voorkomen.

Dit complete ontstekingsstelsel is gefixeerd opgesteld in een magnetisch veld, in dit geval in het vliegwiel, dat als magneet is uitgevoerd.

Als nu de benzine-motor in beweging wordt gebracht, gaat het magnetische vliegwiel om het ontstekingsstelsel draaien; op het moment, dat de onderbreker is gesloten, wordt door het magnetisch veld in spoel S1 een sterke stroom opgewekt (geïnduceerd).

Zodra nu het contact wordt onderbroken, ontstaat een zeer hoge spanningspiek die (als er geen bougie aangesloten zou zijn) tot 17.000 V kan oplopen. Nu er echter een bougie in de cilinderkop zit, kan de spanning niet hoger worden dan 7000 à 10.000 volt, omdat bij deze spanning de lucht tussen de twee elektroden van de bougie wordt doorkliefd, hetgeen resulteert in een prachtige vonkvorming.

Door deze vonkvorming nu, krijgt het gasmengsel, dat zich boven de zuiger in de cilinder bevindt een hoeveelheid ionen te gast die de eigenschap bij zich dragen om de benzinedamp meer elektrisch geleidend te maken, hetgeen weer resulteert in een vonkoverspringing bij lagere spanning.

Voor het ontstoringprobleem is het nu van belang, dat de aldus opgewekte hoogfrequentiestroom geen zender-effect (straling) meer teweeg kan brengen.

Het probleem is dus tweeledig; we moeten voorkomen, dat de voor het ontbranden van het gasmengsel benodigde vonkvorming geen moeilijkheden ondervindt en er mag geen straling optreden.

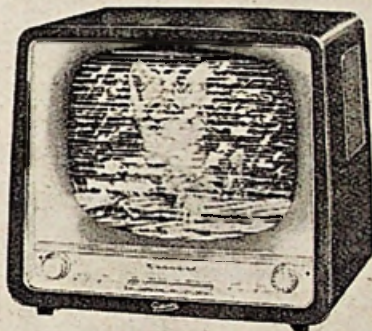
Daarbij komt dan nog, dat de meest grote complicatie is gelegen in de eis, dat de storingsonderdrukkende eigenschappen effectief dienen te

zijn in uiteenlopende frequentiebanden, te weten:

TV-band I	47—68 MHz
Lopik TV	61—68 MHz
FM-band II	86—100 MHz
TV-band III	174—223 MHz

De fabriekslaboratoria zijn er inderdaad in geslaagd een dergelijk ontstoringfilter te ontwikkelen met een zodanige constructie, dat de ontstoring van de motor voor een ieder aanvaardbaar is.

De werking van deze ontstoringfilterstelsel berust op het principe, dat een groot deel van de energie van de ontstekingspoel in een koolweerstand in warmte wordt omgezet en



De storingen maken het beeld vaak volkomen onherkenbaar

dus geen energie meer vrijkomt om een merkbare straling te kunnen veroorzaken.

Een dergelijke „ontstoringkap“ die voor nagenoeg ALLE mogelijke bromfietsen en motorrijtuigen gebruikt kan worden en de bijzondere eigenschap heeft om door iedere handige leek met een „handomdraai“ op de bougiekabel gezet te kunnen worden, wordt in de handel gebracht door Van der Heem.

Ook Philips heeft een door haar genoemd „bougiefilter“ ontwikkeld, dat aan alle voorschriften voldoet en dat eveneens zeer eenvoudig kan worden aangebracht op alle motorrijtuigen en bromfietsen.

Bij meer-cilindermotoren moet bovendien een z.g. „verdelersuppressor“ worden aangebracht.

Vele auto-eigenaars zullen zich afvra-

gen of zij met de ontstoringmiddelen die in de wagen aanwezig zijn voor ontstoring van hun eigen autoradio, nog niet voldoen aan de voorschriften die met ingang van 1 juni wet zullen zijn.

Uit metingen hiertoe is echter gebleken, dat de normale autoradio-ontstoring onvoldoende is en niet aan de wettelijke eisen voldoet.

**Ieder motorvoertuig, ook bromfiets, moet dus worden voorzien van de nieuwe ontstoringmiddelen! Of althans zo worden ingericht, dat aan de wettelijke eisen wordt voldaan.**

De ontstoringfilters hebben naast het voorkomen van storingen bij TV- en radio-ontvangst en bij wetenschappelijke onderzoeken ook voor de motor- of auto-eigenaar nog het belangrijke voordeel, dat de bougiestijtage sterk afneemt en de kans op mechanische „storingen“ dus zal teruglopen.

De resultaten die met een ontstoringmiddel moeten worden verkregen, zijn vastgelegd in de „Ministeriële Beschikking Verbrandingsmotoren“ en behelzen, dat de stoorveldsterkte in een frequentiegebied van 20—240 MHz op een afstand van 10 meter minder moet zijn dan 50 microvolt per meter. In deze publicatie is eveneens aangegeven op welke wijze de grootte van de storing gemeten moet worden.

We kunnen er echter zeker van zijn, dat de door de industrie ontwikkelde ontstoringkappen en filters de voorschriften ruimschoots dekken.

Eén van de grootste problemen bij het intreden van deze wet is echter de controle. Rijksdeskundigen onderzoeken naarstig naar de methode, die een snelle, goede keuring van de motoren mogelijk maakt.

De manier waarop en door wie de controle zou moeten worden uitgevoerd en of hiervoor certificaten uitgereikt moeten worden, maakt nog een onderwerp van studie uit.

In ieder geval dienen de eigenaars van verbrandingsmotoren er rekening mee te houden, dat na de eerste juni 1960 geen storende motoren meer mogen worden gebruikt en dat overtreding van deze wet **strafbaar is!**

C. J. BOOS



# Het vaststellen van de RESONANTIEFREQUENTIE van LUIDSPREKERS

Het nauwkeurig kunnen vaststellen van de resonantiefrequentie van een bepaalde luidspreker is voor diegenen die een basreflexkast of acoustisch labrynt willen maken, een dwingende eis!

Door middel van een toongenerator kan dikwijls maar een zeer gebrekkige en onnauwkeurige indicatie worden verkregen, waarvan de juistheid dikwijls dubieus is!

Alleen met dure, handgeijkte en gestabiliseerde toongeneratoren met een voldoende uitgerekte schaal in het gebied tussen 25- en 100 Hz, is een nauwkeurige, betrouwbare vaststelling mogelijk.

Daar dergelijke kostbare instrumenten niet dik gezaaid zijn en dikwijls niet makkelijk door hun eigenaar worden afgestaan, vanwege de zeer snelle ontregeling, volgt hier de beschrijving van een frequentiegenerator met zeer grote nauwkeurigheid en een per Hz afleesbare schaal.

De nauwkeurigheid van de schaal is afhankelijk van de lichtnet-frequentie, die zoals bekend, zeer nauwkeurig binnen enge grenzen wordt gehouden omdat duizenden apparaten, o.a. uurwerken hierop zijn ingesteld.

Afwijkingen van een  $\frac{1}{4}$  Hz zijn excep-

tioneel, maar zelfs dan heeft het hier beschreven apparaat nog een nauwkeurigheid van een  $\frac{1}{2}$  procent.

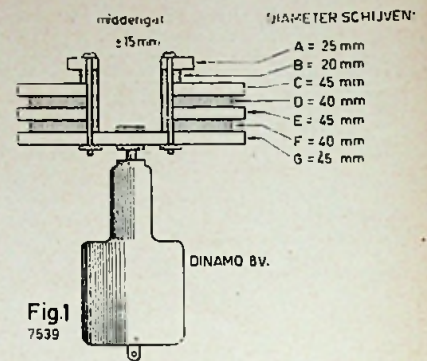
Uitgegaan is van het stroboscopische principe, op de manier, waarop ook een grammofoonmotor op de juiste draaisnelheid wordt ingesteld.

Bij een grammofoon gaat het om maximaal 4 snelheden, hier is voor iedere Hz een stroboscopische band projecteerd.

Voor een frequentiebereik van 25 tot 100 Hz zouden dus 76 stroboscopische bandjes nodig zijn. Om deze op één schijf aan te brengen, zou een te grote diameter nodig zijn en bovendien zou het toch al veel tijd vergende tekenen van de stroboscopische banen nog meer werk en tijd vergen dan bij het nu toegepaste systeem.

Op een schijf met een diameter van 255 mm, gemaakt van 10 mm dik multiplex, wordt aan de ene zijde een stuk tekenpapier geplakt, waarop 26 banen van 3 mm breedte met een tussenruimte van 1 mm zijn getekend. De aldus in beslag genomen ruimte is  $26 \times (3+1) \text{ mm} = 104 \text{ mm}$ , waardoor dus een ongebruikte kern van 47 mm overblijft. (Zie figuur 4).

Van de 26 banen wordt de binnenste baan verdeeld in 100 gelijke delen,



waarvan om en om een gedeelte wordt zwart gemaakt, zodat een blokband ontstaat met 50 witte en 50 zwarte blokjes.

De hierop volgende band wordt verdeeld in 102 gelijke delen, zodat hier een blokband ontstaat van 51 witte en 51 zwarte delen.

Zo wordt per band met 2 stukjes oplopend, de buitenste (26e) band bereikt, die dus in 200 gelijke delen is verdeeld — 100 witte en 100 zwarte blokjes.

De binnenste band heeft een diameter van 47 mm, dus een omtrek van ong. 150 mm, waardoor de breedte van de blokjes  $1\frac{1}{2}$  mm wordt.

Bij de buitenste baan is de diameter 255 mm, de omtrek 800 mm en de blokbreedte 4 mm.

Het meeste werk is het verdelen van de banen in het gewenste aantal gelijke blokjes. Met behulp van een passer en wat meetkunde valt dit karweitje echter wel mee.

Als de schijf klaar is, is het belangrijkste gedeelte van de generator klaar.

De schijf wordt voorzien van een asje dat op een eenvoudige manier (bijv. door middel van meccano-onderdelen) draaibaar wordt opgesteld (zie fig. 2). In de buitenomtrek van de schijf wordt een groef van  $2\frac{1}{2}$  mm diepte en 6 mm breedte gedraaid - figuur 6.

De diameter van de schijf in de groef is dan 250 mm.

Is het indraaien van de groef in de schijf een bezwaar, dan kan de schijf worden samengesteld uit een multiplex cirkel van 250 mm middellijn met een dikte van 6 mm en twee schijven van 255 mm middellijn van twee mm triplex- of karton aan beide zijden tegen de 6 mm schijf geplakt.

Dit zal voor velen, die niet over een

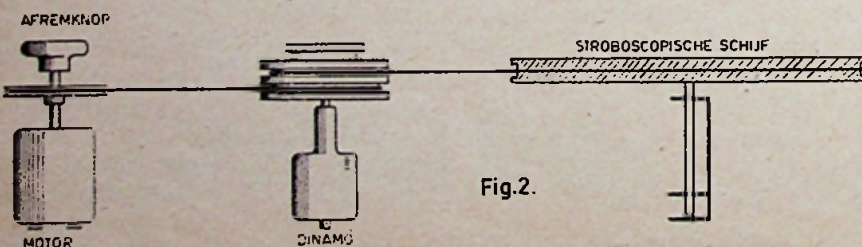


Fig. 2.



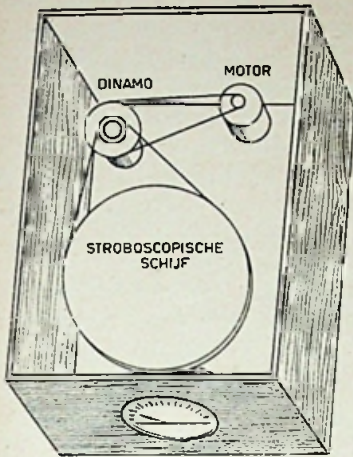


Fig. 3

draaibank kunnen beschikken wel de aangewezen oplossing zijn.

Als nu boven de schijf een gloei- of neonlamp, aangesloten op het lichtnet, wordt gehouden, zal, indien de schijf wordt rondgedraaid, d.m.v. de stroboscopische ringen gemakkelijk kunnen worden vastgesteld, hoe groot de omwentelingssnelheid van de schijf is. De baan, waarvan de blokjes schijnbaar stilstaan, is de baan waaruit de omwentelingssnelheid kan worden berekend.

De formule hiervoor is:

$$\frac{\text{toerental per sec.} = \text{aantal paren (zw + wit) blokjes}}{100}$$

**VOORBEELD:** Aangenomen, dat de buitenste baan van de schijf stilstaat, dan is het aantal toeren per sec:

$$\frac{100}{100} = 1$$

dat is 60 toeren per minuut.

De omwentelingssnelheid van de schijf

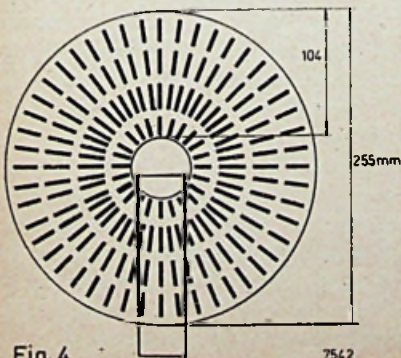


Fig. 4

laat zich dus nauwkeurig vaststellen. Met dit bekende toerental kan een dynamo worden aangedreven, waarvan de anker-omwentelingssnelheid bepalend is voor de door deze dynamo afgegeven frequentie.

Als dynamo — zo u wilt: generator — wordt hier een 8-polige fietsdynamo gebruikt.

Wil deze een frequentie van bijv. 50 Hz afgeven; dan moet de anker-omwentelingssnelheid 750 toeren per minuut zijn. Als de dynamo nu via een overbrenging met de stroboscopische schijf wordt gekoppeld, kan van de dynamo een nauwkeurig bekende frequentie worden afgenomen.

Willen 100 paren blokjes, dus de buitenste rand van de strobo-schijf, overeenkomen met 50 Hz, dan moet de overbrengingsverhouding  $750/60 = 12,5$  zijn.

