



ONAFHANKELIJK POPULAIR WETENSCHAPPELIJK MAANDBLAD VOOR DE RADIO-AMATEUR

televisie  
OPNAME-BUIZEN  
pag. 275

## UIT DE INHOUD:

NIEUWE BUIZEN  
VOOR  
L.F. VERSTERKING

☆

EEN INTERESSANTE  
LUIDSPREKER-  
OPLOSSING

☆

BUIZEN  
VOOR  
ENKELE DJUBBELTJES

☆

DE ELECTROLINE  
EEN ELECTRONISCH  
MUZIEKINSTRUMENT  
DEEL V  
MET VIBRATO

☆

ELECTRONISCHE  
OHMMETER  
DOOR J. D. STIL

☆

EEN LEVEN VOL  
ELECTRONICA  
WAARIN EEN BANDRECORDER  
VAN A TOT Z ZELF  
WERD GEMAAKT.

☆

E. DE BOER  
PROMOVEERDE

**75 CENT**  
BELG. FR. 12.—



electronische  
rekenlineaal



huis  
telefoon  
schakelingen



## Rekord 3 D

Technisch geheel gelijk aan de REKORD „H“, echter ovale luidspreker 26,5 x 17,5 cm, met frequentiebereik 70-14.000 p/s. MET INMIDDELS BEROEMD GEWORDEN KLANKKAMER-SYSTEEM. Hoogglanzend gepolitoerd kast, 59 x 38,5 x 26 cm

f 310.-



## Rekord II

Hoogglanzend gepolitoerde kast 53 x 33 x 29 cm - 7 Buisen: ECC85, ECH81, E689, EABC80, EL84, EZ80, EM80. Groot eindvermogen. Vier golfberelken: F.M. - korte golf - middengolf - lange golf. „Toonbalans“ klankregeling. - Physiologische volumeregeling. Luidspreker m. frequentiebereik 70-14.000 p/s 6 Druktoetsen - 9 F.M. kringen - Ratio-detector met voortrap - 6 A.M. kringen - Kathodestraal afstem-indicator. Ingebouwde dipool-antenne voor F.M. Aansluiting extra luidspreker. Aansluiting pickup. Netspanning 110-125-150-180-220 V wisselspanning. OOK LEVERBAAR MET VISSERIJBAND IN PLAATS VAN KORTE GOLF.

f 260.-



## Ulm 56

9 F.M. kringen. 6 A.M. kringen. 5 golfberelken F.M. - middengolf - lange golf. 4 druktoetsen 5 Buisen: ECC85, ECH81, EAF42, ECL113, AZ41. Bekleuten met sierranden afgezette kast. 45 x 29 x 19 cm. - Luidspreker met frequentiebereik 70-14000 p/s. Dubbele toonklank. Aansluiting extra luidspreker. Aansluiting pickup. Netspanning 125-150-220 volt wisselspanning. Groot in kwaliteit, vorm en uitvoering.

f 198.-



## Par

Het is ongelooflijk, maar nu kunt U uw klanten een apparaat aanbieden als nooit te voren! Prachtige bakelieten kast met sierranden 45 x 29 x 19 cm. - 7 Buisen: ECC85, ECH81, E689, EABC80, EL41, AZ41, EM80. 3 Golfberelken: F.M. - middengolf - lange golf. 5 Druktoetsen - 9 F.M. kringen. Ratio detector met voortrap. 6 A.M. kringen. Continu regelbare toonklank Physiologische volumeregeling. Luidspreker m. frequentiebereik 70-14000 p/s Kathodestraal afstemindicator. Aansluiting v. extra luidspreker. Aansluiting pickup. Netsp. 110-125-150-180-220 V wisselspanning.