De diameter van de groef in de stro-

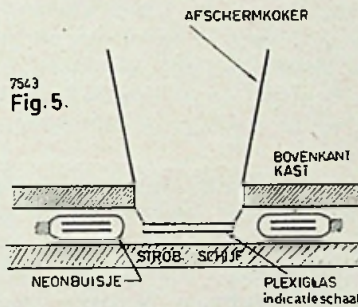


Fig. 5

bo-schijf is 250 mm; de diameter van de dynamo-poelie moet dan  $250/12,5 = 20$  mm zijn. Het is eenvoudig te controleren, of de overbrengingsverhouding juist is.

Een fietsdynamo is een uitstekende synchronomotor — zie ontwerp Herxrecorder — die aangesloten op een wisselspanning van 6—8 volt een van de netfrequentie en het pool-tal afhankelijkke snelheid gaat draaien.

De dynamo-motor is niet zelfstartend maar moet met de hand op gang worden gebracht.

Een 8-polige dynamo zal bij een toegevoerde frequentie van 50 Hz (lichtnet) precies 750 toeren gaan lopen. Hiermee wordt de strobo-schijf aangedreven via de overbrenging van 1 op 12,5, waardoor, als alles nauwkeurig is gemaakt, de buitenste baan zal moeten „stilstaan“.

„Loopt“ deze nog enigszins, dan moet

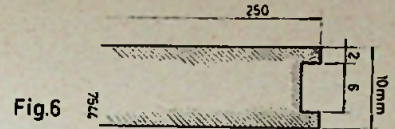


Fig. 6

de diameter van de dynamo-poelie wat worden vergroot of verkleind. Verkleinen door er iets af te schuren en vergroten door er één of meerdere lagen cellotape of pleister omheen te plakken. Is de installatie op deze manier geïkt, dan kloppen automatisch alle andere frequenties.

Het volgende probleem is: hóe wordt de dynamo met de daaraan gekoppelde stroboschijf op een bepaald toerental gebracht. Dit kan natuurlijk met de hand worden gedaan, maar dit is zeer primitief en bovendien onnauwkeurig.

Een goede oplossing is de dynamo aan te drijven met een borstelmotor, bijv. één stofzuigermotor, naaimachinemotor of een meccanomotor; ook een ruitenswissermotor is bruikbaar.

De motor wordt met de dynamo gekoppeld via een snaarschijf. De overbrengverhouding wordt 1 op 2 gekozen in verband met het soms lage toerental van de dynamo. Deze overbrengverhouding kan naar smaak gewijzigd worden, afhankelijk van het motorvermogen en de omwentelingssnelheid.

Figuur 2 geeft een beeld van de opstelling.

Het toerental kan worden geregeld met een motorweerstand zoals bij naaimachinemotoren. Ook kan op de motoras een gladde schijf of knop worden gemonteerd, waardoor afremmen met de hand mogelijk wordt.

Dit is een eenvoudige, maar in de praktijk zeer bruikbare methode. Met de aldus verkregen installatie kunnen frequenties van 50 tot 100 Hz met grote nauwkeurigheid worden geproduceerd.

Grote luidsprekers bezitten echter meestal een nog lagere resonantie-frequentie. Door nu de overbrengings-

**Vervolg op pag. 362 (onder)**

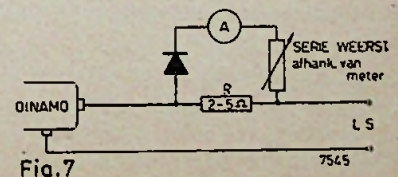


Fig. 7





Een simpele ziel zonder „radio-verstand meende voor het gemak ook de gasleiding wel als „aarde“ te kunnen benutten toen dat beter uitkwam. Nu is de waterleiding dikwijls een redelijk goede aarde, maar het gasnet ho maar...!!

Maar we wilden er haring of kuit van hebben en daarom werd een weerstandsmeter geschakeld tussen water- en gasleiding. Vóór de meters natuurlijk, daar waar de leidingen door de muur het huis binnenkomen. We vonden zoiets van 35 - 40 Ω. Dat was dus een „laagohmige aanpassing“, dachten wij en dat voerde tot de vraag: „Wat is er te versieren, als wij daarop een — immers eveneens laagohmige — uitgang van een radio-toestel of versterkertje aansluiten.

Op een druilerige zondagmiddag werd de proef genomen, samen met een vriend, enige honderden meters ver-

derop, die eveneens water- en gasbuizen met twee snoeren had „verbeterd“. Om kort te gaan: **wij konden knalhard met elkaar telefoneren!**

Het recept: sluit gas- en waterleiding aan op de luidsprekerbussen van radio-toestel of versterker. Sluit een pickup aan of prik een microfoon in de daarvoor bestemde bussen en dan draaien maar. De „luisteraars“ behoeven slechts een losse luidspreker te verbinden met gas- en waterleidingbuizen om het „programma“ te kunnen volgen en wordt het op grotere afstand een beetje zwakjes, dan kan men gas- en waterleiding aansluiten op de p.u.-ingang van het radio-toestel.

In zuid-oostelijk Groningen is dit spelletje inmiddels uitgegroeid tot een rage optima-forma, waarmede stellig enige duizenden mensen zich bezighouden. Er bestaan complete „wijk-

omroepen“, ergens zit zelfs iemand rustig met een 20 watts versterker te werken — uiteraard vooral in het populaire genre — en soms geven de buizen tot in de kleine uurtjes muziek of brokstukken van gesprekken.

Alleen de slechthorenden vinden het niet zo leuk . . . . door de in de gehoorapparaten ingebouwde vangspoelen horen die „de buizen“ zó wel! Er zijn er al meer, die het niet leuk meer vinden. PTT onder anderen.

Men ontdekte namelijk, dat er ook nog andere wegen zijn. Bijvoorbeeld de loodmantel van het bovengronds draadomroepnet (dat hier niet geard is!). In combinatie met de waterleiding gaat het ook prima.

Maar, er zijn in Veendam al processen-verbaal gevallen wegens „vernietiging“; men had wat teveel aan de kabels gepeuterd.

De „nul“ van het lichtnet is door sommigen ook al geprobeerd en arge!oze zielen zijn al bij de PTT verscheenen met luidsprekers, „die zomaar kapot gegaan waren“. Zo'n ding verdraagt nu eenmaal geen 220 volt!

Met die „nul“ van het lichtnet is het trouwens niks gedaan. Geeft brom. In blokoningen onder één dak kan de metalen dakgoat wel aardig dienst doen, óók die wordt benut. In Veendam moest de politie al ingrijpen, toen men draden dwars over de rijweg ging spannen om wederzijds

#### Vervolg van pagina 361 VASTSTELLEN VAN RESONANTIEFREQ.

verhouding tussen schijf en dynamo met een factor twee te wijzigen, wordt de afgegeven frequentie gehalveerd.

Bij een overbrengingsverhouding van 1 op 6,25, waarbij de dynamo-poelle een diameter van 40 mm moet bezitten, loopt het frequentie-bereik van 25—50 Hz. Daar er 26 strobo-banen zijn, is iedere baan vergelijkbaar met 1 Hz. Bij het bereik van 50—100 Hz loopt de ijking per baan 2 Hz omhoog. De nauwkeurigheid blijft echter 1 Hz, omdat als twee naast elkaar liggende banen evensnel, maar tegengesteld aan elkaar lopen, de frequentie juist tussen deze twee in ligt.

Bij het laagste bereik (25—50 Hz) is ook weer de ijkmogelijkheid aanwezig op 50 Hz. Dit is nu echter de binnenste strobo-ring

Hoe de dynamo-elektro-eenvoudig van cirkels triplex kan worden gemaakt, toont figuur 1.

Het geheel kan worden ondergebracht in een kistje, zoals fig. 3 laat zien. In het deksel van dit kistje wordt een gleuf gezaagd van 2 cm breedte, waardoor de stroboschijf gedeeltelijk te zien is. Onder het dekse! worden twee of meer neonlampjes aangebracht, zodat de stroboschijf goed wordt verlicht.

Vlak boven de schijf kan een plexiglas strook worden aangebracht, waarop de twee frequentie-schalen kunnen worden aangegeven, zodat het aftellen van de banen wordt vermeden en vergissingen worden uitgesloten.

In de zijwand van de kist of koffer kan een meetinstrument worden aangebracht, alhoewel ook een losse universeelmeter gebruikt kan worden.

De resonantie meetschakeling toont figuur 7.

In serie met de dynamo wordt een weerstand R van 2—5 Ω opgenomen en hierover wordt een wisselspanningsmeetinstrument geplaatst.

Bij het passeren van de resonantiefrequentie van de luidspreker neemt de spreekspoelimpedantie schijnbaar toe. Er wordt dan namelijk minder vermogen afgenomen.

De spanningsval over de weerstand R (fig. 7) neemt af, zodat de meter een dip aangeeft. Dit minimum is de resonantiefrequentie van de speaker. Het verdient aanbeveling nieuwe luidsprekers „in te spelen“ alvorens de resonantiefrequentie te meten, die bij nieuwe luidsprekers meestal iets hoger ligt dan na enige tijd gebruik.

Een luidspreker op klankbord of in een kast heeft ook een andere resonantiefrequentie dan dezelfde luidspreker „los“ gemeten.



meer „contact“ te kunnen maken! In één groot blok heeft men gezamenlijk p.m. 25 gulden besteed aan een ringleiding rondom het hele blok van „echt draad“, zulks heeft de Technische Dienst van de PTT trouwens een zucht van verlichting doen slaken.

De gasmaatschappij „Vekogas“ in Veendam is ook slecht te spreken.

Men heeft namelijk voor de toevoeringen naar de huizen in sommige gevallen plasticpijpen verwerkt. Welnu, de bewoners van die woningen hebben zich niet ontzien om in de donkere avonden fluks de hoofdleiding onder het trottoir op te graven. De asfaltlaag werd er afgebikt en daarna werd er een draad aan bevestigd, die ondergronds naar de woning werd gelegd.

Zij wilden ook meedoen.....

Maar, nu gaan die gasbuizen onder het trottoir plaatselijk snel roesten met kans op lekkages in de toekomst. Ook hier maakte de politie proces-verbaal op en werd één en ander — natuurlijk op kosten van de ouders; men hoefde slechts de draad te volgen! — weer in orde gemaakt.

Ik weet niet, hoe het elders is, maar hier kan men heel eenvoudig via de gas- en waterleidingbuizen stratenver „omroepen“. En zolang niet vrijwel al uw buurtgenoten er gebruik van gaan maken, kan het buizenstelsel

ideaal dienst doen voor een „baby-sit-installatie“. Immers: men hoeft geen verbindingdraden aan te leggen! Zolang de aspiraties zich richten op de combinatie gasbuizen/waterleidingbuizen, blijft het spel onschuldig, allerlei experimenten met de draadomroepkabels, nulleidertjes van het lichtnet, enz. moeten wij ten sterkste ontraden.

(In de meeste gemeenten is het benutten van het lichtnet voor communicatie-doeleinden wettelijk geregeld en zonder gemeentelijke toestemming strafbaar — redactie).

Een gasbedrijf deelde ons nog mede, dat men tegenwoordig bij sommige gasnetten gebruik maakt van een stelsel van „kathodische bescherming“

Hierbij wordt via gelijkrichters een gelijkspanning op de hoofdleidingen gezet en de bedoeling daarvan is corrosie tegen te gaan.

De huisleidingen zijn in verband daarmee vóór de meter geïsoleerd van de hoofdleiding.

Bij eventuele experimenten kan het dus nuttig zijn, even tussen gas- en waterleidingbuis te meten, of er inderdaad een spanning op de gasbuis aanwezig is.

Een (laagohmige!) luidspreker of uitgangstrafo zal deze spanning immers min of meer gaan kortsluiten en ik weet niet, of die het dan niet voor zijn kiezen krijgt!

Waarschijnlijk zal in zo een geval de tussenschakeling van een grote condensator (zij het met enig verlies aan lage tonen) uitkomst kunnen brengen. In mijn omgeving is deze „kathodische bescherming“ (nog) niet aangebracht.

Overigens doen zich de zotste dingen voor. Wij hoorden van iemand, die de sterkte regelde door de waterleidingkraan zachtjes te laten lopen en in de gootsteen een metalen plaatje te leggen onder de waterstraal.

Hij beweert, dat hij de sterkte kan regelen door de straal „dikker“ of „dunner“ te maken ..

Er is een hausse in oortelefoontjes, want die dingen worden als kristal-microfoon gebruikt. Recept: het oorstukje afschroeven en het geheel in een blikken busje, waarover dan in plaats van het dekseltje een velletje plastic van een oosterhamzakje of iets dergelijks wordt gespannen...

Nog sterker? Jongelui presteren het „verbinding“ met elkaar te maken door louter en alleen een draadomroep-luidspreker tussen gas- en waterleiding te plaatsen. Hard schreeuwen en intensief luisteren en het gaat!!

Een gewestelijk dagblad kwam al met de mededeling, dat ook televisie „via de buizen“ mogelijk zou zijn. Maar dat was in het nummer van 1 april...

BUIZENTESTER

## Polymeter - B

20.000 Ω/V = 2000 Ω/V ~

Universeel meetinstrument voor radio en TV

31 meetgebieden voor:

gelijk- en wisselspanning tot 5000 V

gelijkstroommetingen tot 10 A

weerstandmetingen tot 20 MΩ alsmede

output -10 tot +62 dB

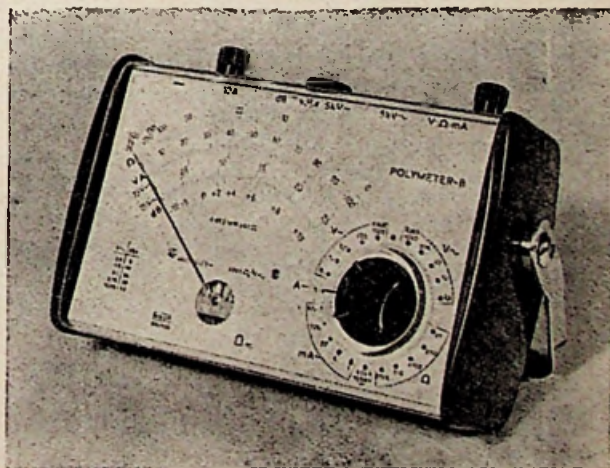
hoogspanningmetingen tot 20.000 V

met extra probe

UITVOERIGE BROCHURE OP AANVRAAG

**NIEAF**

UTRECHT



Robuust draaispoel-kernmagneetsysteem Schokbestendig  
Draagbeugel is tevens standaard Eénknops-bediening

Instrument: netto prijs

f 230.-





De redactie van **RF** stelde ons in staat de in dit nr gepubliceerde stereo-versterker te gebruiken voor de thans te bespreken platen. Waar wij altijd elke opname tweemaal door spelen, hebben wij ons de moeite genomen om de platen eerst te spelen op onze P.P.P. en daarna op de nieuwe versterker. We waren tevreden, zelfs meer dan dat!

Verder moet ons van het hart, dat wanneer we de eerste stereoplaten vergelijken met de ons thans ter recensie verstrekte, er een duidelijke verbetering merkbaar is, een zeer duidelijke vooruitgang. Deze vooruitgang was vooral merkbaar in de platen, die wij u nu gaan voorleggen:

**Decca - Stereo SXL 2180/81, 33 t. f 51.— Puccini: Tosca (compl.)**

Renata Tebaldi, sopraan, Mario del Monaco, tenor, George London, bas-bariton; Silvio Maionica, bas; Fernando Corena, bas; Piero de Palma, tenor; Giovanni Morese, Ernesta Palmerini; koor en orkest van de Accademia di Santa Cecilia, Rome - het koor o.l.v. Bonaventura Somma; het orkest o.l.v. Francesco Molinari-Pradelli (verpakt in fraai album met foto's en beschrijvingen).

Orkest en solisten doen reeds het allerbeste verwachten en stellen dan ook zeker niet teleur. Het is wonderlijk, wat men op deze beide platen vastlegde, nergens beter komt stereo tot zijn recht als bij deze uitvoe-



ing. Wanneer men de Redactionele Emissies doorleest, blijkt het dat onze hoofdredacteur nu ook bekeert is tot stereo en het zal velen zo gaan. Reeds sinds Mei '58 zijn wij propagandisten voor dit nieuwe medium, dat langzaamaan ook Nederland zal veroveren en van velen onzer lezers weten wij dat zij de stap hebben gewaagd. Wie nog niet zover is, kunnen wij deze plaat ter volledige bekering aanbevelen, onder voorbehoud, dat men opera-liefhebber is!

Decca heeft niet de gewoonte om de opnametechnicus te noemen, maar wij willen deze ongenoemde gaarne een compliment maken. Nergens een wan-klank, een zéér ruime dynamiek, gaaf van hoog tot laag, zelfs daar waar orkest en koor en solisten toch wel voor een zodanig geluidsvolume zorgden, dat wij het ergste vreesden.

Niets dan lof! Superklasse

**Philips - Stereo 835 031 AY, 33 t. f 22.50. Liszt: Concert voor piano en orkest no. 1 in Es gr. t. en no. 2 in A gr t. — Yuri Boukoff, piano**

Die Wiener Symphoniker o.l.v. Laszlo Somogyi.

Een plaat van een geheel ander genre als de vorige, maar niettemin groots. Liszt's piano-concerten zijn naast Beethoven wel hetgeen wij het liefst beluisteren en zeker no. 1.

Een helderheid van toon, zo gaaf en zonder enige vervorming, dat het een buitengewoon genoeg werd.

Dynamiek prima, geen enkele vorm van zweving.

Solist en orkest met dirigent één machtig geheel.

Weergave-kwaliteit uitmuntend!

**Everest - Stereo; SD.BR 3042 Mozart: Serenades No. 11 in E-flat major (K.375) No. 12 in C-minor (K.388). Everest Woodwind Octet o.l.v. Newell Jenkins.**

Deze beide serenades zijn door Mozart geschreven in 1781 en '82 voor blaasinstrumenten en lenen zich bij uitstek voor weergave in stereo. De dirigent heeft zijn muzikale opleiding in Europa genoten, t.w. in Dresden, Munchen en Freiburg en dit is in de interpretatie wel goed te merken.

Een beschaafde uitvoering, gevoegd bij een meesterlijke opname, maken deze plaat tot een waardevol bezit voor Mozart-vereerders.



**Philips A00584 L (33 t. f 22.—) Schubert. uit „Moments musicaux“ Op. 94; Moment musical no. 1 Impromptu in Es gr. t. Op. 90, No. 2. Impromptu in As gr. t. Op. 90, No. 4. Chopin: Etude in E gr. t. Op. 10 No. 3 Liszt: Valse oubliée, no. 1 in Fis gr. Valse oubliée No. 2 in As gr. t. Etudes d' exécution, No. 5 in Bes gr. t. „Feux-follets“ no. 11 in Des gr. t. „Harmonies du soir“.**

Solist: Svatoslav Richter, piano.

(Opgenomen met publiek op 25 februari 1958 te Sofia, t.b.v. de Bulgaarse radio; achterop de hoes bijzonderheden over Svatoslav Richter en over het ontstaan van deze opnamen).

Een buitengewoon kunstenaar, die bovendien zeer virtuoos speelt. Deze plaat zou men kunnen beschouwen als een document, een waardevol document zelfs, van een pianist, die waarschijnlijk zijn gelijke niet vindt.

Het applaus tussen de delen, als gevolg van de live-opnamen, geeft iets echts, iets levendigs aan het geheel. Jammer, dat het geen stereo-opname is! De opname is echter goed, tot zeer goed te noemen. Zweving, bij pianospel spoedig te horen, is nergens aanwezig; de tonen staan!





**Top Rank 30/003 - f 16.50.**

Walt Disney's Fantasia, Stravinsky Rite Of Spring; Bach: Toccata and Fuga. The Philadelphia Orchest. o.l.v. Leopold Stokowski.

Eén der meest spectaculaire experimenten op het gebied van samenwerking tussen film en muziek, was wel de grandiose productie „Fantasia“ van Walt Disney. Het medium film kreeg hier een dienende functie tot dat der muziek.

Om ook muzikaal het beste te kunnen bieden, verzekerde Hollywood zich van de medewerking van Leopold Stokowski. En zo kwamen de scheppers van een visuele en van een auditieve droomwereld tezamen voor de vervaardiging van een productie, die haar weerga niet licht zal vinden.

Natuurlijk werden er van dit evenement grammofonplaten gemaakt, die de aansprekende en indringende realisaties van Stokowski voorgoed bewaren. En op deze manier de volle aandacht alleen aan de muziek kan worden gewijd, beperkt men de fijnheid van detail en de briljantie van het orkestspel volkomen.

Bach's fraaie „Toccata en Fuga“ op Top Rank 30/3003 samen met Stravinsky's „Sacre Du Printemps“ is voor degenen, die Stravinsky vereren, een waardevol bezit. De opname is knap en wat van de plaat komt is zeer te waarderen.

**Decca - Stereo SXL 2116 (33 t. f 29.50) Beethoven: Symfonie no. 4 in Bes gr. t. Op. 60. Ouverture „Coriolan“, Op. 62.**

Orkest: de la Suisse Romande.  
Dirigent: Ernest Ansermet.

Mede één van de beste platen is deze weergave van de 4e symfonie. Of het nu zijn oorzaak vindt in een wijdere groef, maar wij ontkomen niet aan de indruk, dat er meer hoog en laag aanwezig is en nog wel onvervormd. Aan onze speaker of versterker kan het niet liggen.

De ontvangst van de recensieplaten was wat aan de late kant om nog uitgebreid metingen te verrichten maar wij hopen u in een volgende ~~AF~~ - GRAM te kunnen inlichten, of onze oren, die toch echt wel gevoelig zijn, ons niet bedrogen hebben want ook bij deze plaat stonden wij versteld van de uitstekende klankkwaliteit.

Orkest en dirigent verdienen lof voor de muzikale prestatie!



**Top Rank 35/050 - Edmond Hall, solist op de klarinet in „Rumpus on Rampart Street“.**

Edmond Hall is een veteraan in de jazz-wereld. Hij werd op 15 mei 1901 geboren in New Orleans, de bakermat van de jazz en speelt reeds vanaf de twintiger jaren een bijzondere rol in de muziekwereld. Hij geldt als één der belangrijkste exponenten van zijn instrument. Al in het „swingtijdperk“ (1935—1945) bereidde Edmond Hall de speeltechniek van de bop voor en zijn ideeën en speelwijze zijn tot op de dag van vandaag steeds „modern“ gebleven.

Wie Edmond Hall op zijn klarinet hoort wordt onweerstaanbaar meegeslept door het nauwelijks in te tomen enthousiasme, waarmee hij zijn ideeënstroom „wegspuit“.

De jazz van vandaag kent weinig klarinetten. Althans: echte solisten op het instrument, musici, die iets te vertellen hebben. Edmond Hall is er één van, van die weinigen.

„Rumpus on Rampart Street“ is een plaat met de stralende Edmond Hall klarinet in het middelpunt en met als verdere solisten: pianist Dick Cary, gitarist Jimmy Raney, bassist Al Hall en drummer Jimmy Crawford.



Gast-solisten die in enkele stukken op de plaat naar voren treden zijn klarinetten Omer Simeon en Herbert Hall. Uit de inhoud van de plaat: Flyin High, Hallelujah I, Lover, African Tempo en Swinging.

Prima opname en aan te bevelen voor iedere jazz-enthousiast!

**Ace of Clubs ACL 77 (33 t. f 13.95) Beethoven: Symfonie no. 9 in d. kl. t. Op. 125 - „Slotkoor“.**

Joan Sutherland, sopraan, Norma Procter, alt, Anton Dermota, tenor Arnold van Mill, bas. Chorale du Brassus en Choeur des Jeunes de L' Eglise Nationale Vaudoise.

Orkest: de la Suisse Romande.

Dirigent: Ernest Ansermet.

Een voortreffelijke opname van een bekende symfonie, waarbij dirigent, orkest, koor en solisten een sluitend geheel vormen. Wij hebben slechts één wens, n.l.: dat velen deze plaat zullen gaan bezitten. Technisch een knappe prestatie; de koren kwamen er gaaf uit. Dynamiek ruim voldoende.



**London Stereo SAH-T 6049 (33 t. f 19.—). „Bag's Opus“ - Milt Jackson.** Uitv.: Milt Jackson, vibrafon, Art Farmer, trompet, Benny Golson, tenor-sax, Tommy Flanagan, piano, Paul Chambers, bas, Connie Kay, drums.

Ill wind - Blues for Diahann - Afternoon in Paris - I remember Clifford - Thinking of You - Whisper not.

Een geslaagde opname van Cool-jazz waarbij vooral van Milt Jackson opvalt de stijl, die opmerkelijk veel lijkt op die van het Modern Jazz Quartet. Bij lezing van de cover lost zich dit op, want dan ontdekt men, dat hij hiermee herhaaldelijk op tournee is. Zijn co-operators zijn stuk voor stuk artiesten op hun instrument. Voor de beminnaars van dit soort muziek een openbaring.

Het is werkelijk HIFI in stereo.



# SYLVANIA



SYLVANIA is er in geslaagd het aantal lumen per watt te verhogen van 45 tot 70 lumen!

SYLVANIA is overal ter wereld bekend om haar fluorescentie-lampen met de hoogste lichtstroom

**Automatique Electricque N.V.**  
 HUYGENSSTRAAT 6 - DEN HAAG - TEL. 111918  
A MEMBER OF THE CENTRAL TELEPHONE SYSTEM





SYLVANIA lampen geven u als extra voordelen:

- ① lichtsterkte blijft langer behouden
- ② 6 % hogere lichtopbrengst
- ③ gestandaardiseerde kleurnuances
- ④ hoogste levensduur

DOKUMENTATIE OP AANVRAAG

Voor economisch gebruik:



**BATERIJEN.**

De batterijen met de langere levensduur



G2973B



**MINILYT**  
laagvolt  
electrolytische  
condensatoren

Type EB

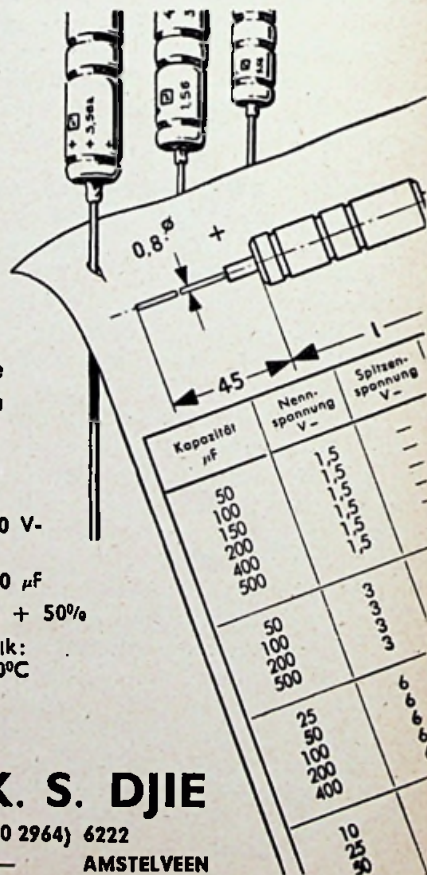
kleine afmetingen

Werkspanningen:  
0,5 V- t/m 150 V-

Capaciteiten:  
0,1  $\mu$ F t/m 500  $\mu$ F

Tolerantie: -20% + 50%

Temperatuurbereik:  
20°C tot +70°C



**FIRMA K. S. DJIE**

Telefoon : (0 2964) 6222

POSTBUS 19

AMSTELVEEN





**Lezerspost**

Deze rubriek staat open voor alle lezers van *RF*. De kosten bedragen voor abonnees 50 cent en voor niet-abonnees f 1.50. Deze kosten moeten vooruit worden voldaan en wel bij de aanvraag der speciale LP-formulieren.



**F.M.-VOORZET-APPARAAT**

**Vraag:** Bij wijze van proef heb ik een FM-voorzetje gebouwd om Irnsum (op ca 15 km afstand) te ontvangen. Dit gaf echter in combinatie met een versterkertje (EBC41, EBL21, volgens „Flex“ *RF*, julinummer 1957) een zeer zwak geluid (buizen: 6J6, EF42 en 6H6). Ik gebruikte echter geen dipool. Met een dipool werd het geluid wel harder, maar toch niet daverend. Kunt u aan de hand van het

schema zien, of de schakeling goed is voor dit doel?

Verder wikkelde ik de MF-trafo's op 3 mm spoelvormpjes met ijzernern, 26 wdg, draad: 0,2mm, emaille met parallel 50 pF mica.

Ik hoor nu echter storende telegrafiesignalen, ondanks dat ik de hele boei goed heb afgeschermd.

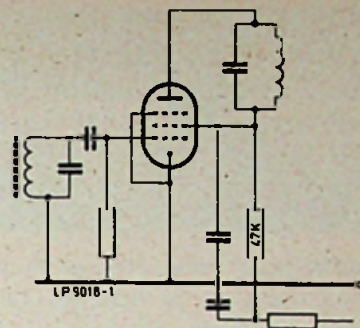
Kunt u mij het juiste aantal wikkelingen verschaffen (voor 10,7 MHz)?

De secundaire voor de Foster-Seeley-discriminator wikkelde ik op de wijze toegepast in de Futura (zie oct.nr van *RF* 1957). Dit is toch juist?

Nu wij ik het apparaat ook nog uitbreiden met een HF-trap en een MF-trap (begrenzend). Kunt u zich met mijn schakelingen verenigen?

Overigens is de geluidskwaliteit van het setje niet slecht alhoewel ik denkkelijk ook de LF-versterker wat zal moeten uitbreiden. F. v. Dijk, L'warden

**Antwoord:** U zult met behulp van een roosterdiposcillator moeten bepalen, of u op de juiste frequentie heeft afgestemd en naar de uitslag daarvan de spoelen moeten wijzigen. Het juiste aantal wikkelingen is moei-

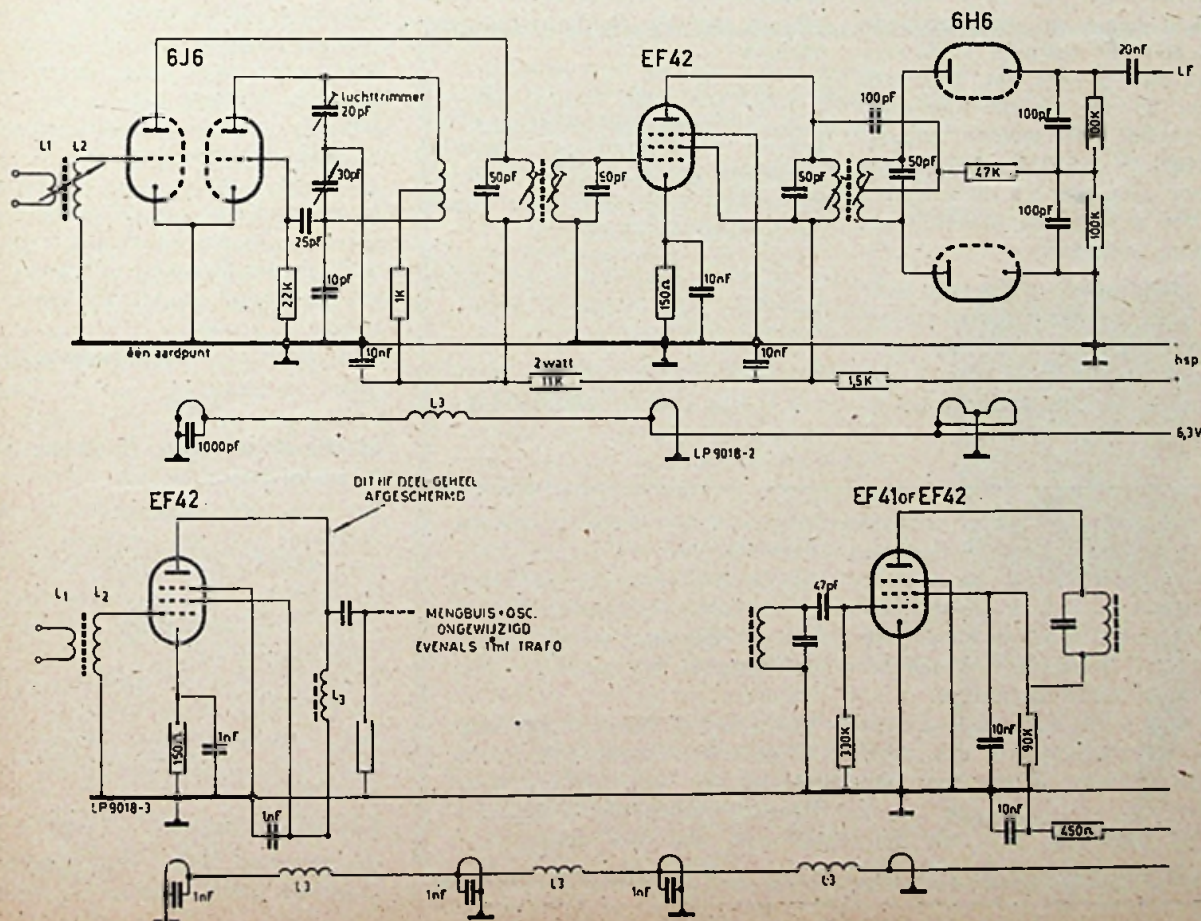


lijk te bepalen, daar de bedradingscapaciteiten op afstand niet te schatien zijn.

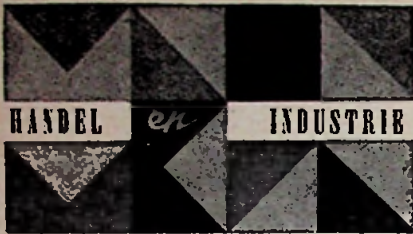
De wikkelwijze voor de secundaire van de discriminatorspoel volgens de Futura-methode, is ook hier goed. Alleen de frequentie en het aantal wikkelingen ligt anders.

Het toevoegen van een HF- en MF-trap is juist. Om echter de MF-trap tevens te laten begrenzen, kunt u deze beter schakelen als boven.

De bedoeling is, dat de anodespanning en schermroosterspanning zo'n 20 tot 40 volt bedraagt, waardoor de roosterruimte gering is en de buis dus snel rondloopt en op deze wijze begrenst.







**„ELECTRONICA“ door Prof. dr H. de Waard - uitg. W. de Haan NV, Zeist**

in de Haan's Academische Bibliotheek is onlangs het boek met bovenvermelde titel verschenen. Het boek behandelt de principes en eigenschappen van elektronische schakelementen, in het bijzonder van buizen en transistoren en van elektronische schakelingen.

De opzet van de auteur is wel, praktische kennis bij te brengen en een inzicht te verschaffen in de incidentele- en fundamentele grenzen van het met elektronische schakelingen bereikbare. Hierin is prof. de Waard volgens ons volledig geslaagd!

Bij de keuze van het materiaal heeft de auteur speciaal gedacht aan de toepassingen in wetenschap en Industrie, hetgeen een zeer loffelijk streven is, gezien de grote behoefte die er aan een dergelijk studiewerk is. Als zodanig richt het boek zich dan ook tot hen, die de elektronica nodig hebben bij wetenschappelijk onderzoek of industriële processen, maar ook voor hen, die de elektronica als vak of hobby beoefenen, is het boek zeer interessant!

Omdat door lange wiskundige afleidingen vaak de aandacht van de essentiële punten wordt afgeleid, hebben wij met genoegen kunnen constateren, dat de schrijver door het in-

voeren van geschikte verwaarlozingen deze zoveel mogelijk heeft weten te vereenvoudigen

Een boek dus, dat ruime aandacht verdient **Prijs f 12.50.**



**„RADARTECHNIK“ door dpl. phys. H.J.**

**Fischer** - 506 pag. 583 tekeningen en foto's - formaat 16,2x22,9 cm.

Fachbuchverlag in Leipzig stuurde ons ter recensie het boek met bovenstaande titel, waarvan het zojuist de tweede geheel verbeterde druk heeft doen verschijnen.

Op degelijke, wetenschappelijke wijze, wordt in dit boek de grondslagen van deze tak van de radiotechniek of elektronica behandeld.

De toepassingsmogelijkheden van radar in wetenschap en techniek zijn zeer talrijk. We hoeven slechts te denken aan de lucht- en scheepvaart, de meteorologie en de astronomie.

Uitvoerig worden alle mogelijke vragen, die verband houden met de ontwikkeling van de radar in alle takken van de techniek en wetenschap, behandeld.

Het boek is bedoeld voor hen, die voor radio- of TV-technicus studeren, technici, radarmonteurs, technisch personeel op schepen en vliegvelden, alsook voor de in deze materie belangstellende amateurs.

In de Benelux wordt dit boek gedistribueerd door uitgeverij Wimar te Haarlem, Postbus 14.

Het boek is geschreven in de duitse taal. **Prijs f 43.—, Bestelnr 906.**

**BUIZENVADEMECUM - met 20.000 buizen en halfgeleiders.**

Bij HELIOS Literatuur Vertriebs GmbH, Berlijn, is zojuist een „Universal Vademecum 1960“ voor elektronenbuizen en halfgeleiders uitgekomen. Hoewel er al de nodige werken rouleren met buisgegevens, lijkt het ons toch nuttig om aan dit tot op 1 januari 1960 bijgewerkte boek, de nodige aandacht te schenken, omdat het zeer „bij“ is en meer dan 20.000 buizen en halfgeleiders bevat, compleet met alle mogelijke gegevens, waaronder de karakteristieken en de uitwendige maten.

Het vademecum is een waardevolle aanwinst voor de ingenieur en radio-technicus, maar ook voor de constructeur van elektronische apparaten en de vooruitstrevende amateur

**Prijs f 80.— Bestelnummer 1900**

**Voor de Benelux: Techn. Uitgeverij Uitg. Wimar, Postbus 14, Haarlem**



**„ELECTRONIC MULTIMETER CONSTRUCTION“ for the Home-constructor**

De uitgave onder deze titel van Bernards is uitgevoerd als bouwmap en bevat naast de volledige beschrijving een zeer duidelijk schema en bouwtekening van het gehele instrument, inclusief de opstelling van de verschillende onderdelen op het paneel. Zij die dit buitengewoon goede meetinstrument nodig hebben, kunnen in deze bouwbeschrijving voldoende gegevens vinden om tot een goed resultaat te komen.

**Prijs f 1.75 Bestelnummer BP112**



**„GUIDE TO MODERN VALVE BASES“ B. B. Babani**

Een map met alle mogelijke aansluitgegevens van de moderne buizen, niet minder en niet meer. Maar, voor degene die deze gegevens moet of wil bezitten, kan de map van onschatbare waarde zijn!

In totaal zijn er 201 aansluitgegevens uit Engeland, U.S.A., Frankrijk, Duitsland, Nederland, Italië, Zweden, Rusland, Noorwegen, Denemarken, Zwitserland.

**Een Bernard-uitgave Prijs f 1.75**

**Bestelnummer BP131 - Verkrijgbaar bij Uitgeverij WIMAR, Postbus 14, Haarlem**

Eerlijk gezegd zijn we er nog wat beduusd van... We hadden namelijk niet zulke enorme reacties verwacht op onze vraag naar radio-materiaal voor de patiënt, die reeds 10 lange jaren in een sanatorium wordt verpleegd.

En weet u wat we zo fijn vonden? Dat het geen rommel was, maar materiaal, waar je wat mee kunt doen!

Velen bedachten zich niet lang en gaven nieuwe onderdelen; er

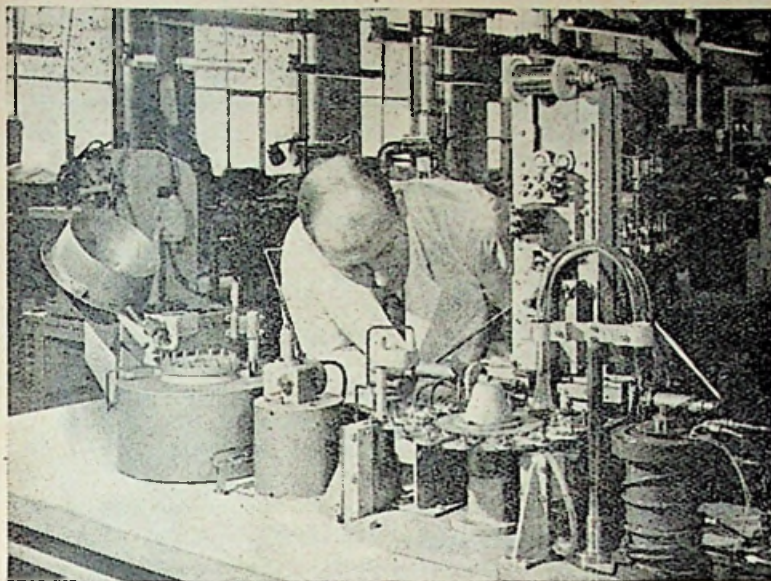
was zelfs een complete, nieuwe mA-meter bij!

Natuurlijk hebben wij aan deze grote stroom van onderdelen het onze toegevoegd en hebben het geheel naar het sanatorium verzonden.

Mocht er nog een dank aan onze lezers komen van de zijde van de patiënt, (en daar zijn we zeker van!) dan zullen wij dit zeker publiceren. Van onze kant:

**HARTELIJK DANK!**





## NIEUWE AUTOMATISCHE MACHINE VOOR VERVAARDIGING VAN MINIATUUR SILICONDIODES

Voor de vervaardiging van miniatuur silcondiodes „ZS30“ 500 mA heeft de Ferranti Research afdeling een machine ontwikkeld, die 43.000 diodes per week kan fabriceren. Deze machine, nog in het beginstadium verkerend en dus nog niet alle kinderziekten doorgemaakt hebbend, zal na een jaar pas op volle capaciteit kunnen werken.

### RADIO CONTROLLED MODELS FOR AMATEURS

De belangstelling voor modelbouw en in het bijzonder voor de radio-besturing van vliegtuigmodellen neemt hand over hand toe. Wij zien het dagelijks uit de vragen, die over dit onderwerp worden gesteld.

Voor vele amateurs zouden deze vragen geheel overbodig worden indien ze de beschikking hadden over een goed boek, waarin dat klaar en duidelijk zou kunnen worden gelezen.

Men schrikt echter vaak af door de prijs die dergelijke werkjes kosten. Bij BERNARDS PUBLISHERS is een boek verschenen, dat slechts 3 gulden kost en alle, zowel elektronische als mechanische gegevens voor enkele radio-besturingssystemen behandelt.

Dit boekje willen wij in de belangstelling aanbevelen, want modelbesturing is een fascinerende hobby die iedere radio-amateur zal boeien.

**Prijs f 3.— Bestelnummer BP133**  
Bestellingen aan Uitgeverij Wimar.



### GROOT VERMOGEN VERSTERKERS

Door de General Electric Co Ltd is een boek uitgegeven, dat de titel draagt: „Audio Frequency Amplifier Design“. Het bevat o.a. de veelbesproken en gebouwde Williamsom en daarnaast zijn er nog een groot aantal versterkers opgenomen van 50 tot 1100 W. Het boek laat aan duidelijkheid niets te wensen over. Dit werk mag u niet laten lopen!

**Prijs f 6.50 Bestelnummer 426a**

### LEZERS IN NEDERLAND:

Een abonnement op Radio Electronica van juni tot januari kost u slechts f 4.50.

Gireer nog vandaag dit bedrag op giro-nr 59 41 37 t.n.v. Radio-Electronica Postbus 14, Haarlem. **Aan onze half-jr-abonnees: bij overmaking van f 4.50 blijft u Radio Electronica ontvangen!**

### LEZERS IN BELGIE

Nu kunt u van juni tot januari van Radio Electronica genieten voor de som van slechts 60 Bfr.

Verreken nog vandaag dit bedrag bij de Kredietbank, Torengedouw Antwerpen onder nr PCR 54.91.8 op naam van Radio Electronica, Postbus 14 Haarlem - Holland.

### De derde druk van het wereldbekende „RADIO AND TELEVISION ENGINEERS REFERENCE BOOK“ is verschenen

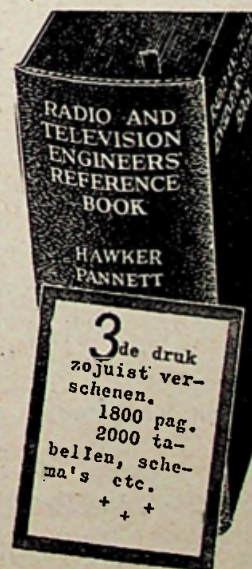
Enkele weken geleden ontvingen wij van GEORGE NEWNES LTD, LONDEN, de nieuwste uitgave van het boek met bovenvermelde titel. Geen boek om in je binnenzak te steken, want het is ongeveer een decimeter dik, telt over de 1800 pagina's en heeft een kleine 2000 figuren, tabellen, schakelingen, enz.

U mag van ons niet verwachten, dat we het voor deze bespreking „uit“ hebben gelezen, want het is dermate uitvoerig, dat dit weken zou kosten! Nee, wij hebben het op ons bureau gezet en geraadpleegd zodra er een vraag opkwam. Nu, we kunnen zeggen, dat het uitermate dienstbaar is en aan de verwachtingen beantwoord. Het boek kunnen wij bijzonder aanbevelen in de aandacht van iedereen die door hobby of vak, dagelijks met radio en TV omgaat, dus ook degenen die bij de televisie werken, want o.a. ook het inrichten van een TV-studio

wordt op vakkundige wijze aan de hand van foto's en tekeningen behandeld.

Al met al een interessant boek.

**Bestelnr 1809 Prijs f 60.—**





# EGEL ELECTRONICS - amsterdam

ZANDSTRAAT 34 bij kloveniersburgwal

Telefoon 223484 - Giro 655339

Philips min. draai-C 2x465 pF f 2.75  
 Ferrietantenne - MG - LG .. f 2.50  
 Coax kabel nw, 75 Ω, p. m. f 0.50  
 Ant. aanpass. trafo. 75 Ω coax op  
 300 Ω lint ..... f 1.50  
 MF 472 kC + 10,7 Mc, 2 stuks plus  
 ratio-detector ..... f 3.50  
 Philips voed. trafo's 110—220 prim.  
 sec. 2x250 V 75 mA 1x 6,3 V f 6.—  
 Voedingstrafo 2x275 V, 125 mA, 1x  
 6,3 V 1x 4 V ..... f 12.50  
 Trafo 220—127 V; 20 V + 6 V f 3.75  
 Smoorspoel 200 mA, 20 Henry f 4.50  
 Idem, 75 mA ..... f 1.75  
 Transistor voedingsstrafo 110—125—  
 220 V sec. prim. 40 V ..... f 1.50  
 Trafo voor de modelbouwers:  
 2 x 6 V 3 A sec; 1 x 220 V pr. f 2.25  
 Universeel VERHUISTRAFO 0—70—110  
 125—135—145—150—160—200—210  
 220—250 V - 250 W ..... f 11.75  
 TRILLERS 12 V ..... f 1.50  
 Synchroon triller 6 V nieuw f 3.75  
 TOON-SMOORSPOEL mu-met. f 0.50  
 Verhulstrafo 220—127 V 1 kW f 32.50  
 Verhulstrafo 125—220, 100 W f 9.75  
 Verhulstrafo 110—220 V 1000 W f 32.50  
 Philips uitg. EL41 f 1.75 EL84 f 2.50  
 TV, FM, sweep-magneet .. f 4.75  
 Min. luidsprek. Ø 45 mm f 0.95  
 Transistorluidspreker 150 Ω f 6.50  
 Idem, 3 Ω ..... f 6.50  
 Dual gramfoons 6—12 V, compl. m.  
 p.u., 78 toeren ..... f 27.50  
 Acos pickup m. turnov.-elem. f 9.75  
**PHILIPS METERS**  
 50 μA Ø 10 cm ..... f 29.50  
 30 μA Ø 6,5 cm ..... f 25.—  
 100 μA Ø 10 cm ..... f 25.—  
 100 μA Ø 6,5 cm ..... f 17.50  
 Neonbuisjes zonder weerstand met  
 bajonet-fitting ..... f 0.75  
 UITGANG 2xEL34, groot mod. f 17.50  
 VOETEN RL12 P35 ..... f 2.50  
 Kristal microfoon-elementen f 4.95  
 N.A.T.O. Handy Talky RF196/PRC6  
 F.M., compleet m. batterij en antenne  
 Freq. 51 Mc per stel .... f 750.—  
 Telefoonhoorn compl. .... f 2.50  
 Telefoon-relais div. waarden f 1.25  
 Draaiklezers 10 stappen .. f 1.95  
 Draaiklezers 30 stappen .. f 3.95  
 KSB dubb.straalbus HRP 2/100/15 DBM  
 10-12 f 22.50 — LB13 .... f 2.95  
 KSB-buizen worden NIET verzonden!

**BUIZEN:** RS391 4.25  
 RL12P35 1.25 RL2, 4T1 0.25  
 RL12P50 3.75 ID8 0.75  
 RS337 4.75 VT127 1.25  
**Audium semi-prof. PICKUP-ARM** met  
 het bekende Electro Voice keramisch  
 STEREO-MONORAAL p.u.-element.  
 Freq.bereik 30—20.000 Hz. Deze pick-  
 up-arm kost slechts ..... f 11.75  
**BSR platenspeler 4 snelheden**  
 NIEUW ..... f 37.50  
**Electro Voice Keramisch Stereo-mono-**  
**raal pickup-element v. inbouw in p.u-**  
**arm m. inbouwset, SLECHTS f 6.50**  
**GARRARD Transcription 301 draaitafel**  
 m. orig. Garrard transcrip. pick-up, m.  
 stereo-electro-voice p.u.-element met  
 diamant. Is voor demonstratie gebruikt  
 en kost daarom slechts .... f 400.—  
**POTENTIOMETERS:**  
 500<sup>0</sup> kΩ, 50 kΩ, 1 kΩ lin. f 0.75  
 5 Ω, 50 watt ..... f 3.50  
 Stereo-pot.meter 2x 100 kΩ op één  
 as, (lineair) ..... f 2.25  
 Draadgew. pot.meters, 1 en 50 kΩ  
 Per stuk ..... f 1.95  
 Idem, 25 kΩ ..... f 1.—  
 500 Ω m. middenaftakking .. f 1.50  
**Miniatuur potentiometers:**  
 50 kΩ, 200 kΩ, 300 kΩ p.st. f 0.75  
 Meet-pot.meter 50 kΩ, 10 W f 7.50  
 FM-draai-C 2x 16 pF ..... f 0.95  
 Miniatuur draai-C 2x 16 pF f 2.—  
 Ker. cond. 3 x 1500 pF .... f 0.30  
 2x 44 μF + 6 μF ..... f 1.75  
 Elco's 450 V: 2x 16 μF .. f 1.75  
 2x 8 μF f 1.75 — 32 μF f 1.50  
 50 μF 35 V f 3.75 16 μF 50 V f 1.25  
 200 μF 150 V - bipolair .... f 1.25  
 Transistor elco's: 2, 3, 4 en 5 μF  
 Per stuk ..... f 0.45  
**Amphenol coax plug** ..... f 0.95  
**Peiker min. microfoonplug** f 3.—  
**Telefoonkabel 18-aderig, p.m.** f 0.20  
 idem, 24-aderig, p.m. .... f 0.25  
 (deze kabel alleen per 10 meter)  
**KABEL, afgeschermd, 6-aderig, waar-**  
**van 2 apart afgeschermd. p. m. f 1.25**  
**Telefoonkabel 40-ad. p.m.** f 1.25  
**Afgeschermd draad, p.m.** .. f 0.20  
**Afgeschermd draad, hitte- en zuurbe-**  
**stendig, per meter** ..... f 0.45  
**9-aderig telef.kabel, p. meter f 0.60**  
**Triode RD12TA tot 700 Mc** .. f 0.75  
**Noodzender SCR Cubson Crol**  
 frequentie 500 kC ..... f 25.—

Gepaniseerd 24-ad. kabel p.m. f 1.25  
 Montagedraad 3x10 m, Rood, Geel  
 en Blauw ..... f 1.50  
 Twinlead 300 Ω, per meter f 0.15  
**Sound Power Tele Microfoon f 7.50**  
**Amphenol UHF zend coax. NIEUW**  
 52 Ω 1 kW per meter f 1.25  
 52 Ω 500 watt per meter f 0.90  
 52 Ω 300 watt per 15 meter f 10.—  
 52 Ω 300 watt per meter f 0.80  
 75 Ω 300 watt per meter f 0.80  
 Relais v. modelbest. enz. f 4.25  
 Miniatuur tellers ..... f 1.75  
 Siemens relais v. modelbouw: 2,5 kΩ  
 2 x maak en breek Gewicht: 30  
 gram ..... f 7.50  
**Viakgelijkrichcellen**  
 Cel M30 C900 ..... f 3.50  
 B250C130 ..... f 4.95  
 B30 C275 f 2.75 Cel 500 V 5 mA f 3.75  
**Meetcellen voor Japanse meetinstru-**  
**menten** ..... f 2.25  
 Kristalldiode OA55 ..... f 0.75  
**SIEMENS TRANSISTOREN TF65 f 5.50**  
 TF77 f 7.50 TF80 f 8.50  
 Transistorhouder ..... f 0.28  
 Triode v. modelbesturing XFG1 f 8.50

## BUIZEN

VRAAG ONZE LIJST MET  
 speciale aanbiedingen

Weer in voorraad: **TELESCOOP** Elbow  
 M 17, geschat-prismakijker. Vergroot  
 10 x 50; m. ingeb. filters. Ook als  
 telescens te gebruiken. De voorraad is  
 beperkt! ..... f 47.50  
**TRANSISTOREN TK334-OC44 f 3.75**  
 TK339-OC71 f 3.— TS66-OC72 f 3.25  
**NOVAL VOETEN bakeliet** .. f 0.20  
**Min. VOETEN bakeliet** .... f 0.18  
**NOVAL VOETEN keramisch** .. f 0.35  
**TS115/APS2F antenne v. bromfiets**  
**radio** ..... f 2.75  
**Radiosonde - Zender AN/AM F2B**  
 in plastic kastje, compl. m. buizen;  
 CK5875 en CK5703. Freq. 400—450 kC.  
 Barometer, temp.meter, relais, enz.  
 Ideaal v. modelbouwers .. f 19.75  
**ENGELSE BUIZENTESTER m. vele uitbrei-**  
**dingsmogelijkheden, aparte steilheid-**  
**en emissie-meting. In houten koffer.**  
**SLECHTS** ..... f 65.—  
**AEG scoop trafo 1x 1700 V 20 mA**  
 2x 470 V 80 mA 4x 6,3 V f 18.50  
**3-elements Lopik-antenne** .. f 19.50  
 Géén postorder onder f 2.50

WIJ ZIJN MET VACANTIE VAN 17 JUNI tot 17 JULI.





## ERRËTJES

70 ct. p. regel. Abonnees gratis tot 3 regels, bij opgave 50 ct. post. inclusief meer adu.kosten: elke volgende regel kost f 0.75

### PERSONEEL

**P.1284.** E.T.S.'er, 22 jr stud. v. radiotechn. N.R.G. zoekt pass. werkring om ervaring op te doen.

### GEVRAAGD

**G.1286** De schriftelijke cursus „Zendamateur“ v. Maxwell.

**G.1292** Compl. rec.dek. Brieven m. uitv. inlicht. omtrent merk, prijs enz. Tev. eenv. K.G.-ontvanger.

## Ersin multicore soldeer

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

**geen** verhoging elektrische weerstand oxydatie en corrosie v. las **uitgesloten**

**5-kernig** tinsoldeer  
alleen leverb. in 1-lb cartonverpakking

**3-kernig** tinsoldeer  
alleen leverbaar op 7-lbs klossen

Importeur voor Nederland:  
n.v. v.h. **NIERSTRASZ**

Plant. Middenlaan 60-62, Amsterdam 741676 7 lijnen

**G.1291** Gevoel. meetapp. in het freq.geb. van  $\pm 20$  MHz tot 800 MHz, zoals: sign.gen. m. gecalibr. output; buisvoltmeter; veldst.meter m. ingebouwde verzwakk., oscillogr.

**G.1293** Omvorm. 24 V = Input 220 V > 300 W 50 c/s outp.

**G.1290** Ontv. AR88, voed.trafo 2X2000 V,  $\pm 0,5$  A. Buisen OA2.

**Te koop:** Nieuwe 25 verst. 2 micr. en 1 p.u.-aansluiting. Muziek- en spraakregeling. Dubb. toonreg., z.g.a.n. Bandrec. Handy Sound Mastertij dumpbuizen, uitzoeken, p. stuk 75 cent. A. de Jong Geeuwweg 5, Vegelinsoord

**A.1282** Ph. beeldb. 36—44, m. compl. kast f 45.— Ph. TV-kast, 53 cm 110° f 27.50

**A.1287** Langenberg TV-ant. 8 dir. 2 refl. Gèh. nieuw.

**A.1288** 3POED weg. emgr. nwe Ph. hifi-verst. 10 W hoogohmig, t.e.a.b. L.J. Kremer Orteliussstr. 353', A'dam-W.

**Aangeb.** Druco stereo Liner m. Lenco semi-prof. pl.spel. 2 st. 4 W Hifi verst. 2 luidsprekerboxen. Z.g.a.n. Lage prijs! Thiel, Schiekade 102 Rotterdam. **Vervolg pag. 374**

# RADIO TWENTHE

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG  
(bij de Wagenbrug)

TELEFOON: 11 79 48  
GIRO: 201 309

Zo juist uit de dump ontvangen: De beroemde 2-meter-ontvanger BC 624 met 10 buizen en schema voor f 37.50

**Scheidingstrafo** 220 op 220 volt 50 Hz, 6 kVA ..... f 350.—

**Philips Buisvoltmeter** type GM4132/01 ..... f 125.—

**Receiver set type 78** van 2,4—5,9 en 5,8—12 Mc. 5 bzn kristal 100 kC f 39.50

**Arial tuning unit type 126;** 2,4 tot 13 Mc m. meter tot 3 A .. f 12.50

**Modulator-unit type 76** m. 9 buizen 4 relais, omvormer 2—13 Mc f 22.50

**Omvormer 24 V,** Input DC 330 V, 170 mA, output DC m. ontstoring f 10.—

**Radio Receiver, type CKP-46 ACE** ingeb. voeding 130/220 V. 50 Hz, 13 buizen - 100—150 Mc .... f 95.—

**Marconi peilontvanger type DFP 5** compl. m. voed. en div. antennes. 29 tot 300 Mc, in 5 banden f 375.—

**Radio Receiver en transmitter BC654a** 3,8 tot 5,8 Mc, 13 buizen. Kristal 200 kC - 17 watt output ..... f 75.—

**Philips wobbeler type 2881** GM + 25 kC = 25 kC — f 25.—

**Philips gelijkrichter** 130/220 net output 6 of 12 V DC, 400 mA in pracht metalen kastje, compl. m. afvlakking door elco en smoorspoel f 12.50

**ATC gelijkrichter** 130/220 net; output 6 volt DC 200 mA en 75 volt AC; In metalen kastje ..... f 10.—

**Simpson volt DC en ohmmeter** 0—2—5—10—100—250—500—1000 V. 0—1—5—25—100 mA. 0—1000 ohm en tot 10 M $\Omega$ . Meter 0—1 A. In koffer ..... f 25.—

**Marconi-ontvanger type B29** 15 tot 560 kC in 4 banden m. voed. f 125.—

**Nationaal-HRO/TR ontvanger,** compl. m. 6 spoelbakken van 0,5 tot 30 Mc. Bandspreed, m. voed. en luidspreker In rekmontage ..... f 275.—

**A.C. Cossor meetzender** 220 V, 50 Hz van 0,1 tot 20 Mc.

AM- en FM-modulatie .... f 65.—

**Mijndetector,** compl. in kist, type no. 3 ..... f 30.—

**Siemens transistors**

TF80/30 (OC16) ..... f 6.50

TF77/30 (OC30) ..... f 4.50

**Philips PSA** in met. kast met variator 0—260 V, 50 Hz, 520 W - voed.trafo, 0—260—480—700 V en PSA-buizen DGG 5 / 5000 ..... f 85.—

**PSA in met. kast, type 62;** voeding van de set BC624 + 625 = SCR 522. Inhoud: buizen, 2X 5U4, 1X 6X6, voedingstrafo 110/220 V, 50 Hz, 2X 400 V 260 mA, 2X 140 V, 20 mA, 6,3 V, 6A, 5 V 6 A, 22 V, 6 A. Smoorspoel 10 H-260 mA, 0,1 H-5 A. Gelijkrichtcel 12 V, 5 A Relais, diverse elco's, s-schakelaars, weerstanden, enz. Teveel om op te noemen. Met schema .... f 39.50

**Philips potkern-trafo** om zelf een transistor-omvormer te maken van 6 volt batt. of accu op 90 V DC f 1.95

**Schema hiervoor** ..... f 0.50

**MINIMUM POSTORDER f 3.—** Vrachtkosten voor koper. Verzending uitsluitend onder rembours of vooruitbetaling op giro.

Vraagt onze buizenlijst van NIEUWE RADIO- en TV-BUIZEN van de bekende merken tegen onze bekende LAGE PRIJZEN !!!

KOMT U IN DEN HAAG? BEZOEK DAN ONZE GROTE DUMP-SHOWROOM NAAST ONZE ZAAK - GROENEWEGJE 127-a.



## ONZE AANBIEDING TV-MATERIAAL KANAALKIEZERS

Philips, klein model - NSF met fijn-regeling - moderne discus kan. kiezer, plat model. Al deze kiezers zijn uitgevoerd met PCC88 en FCF80. Met buizen. NIEUW ..... f 30.—

HS-unit 90°, 2006 ..... f 21.50

Afbuigspoel, zond. magneet f 4.95

HSP-unit AT2004 (70°) ..... f 19.75

HSP-unit 90° voor EY86 f 14.75

Afbuigspoel 90° (Graetz) f 9.75

TV-masker 43 cm, ongesp. f 1.75

TV-masker (metaal) 43 cm f 3.50

Idem, plastic, 53 cm ..... f 7.50

Beelduitgang 90° ..... f 4.25

Beeldbloktrafo ..... f 2.75

Voet v. beeldbuis, duodecal f 1.—

2-delig Philips TV-chassis f 5.—

Losse trommel Ph. 12 kan. kiezer met spoelen ..... f 4.75

Breedteregelaar ..... f 1.50

Coaxkabel (72 Ω) per meter f 0.50

TV-BUIZEN nieuw in doos met garantie

63 cm, 90° ..... f 125.—

53 cm 70° 20HP4 A ..... f 97.50

Focusseermagneten ..... f 6.50

Correctie-magneet ..... f 1.50

FM-antenne ..... f 3.95

3-el. LOPIK-ANTENNE ..... f 19.50

10-el. breedband kan. 6—11 f 22.50

15-el. breedband kan. 6—11 f 30.—

T.V.-kasten, hoogglans gepolitoerd

NIEUW in doos 43 cm f 25.—

met masker 53 cm f 35.—

SMOOR-SPOELEN Telefunken, voor het maken v. toonwisseis 2.85 mH f 2.75

Microspoel ingekap. 80 mA f 1.95

2 Volts t. l. l. synchronoon .... f 3.50

Triller omvormer 6 V in 200 V 30 mA uit ..... f 14.75

Wisselstroom omvormer 24 V = in 50 V ~ uit; 50 p. 200 watt f 34.—

Zend-ontvanger 200-240 Mc zonder buizen ..... f 19.75

Ferrietantenne MG of MG en LG f 1.75

Ferrietantenne MG + LG, draalbaar, m. verst. v. EF93 z. buis .. f 4.95

CELLEN

B250 C100 f 3.75 B60 C600 f 4.75

B30 C275 ..... f 1.95

AEG Vlakcel E220 C300 ..... f 4.75

Blokkcel Siemens E220C350 f 6.—

BRUGCELLEN

M30 C900 f 3.75 1/2B390C260 f 5.—

20 V 3 A f 7.50 20 V 6 A f 10.50

20 V 8 A f 12.50 20 V 10 A f 14.50

BSR Stereo-element ..... f 7.50

## Sukkel niet langer met uw oude kopjes!

Wij kochten een grote partij

ORIGINELE BOGEN KOPPEN  
LET OP ONZE PRIJZEN!!

BOGEN stereo opn./weerg. kop  
4-spoor ..... f 4.75

BOGEN normaal opn./weerg.kop  
dubbel spoor ..... f 3.75

ALLES NIEUW - PRACHT UITVOERING - IN MU-METALEN HUIS!!

Siemens WISKOP ..... f 3.50

EEN KLEINE GREEP UIT ONZE ENORME SORTERING RADIO- EN TV-BUIZEN WELKE WIJ U TEGEN DE ZEER BEKENDE LA-GE PRIJZEN KUNNEN AANBIEDEN!

Iedere buis wordt gegarandeerd met onze bekende volle garantie

5Y3	2.25	ATP4	0.50	3S4	3.25
6H6	0.95	ID8	0.95	1S5	3.25
3A4	1.75	CV6	0.95	3A5	4.25
AR8	0.50	6O7	0.50	3O5	2.75
1L4	3.—	1S4	3.25	UY1	3.—
EBL1	5.25	17Z3	3.50	EM4	4.25
ECH3	4.75	1U5	3.25	AZ1	2.75
ECH21	4.25	EBL21	4.25	EF22	4.25
4699	2.95	UCH21	4.25	DAC25	0.50
807	2.95	UBL21	4.25	DCH25	0.50

6K7 f 0.50 6J6 f 3.— EF95 f 3.95

Eikeltriode 955 f 1.50 85A1 f 2.—

ECH42, EAF42, UAF42, EBC41  
UBC41, UABC80, PABC80, EBC81  
PY81 PY83, EBF80, EBF89, ECC81  
ECC82, ECC83, ECC84, ECC85,  
ECH81, EF41, EF42, EF83, EF85  
EF89, EL42 PCC85  
DK91, DK92, DK96, DF96, DAF91  
DAF96, DL91, DL92, DL94, DL96  
ECL82, PCL82, PCF80, PCF82  
PL82, ECF80, ECF82

Kwikkelijkrichtbuis  
2000 V - 1000 mA ..... f 2.50

Voor scoop of TV, NIEUWE BUIZEN  
Alléén afgehaald wordt niet verzonden  
VCR517 f 4.50 Voet hiervoor f 1.—  
CV951 12 1/2 cm f 4.50 CV955 9 cm f 9.75

Losse dynam. elementen 50 Ω f 1.—  
(luidsprekertjes v. hoge tonen zull)

Ferrietstaaf 12 x 2 cm ..... f 1.75

Ker. novalvoet m. afsch. bus f 0.60

Novalvoet f 0.25 Rimlock voet f 0.25

Mln. voet met bus ..... f 0,50

Tonfunk HF-UNIT - geschikt voor  
ombouw FM ..... f 1.95

## GOLFSCHAKELAARS:

keramisch 2-deks, 4 standen f 1.75

perlinax 3-deks, 6 standen f 0.95

miniatur 1-dek, 4 moedercontacten  
3 standen ..... f 0.75

2-deks, 4 standen ..... f 0.95

Elco's 385 V, 1 x 8 μF f 0.60 1 x 32 μF  
f 1.— 2 x 50 f 1.75 - 8+50 f 1.—  
100+200 μF f 2.45 1000 μF 110 V f 4.75

Voor TV Ph. 100+100+50 300 V f 2.45

## Hydra electrolyten:

2x100 250/275 V ..... f 0.95

2x 50 250/275 V ..... f 0.95

Erres spoelbl. 5 toets MG, VG 2 x KG  
met schema ..... f 3.75

5-voud. draai-C 3—35 pF ker f 2.50

Dyo-C 2 x 500 ..... f 0.85

Gecomb. Görler MF-trafo p. stel f 2.50

Telefunk. MF-trafo 472 kC p. stel f 1.—

Microf.trafo 50—20.000 Ω ... f 0.75

Philips MF-trafo 10,7 Mc ..... f 1.25

Blaup. min. MF 472 kC ..... f 0.95

10,7 Mc ..... f 0.95

10,7 Mc - ratio-detector .... f 0.95

WIMA condensatoren 1 μF 250 V f 0.25

## METAAL-PAPIER CONDENSATOREN

8 μF, klein model ..... f 2.50

Blok, 47 000 μF ..... f 4.25

Bosch ontstoor cond. 3 μF f 1.—

Aanloopcondensator 2,7 μF f 1.50

Telef.kab. (v. orgel) 5-ad. p.m f 0,35

9- en 12 aderig, p. m. .... f 0.50

Ker. schak. 2x11 st. 14 amp. f 5.75

Kristal diode univers. tot 200 Mc f 0.50

## SABA 6 watt TV of radio-speaker

18 cm φ, m. uitg. 7000 Ω .. f 8.95

Philips 10 W luidspreker 800 Ω f 14.75

Philips 10 W LSP 400 Ω .... f 14.75

Speciale Noris hoge tonen luidspreker

10 x 6 cm, grote magneet 5 Ω

tot 20.000 Hz ..... f 3.95

Telefunken krist. hoge toon LSP f 1.95

Batterij luidspreker, 10 cm vierkant.

Zeer gevoelig ..... f 5.75

Lorenz hoge-tonen-speaker LSH85

Te gebruiken als mike .... f 1.75

## Luidsprekertrafo's Telefunken enz.

7000/3,6 10500/3,6 12500/3,6 15000/3,6

22000/3,6 7000/15 ..... f 1.75

Philips luidspr.doek 30x50 cm f 1.75

Nikkelijzer accu 1,4 V 5AU f 4.75

50 C's + 50 R's ..... f 2.50

## TELEFOONTOESTEL met kic. schijf

zonder hoorn ..... f 2.50



Theorie en praktijk van de

# TRANSISTORS



Het boek voor de  
beginnende technicus

Prijs: f 6.—  
gebonden: f 7.95

Uitgeverij WIMAR  
Haarlem

Giro 59 41 37  
Tel. 13084



ELECTRONISCH LABORATORIUM

## MYELAR

Prins Hendriklaan 2 - UTRECHT  
TELEFOON 26523

**LINEAR HIFI-VERSTERKERS** o.a. Diatonic 10 W f 230.—  
L1 10 watt met correctie filter .... f 245.—  
L10 met losse voorversterker ..... f 260.—  
Conchord 30 watt ..... f 285.—  
L50 50 watt ..... f 340.—

Nu ook leverbaar:

MYELAR klankzullen, afm.: 75x25x11 cm f 110.—  
impedantie 15 of 1,7 Ω

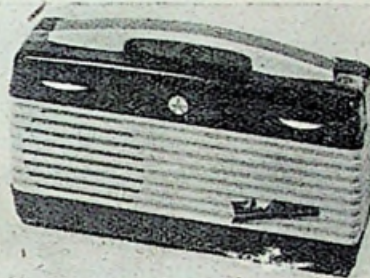
MYELAR L.S.-kastje 25x25x11 cm ..... f 37.—  
impedantie 5 Ω

## RADIO LENSSEN

## AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Telef. 64494 - Giro 643591



## TESLA

BATTERIJ-ONTVANGER

NIEUW IN DOOS!!

Zeer gevoelig. M.G

4 buizen

met ferrietantenne

f 39.50

Hulstelefoon m. 6 drukt. zowel te ge-  
bruiken als wand- en tafeloestel.

Max. aantal aan te sluiten apparaten:  
7 stuks; m. schema, p. stuk f 16.75

Koptel. m. microf. 19-set f 2.75

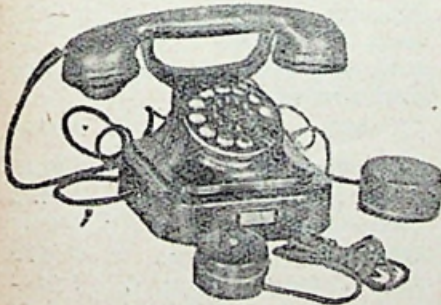
Ker. schijf-C 1500-2500 pF 50 st. f 5.—

Verhulstrafo 75 watt, ingekapseld,  
geschelven gewikkeld. .... f 9.75

Jones pluggen + contra, 8 p. f 0.50

Elec. bochtanw. slipmeter 24 V f 30.—

Plastic sierroosters 48x19 cm f 2.50



TELEFOONTOESTEL met kiesschijf  
gelijk aan stadstelefoon .. f 4.75

Tel.hoorn als stadstelefoon f 2.50

TELEFOONCENTRALE 27 lijnen f 195.—

OTRA MEETZENDER LSG-10

220 V, 120 kc—260 Mc, nieuw in orig.  
verpakking + gebruiksaanw. f 115.—

Microfoonverst. z. bzn m. mike f 8.75

Heldraaiklezer 3x100 cont. .. f 5.—

Coax zendkabel 52, 75 Ω p.m. f 0.50

Gloeistr.trafo 6,3 V 3 A .... f 2.75

TRANSFORMATOREN - prim. 127—220 V

Trafo v. oscillograaf AEG 1x1700,

20 mA 2x470, 80 mA 4x6,3 f 19.50

Philips 70 mA 2x260 1x6,3 f 5.95

Philips 70 mA 2x260 2x6,3 f 6.25

Philips 60 mA, 2x260 1x6,3 1x4 V f 4.50

Blaup. 75 mA 1x260 1x6,3 f 5.75

110 mA, 1x260, 1x6,3 .... f 8.50

ingekapseld, 6,3 V, 1 A .... f 3.75

Philips 125 mA 2x300 1x6,3 f 9.75

Philips 2x6,3, 1x4 V 1x300 V

250 mA ..... f 19.75

FM-duo 2 x 16 pF ..... f 1.25

Gehoorrapp. nieuw, in luxe lederen

etui; 2xDF67, 1xDL67, m. oortelef.

Worden gegarandeerd f 22.50

Unitran voedingsapparaat 250 V, 250

mA met gelijkrichtcel, cond. en smoor-

spoel, geschikt v. orgels f 25.—

Origineel polyester, verliesvrije en

weerbestendig LINTLIJN 300 Ω (zwart

en doorzichtig). Per meter f 0.18

Seinsleutel ..... f 0.75

Collector motor 24 V 15 watt f 3.50

POTENTIOMETERS

Alle waarden: z. schak. f 0.75 m. scha-

kelaar f 1.— - Dubbel: f 1.50

Draadgow. 500 Ω, 10.000 100.000 f 1.—

2x50.000, op as ..... f 1.50

25 W 400-800-2500 Ω ..... f 2.—

Min. potentiometers voor TV p. stuk

f 0.75. Min. instelpot.meter f 0.50

Afstands-bedieningskabel 6 adurig.

waarvan 2 afgeschermd.

Per stuk, van ca 4 meter .. f 2.50

Druktoetsenschak. 3 toets.

klein, wit ..... f 1.50

2x4 toetsen, afzond. lossend f 3.75

8 toetsen rechtst. .... f 2.75

10 toetsen rechtst. .... f 2.75

Klaviertoetsen als in radio

4—5—6—7 f 2.— — 10 f 4.75

Metz miniatuurmotoren 4½ V f 1.95

Moderne Amerikaanse buizentester

ongeveer AVO-tester voor ste.helds-

en emissiemeting, hand. model f 75.—

RELAIS

stappenrelais 10 st. f 1.95 30 st. f 3.95

relais 500 Ω 1 contact 10 A f 2.75

tweeling-relais 24 colt .... f 2.—

Telrelais, telt tot 9999 .... f 0.95

Vlakrelais ..... f 1.—

Monarch stereo wisselaar 4 snelh.

ook gewoon te gebruiken f 79.50

Garrard recordermotor 16 W f 12.75

Nieuwe KODAK-tape 180 m f 7.50

360 m (13 of 18 cm haspel) f 11.50

TRANSISTOREN SIEMENS

TF128 (OC72) f 3.50 TF80½ W f 3.50

TF90 8 watt ..... f 6.—

Minimum postorder f 2.50 Zending

alleen onder rembours of vooruit be-

taling p. giro. NIET GOED GELD TERUG



**T.V. ANTENNE**

3-element met dubbele reflector  
Lopik, corrosie-vrij ..... f 29.80  
10-elemente langeberg ant f 28.75  
10-elemente breedband ant. f 32.50  
F.M.-antenne ..... f 8.50

Onze antennes zijn gemaakt van  
12 mm geanodiseerd Dur-alu-  
minium - CORROSIE VRIJ - zeer  
solide - 2 JAAR GARANTIE

**SPECIALE AANBIEDING!**

Lopik TV-antenne ..... f 17.50  
10-el. Duitsland TV-antenne f 20.50  
Linielij 300 Ω p. m. .... f 0.18  
TV-masker 43 cm ongespoten f 1.75  
TV-masker 53 cm, plastic,  
goudkl. gespoten. Zeer mooi f 4.75  
Combinatie-kast v. radio, recorder en  
grammofoon. Tafelmodel v.a. f 30.—  
Lege staande kasten v. radio  
en grammofoon, vanaf ..... f 25.—  
Combinatie-kasten v. radio, TV  
platenwisselaar. Diverse prijzen

**T.V.-kast, nieuw  
hoogglans gepolitoerd**

43 cm ..... f 17.50  
Id., m. masker en glas f 20.—  
Id., blank (naturel) .. f 12.50  
53 cm (blank of gepol. f 22.50

**ELECTROLYTEN**

2×20 μF, 500 V; 2×16 μF, 385 V,  
2×8 μF, 385 V; 2×10 μF, 500 V;  
1×25 μF, 285 V per pakket van  
5 stuks ..... f 2.50  
5 stuks, 25 μF, 275 V ..... f 1.—  
Elco's 2× 50 μF 350 V f 1.75  
2× 32 μF 350 V f 1.75  
2×100 μF 385 V f 2.25  
1× 16 μF 385 V f 0.95  
1×100 μF+2×50 μF f 2.25

**Condensatoren 100 stuks**

diverse waarden ..... f 2.50

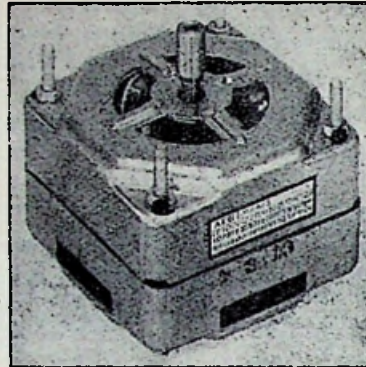
**LANGSPEELBAND 180 m .... f 5.95**

18 cm haspel, 540 m langsp.b. f 14.95

Lege haspel, 18 cm ..... f 1.25

Telefunken spoelblok, 3 bnd, lang,  
midden, kort; m. opgebouwde duo en  
buisvoet ..... f 2.95

Laagsp. elco's v. kathode 2—10 μF  
10 stuks ..... f 1.—  
Keramische en trolituul C's, per  
100 stuks, diverse waarden f 2.50  
Acculaadricht. v. 2-4-6 V 1 A f 12.50



Speciale aanbieding. AEG Bandrecor-  
dermotor. 220 V, 2 richtingen draaiend  
Afm. 7,5×7,5×5,5 cm ..... f 24.75

**BUIZEN**

Tegen onze bekende  
LAGE PRIJZEN  
Vraagt Prijscourant!  
ALLE typen voor radio en TV!

**SPOELBLOKKEN**

Met 7 druktoetsen, Lang, Midden,  
Kort en FM.  
met schema ..... f 8.25  
met schak. L, M, K: ..... f 3.75

met druktoetsen, Telefunken, lang,  
midden, kort + schema f 3.25

Met schak. 6 banden, incl. visserlijband  
fabr. Telefunken. IETS APARTS - met  
schema ..... f 8.75

Met MF + bandbreedteregeling f 16.25

Midden freq. trafo's, nieuwste ovale

model met FM. Per stel .... f 2.40

Idem, zonder FM ..... f 2.—

Rond met bandbreedte-regelaar en

FM - per stel ..... f 3.75

Idem, zonder FM ..... f 2.75

Telefunken 9 kHz filter. Haalt de hin-  
fluittoontjes uit uw toestel f 1.75

Speciale FM-duo ..... f 2.75

**Weerstanden 100 stuks**

diverse waarden ..... f 2.50

50 condensat. + 50 weerst. f 2.50

50 weerstanden 1 MΩ .. f 2.50

50 weerstanden 0,5 MΩ .. f 2.50

**ONTVANGEN**

Grote sortering

**moderne BRAUN**

Radio/grammofoonkasten

in blank- en noten-ultvoer ig.  
Zeldzaam aanbod.

PRIJZEN VANAF f 60.—

**TRAFOS zonder cel:**

250 V 50 mA f 5.— 250 V 85 mA f 6.50

Telef. 110 mA f 9.— 130 mA f 10.75

Telef. 250 mA ..... f 17.50

Philips 2×260 V en 6,3 V 85 mA f 6.50

Trillertrafo 6 en 12 V ..... f 5.50

**TRAFOS MET DUBBELFAS. CEL.**

85 mA met cel ..... f 9.50

100 mA het cel ..... f 12.50

110 mA met cel ..... f 13.75

130 mA met cel ..... f 15.50

250 mA met cel ..... f 22.50

**UITGANGTRAFO'S**

Telefunken uitg. 7000 Ω en diverse an-  
dere waarden ..... f 1.75

Telef. uitg. 5200 Ω (EL84) .. f 2.—

Telef. uitg. v. EL84, spec. HIFI f 2.50

Idem HIFI, sec. 3—5—10—15 Ω f 3.50

Balansuitgang 2×EL84 (Telef.) f 5.—

Balansuitgang 2×ECL82 (Telef.) f 5.—

**SMOORSPOELEN**

75 mA f 2.75 100 mA f 3.75

150 mA f 4.50 300 mA f 6.—

200 mA f 5.25 60 mA f 2.—

Pot.meter, z. schak. div. w f 0.75

Idem, div. waarden m. schak f 1.—

Dubb. pot.meters, div. waard. f 1.50

**STEREO-POTENTIOMETER**

2× 1 MΩ, of 2× 0,5 ..... f 4.75

Luidsprekers 15 W (ovaal) f 27.50

6 watt speaker - 20 cm φ f 11.75

Dubbelconus, 18 x 13 cm .. f 12.25

Telefunken, hoge tonen .. f 3.50

10 watt speaker, 25 cm φ f 14.—

6 watt speaker, 25 cm φ f 12.50

MOTOR, 220 V, 0,1 A, 22 W (col-  
lectormotor) afm. 10x6 cm.. f 12.50

TV-BUIZEN nieuw in doos met origine-  
le fabr.garantie. GEEN RISICO!

43/80 90° f 95.—

43/88 110° f 95.—

43/64 70° f 95.—

53/80 70° f 175.—

53/80 90° f 160.—

53/88 110° f 160.—







# PERSONEELSADVERTENTIES



DE N.V. ELECTROTECHNISCHE INDUSTRIE  
v/h WILLEM SMIT & Co, vraagt

## H.T.S.'er

of iemand van gelijkwaardig niveau, voor ontwikkelingswerk op het gebied van **ELECTRONICA** (transistoren) en **TRANSDUCTOREN**.

Zijn werkzaamheden zullen voornamelijk bestaan uit

- ◇ het maken van berekeningen, zowel van nieuw te ontwikkelen als te produceren apparaten.
- ◇ het bouwen van prototypen en beproeven hiervan.
- ◇ het in bedrijfstellen van bijzondere apparatuur.

De gedachten gaan uit naar een jong HTS'er, welke (b.v. als radio-amateur) de nodige vaardigheid in de omgang met elektronische apparatuur heeft opgedaan.

Sollicitaties te richten aan het secretariaat der N.V., Ringdijk 402, te Slikkerveen



Bij de **BEWAPENINGSWERKPLAATSEN DER MARINE te Den Helder**, kunnen geplaatst worden enige

## ELEKTROMONTEURS/ VUURLEIDINGMONTEURS

voor controle-, revisie-, bekabelings- en aansluitwerkzaamheden aan het elektrische deel van vuurleidingsapparatuur. Opl.: E.T.S., of U.T.S. dan wel L.T.S., A.V.T.S. en dipl. V.E.V adsp.- en hulpmonteur.

Enkele jaren ervaring in elektrotechnisch bedrijf en kennis van elektronica strekt tot aanbeveling.

Aan gehuwden kan een tegemoetkoming in de pensiekosten en de reiskosten voor gezinsbezoek worden toegekend. Nadere inlichtingen omtrent deze interessante functies kunnen worden ingewonnen bij de personeelschef van het bedrijf (telef. 02230 - 3141 - toestel 608).

Eigenhandig geschreven soll. onder no. 03792/7672 (in linker bovenhoek env. en brief) In te zenden aan het bureau Personeelsvoorziening v.d. Rijksoverheid, Prins Mauritslaan 1, Den Haag.

Het **LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA te Delft**, zoekt een

## TECHNICUS

liefst met enige ervaring in de **electronica**

Gedacht wordt aan iemand met Mulo en U.T.S. of daarmee gelijk te stellen opleiding. Leeftijd 25 - 30 jaar.

Sollicitaties te richten aan de Directeur van het **LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA**  
Postbus 69 te Delft



## Technische Hogeschool Delft

Bij het **REACTOR INSTITUUT Delft** kan worden geplaatst een

## electronicus

Verelst: diploma HTS-elektrotechniek en/of hoger radiotechnicus

Salariëring volgens Rijksregeling, afhankelijk van opleiding en ervaring.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, met vermelding van no. AD 39/8549.



Bij de **Technische Dienst van 's-Rijks-kust-verlichting te Scheveningen** wordt gevraagd een

## RADIOMONTEUR

Soll. dienen in het bezit te zijn van het diploma radio-monteur N.R.G. Bij voork. enige jaren praktijk; kennis van zenders strekt tot aanbeveling. Leeftijd 20—30 jaar.

Eigenh. geschr. soll. onder no. 03698/7672 (in linkerbovenhoek brief en env.) aan het bureau Personeelsvoorziening v.d. Rijksoverheid, Pr. Mauritslaan 1, Den Haag.





## TECHNISCHE HOGESCHOOL te EINDHOVEN

Bij de TECHNISCHE HOGESCHOOL te EINDHOVEN  
bestaat plaatsingsmogelijkheid voor een

### MEDEWERKER

bij de groep meten en regelen van de AFDELING  
DER ELEKTROTECHNIEK (vac. no. V497), die zal  
worden belast met het verlenen van assistentie bij  
de inrichting van practica en bij onderzoek inzake  
meet- en regelapparatuur.

VEREIST: diploma radiomonteur NRG. Het bezit van  
het diploma radiotechnicus NRG of gevorderde stu-  
die voor dit diploma strekt tot aanbeveling.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het hoofd  
van de centrale personeelsdienst van de Techni-  
sche Hogeschool, Insulindelaan 2, te Eindhoven,  
onder duidelijke vermelding van de functie naar  
welke men solliciteert en van het daarbij genoem-  
de vacaturnummer.



## UNITRAN n.v.

FABRIEK VAN ELECTRONISCHE APPARATEN, vraagt:

### MONTEURS

bekendheid met het monteren van elektronische  
apparaten strekt tot aanbeveling

EN

### LEERLING- PLAATWERKERS

Sollicitaties mondeling en schriftelijk aan:

UNITRAN OSSENMARKT WEESP

TELEFOON 0 2940 - 2808

(Treinkosten worden vergoed)

ELECTRICITEITSMATSCHAPPIJ

### ALBERTS & KLUFT

3e Wittenburgerdwarsstraat 2-16, Amsterdam  
vraagt voor haar afdeling fabricatie van  
MEET- EN REGELAPPARATUUR

## JONGELUI

ter opleiding voor de binnen- en buitendienst

Sollicitaties aan bovengenoemd adres of na telef.  
afspraak. (Tel. 020 - 949777).

Op het FOM-INSTITUUT voor Plasma-Fysica,  
dat gevestigd is in het kasteel Rijnhuizen te Jutphaas  
kunnen geplaatst worden enige

HOGERE

## technici

(FYSISCHE TECHNOLOGIE OF ELECTROTECHNIEK)

om technische assistentie te verlenen bij het on-  
derzoek omtrent THERMONUCLEAIRE REACTIE.

Sollicitaties kunnen worden gericht aan:  
FOM-Instituut voor Plasma-Fysica,  
Rijnhuizen, Jutphaas

WIJ ZOEKEN een

### RADIOTECHNICUS

met goede stijl en talenkennis om degelijke rap-  
porten samen te kunnen stellen. Voor de juiste  
man een prettige zelfstandige functie.

Brieven bureau van dit blad onder nr. JT-2345

PERSONEELSADVERTENTIES  
in Radio Electronica bereiken

DE GEHELE NEDERLANDSE  
ELEKTRONISCHE SECTOR





**N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN  
EINDHOVEN**

Aan jongens die geslaagd zijn voor het

**eindexamen Mulo-B**

kan de gelegenheid worden geboden om te worden  
opgeleid tot

**radiotechnicus  
(N.R.G.)**

De cursus begint op 1 september a.s. en wordt  
overdag gegeven, zowel te Eindhoven als te Am-  
sterdam.

Aan de opleiding zelf zijn voor de leerlingen geen  
kosten verbonden. Bovendien wordt nog een  
financiële tegemoetkoming en een bijdrage voor  
eventuele reis- en pensiekosten verstrekt.

Eisen van toelating:

- a) Het diploma Mulo-B of een tenminste gelijk-  
waardige vooropleiding
- b) Duidelijke aanleg voor de wiskundevakken,  
o.m. blijkend uit goede schoolresultaten.

*Schriftelijke aanvragen, met vermelding van uitvoerige  
persoonlijke gegevens, alsmede een opgave van de tot  
nu toe behaalde schoolresultaten, kunnen worden ge-  
zonden aan de afdeling Personeelzaken, Willem-  
straat 20 te Eindhoven, onder RE 60133.*

Wij zoeken voor onze zaken  
AURORA te Amsterdam en  
KONTAKT Den Haag elk een

**employé**

die in het bezit is van het  
dipl. Radio-techniker, of die  
met de studie daarvan ver-  
gevorderd is.

Wij kunnen een GOEDE plaats  
aanbieden in de winkelver-  
koop van speciaal radio-on-  
derdelen.

Desgewenst is bij gebleken  
geschiktheid een speciale  
opleiding mogelijk.

Schriftelijke sollicitaties aan  
de directie van

**KLEIN'S HANDEL MIJ**  
VIJZELSTRAAT 27—35  
AMSTERDAM

GEVRAAGD AANKOMEND

**RADIO- T.V. - MONTEUR**

- ◆ MET ENIGE ERVARING
- ◆ In het bezit van geldig  
rijbewijs B-E
- ◆ Voor huisvesting kan  
worden gezorgd.

Brieven onder no. RR/2947.  
aan bur. v.d. blad.

Vervolg van pag. 371 :  
ERREETJES

A.1289 TV-beeldb. 43 cm, ge-  
bruikt f 35.- evt. ruil t. 36 cm

A.1293 Voed.trafos + nwe  
6 V trillers.

A.1294 SE2 testontv., osc. en  
ruisgen. 170—240 Mc, 220 V,  
f 35.—. 60 W verst. f 85.—.  
R1132 ontv. 100-125 Mc f 30.-

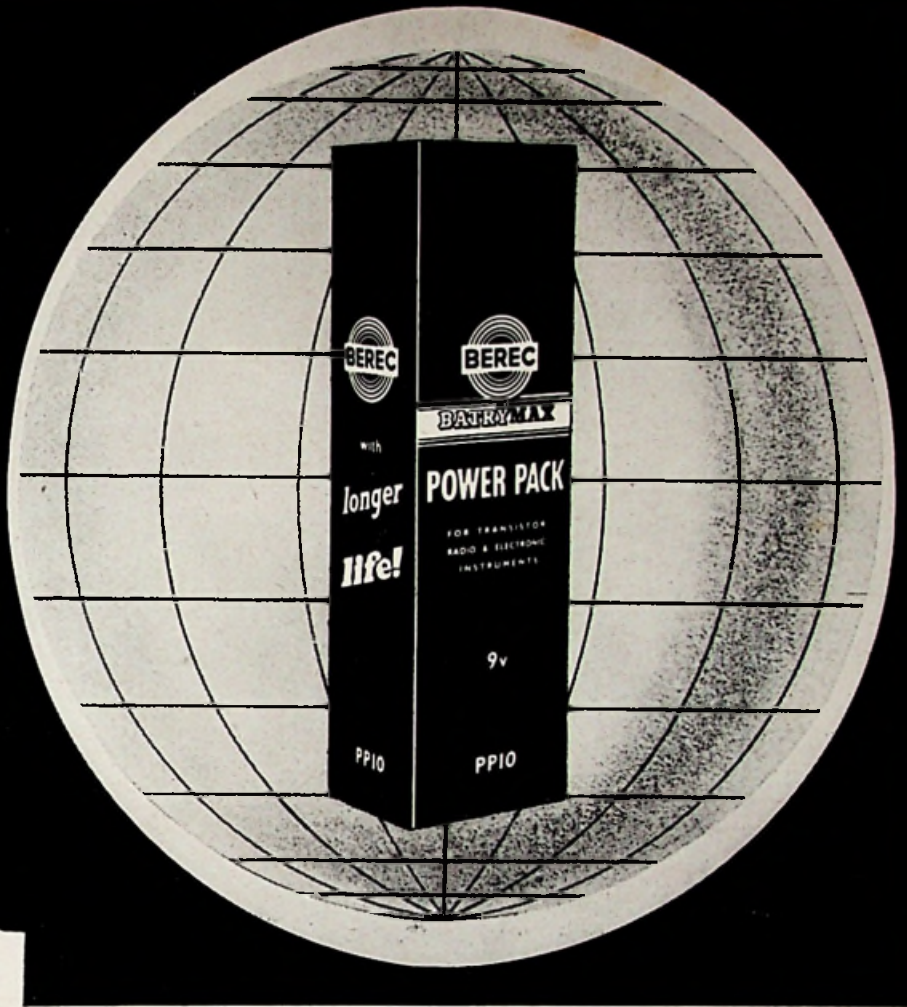
A.1283. 1 X EABC80, 1 X  
DAF91, 1 X DF91, 1 X DF96  
1 X DK91. Per stuk f 2.—.

**INBINDBANDEN RADIO ELECTRONICA slechts f 1,95**



## DOORSLAGGEVENDE ARGUMENTEN

1. Maximaal vermogen, minimaal volume
2. Slechts één batterij benodigd
3. Uitschakeling van veelvoudige verbindingen
4. Zeker contact
5. Maximaal rendement
6. Speciaal ontwikkeld voor transistors
7. Bewezen betrouwbaarheid
8. Handig en gemakkelijk in het gebruik
9. Minder kosten, langere levensduur
10. Overal ter wereld verkrijgbaar



**Tien belangrijke redenen voor U om  
de ontwerpen voor Uw transistor  
radio's te baseren op een  
radio's te baseren op een  
'POWER PACK' welke  
overal ter wereld verkrijgbaar zijn.**



Voor technische bijzonderheden wende men zich tot:  
BEREC International Ltd (Technical Service), Hercules Place, Holloway, London, N. 7., England



# BASF levert 4 bandsoorten

## Magnetophonband BASF



- **Standaardband** (typ LGS 52)  
leverbaar in lengten van 90 m tot 730 m.
- **Langspeelband** (typ LGS 35)  
50 % langer dan standaardband op dezelfde spoeldiameter.
- **Dubbelspeelband** (typ LGS 26)  
100 % langer dan standaardband op dezelfde spoeldiameter.
- **Signeerband** (typ LGS 55)  
uitvoering als standaardband, echter met gele, beschrijf-  
bare rugzijde.

MAGNETOPHONBAND BASF garandeert een natuurge-  
trouwe weergave van alle klank-, spraak- en muziek-  
opnamen en is geschikt voor alle recorders.

Vraag Uw handelaar om brochure met prijslijst.

*Badische Anilin- & Soda-Fabrik A.G.*  
L U D W I G S H A F E N A. R H E I N

IMPORTEUR: N.V. COLOR-CHEMIE, ARNHEM, POSTBUS 19