f 225.-



## Phono Rekord

Het chassis is gelijk aan dat van de REKORD „H“, echter ingebouwde Philips 3 snelheden platenspeler type AG 2004. Hoogglanzend gepolitoerd meubel 53 x 34 x 55 cm

f 385.-



LEGANT  
EMUD  
ELODIEUS  
ITSTEKEND  
UURZAAM

N.V. HARAF RADIO — DEN HAAG



## in dit nummer

Redactionele Emissies L. V. Viddeleer †	265
Voortaan dr. De Boer	266
Lezerspost in nieuw gewaad	266
Een leven vol Electronica. Een verhaal waaruit blijkt dat met enig geduld veel is te bereiken	267
Nieuwe buizen voor l.f.-versterking. Door L. Postma.	271
RE GRAM	274
Opname-buizen voor Televisie Door C. A. Wols.	275
MINIPACK Een gereguleerde voeding	281
Electronische rekenlineaal. Door Jac. Wigman	282
Electronische Ohmmeter Door J. D. Stil	284
Luidspreker oplossing	287
Verschillende huistelefoon-schakelingen	288
DE ELECTROLINE Een elektronisch muziek instrument deel VI	291
Lezerspost	294
Buizen voor twee dubbeltjes	299

### BIJ DE VOORPLAAT

Hoewel een vrolijke voorplaat als het voor dit gebruikte ontwerp in tegenpraak is met het overlijden van de heer Viddeleer, meenden wij toch aan de opzet van deze ~~RE~~ weinig te moeten veranderen.

Het opgewekte karakter dat onze medewerker tijdens zijn leven openbaarde, laat dit niet toe. In onze gedachte siert echter de beeltenis van de heer Viddeleer het gehele omslag en drukt daarmee een stempel op de inhoud.

<p><b>UITGAVE:</b>  <b>TECHNISCHE UITGEVERIJ WIMAR</b>          Velslerstraat 2 - Postbus 14 - Haarlem          Telefoon 13084 - Postgironr. 43 59 12          Bankiers: Slavenburgs Bank, Haarlem</p> <p>Jaarabonnement f 7.50 (12 nummers)          Alle abonnementen dienen op 31 December af te lopen; een abonnement voor 11 nummers bedraagt f 6.90 enz. dus steeds f 0.60 minder</p> <p>Dpl. militairen, alleen bij adressering aan ligplaats, f 5.— per jaar. Na ontslag dient voor elk nog te verschijnen nummer f 0.20 te worden bijbetaald.</p> <p>Abonnementen voor landen buiten de Benelux f 10.— (B.Fr. 160,—) per jaar</p>	<p><b>ADVERTENTIES:</b>  <b>L. G. WELSCH</b>          Hoofdweg 345, Amsterdam, Tel. 84863</p> <p><b>HOOFDREDACTIE:</b>  <b>W. VAN DER HORST</b>, Amsterdam</p> <p><b>REDACTIE:</b>  <b>R. J. DE CNEUDT</b>, Kuurne (België)  <b>JAC. WIGMAN</b>, Amsterdam  <b>R. H. F. J. WUBBE</b>, Hilversum</p> <p><b>MEDEWERKERS:</b>  <b>A. J. ALBREGTS</b>, den Haag  <b>Drs E. M. DE BOER</b>, Amsterdam  <b>Ir J. H. M. DEN BREMER</b>, Voorburg  <b>G. DE BRUIN</b>, den Haag  <b>W. VAN BUSSEL</b>, Amsterdam  <b>H. DORREBOOM</b>, Hilversum  <b>J. H. VAN DOORNE</b>, Soest  <b>J. Th. ENDEBURG</b>, Haarlem  <b>M. GERRITSEN</b>, den Haag</p>	<p><b>J. VAN HERKSEN</b>, den Haag  <b>W. DE JONGE</b>, Haarlem  <b>L. MANS</b>, Hilversum  <b>Ir M. POLAK</b>, den Haag  <b>J. H. STIL</b>, Utrecht  <b>J. J. SYBRANDS</b>, Amsterdam  <b>W. TEBRA</b>, Zaandam  <b>J. M. F. v. d. VEN</b>, Parijs  <b>J. B. VERDONK</b>, Den Haag  <b>L. V. VIDDELEER</b>, den Haag  <b>J. L. J. VAN DER WERFF</b>, Haarlem  <b>C. A. WOLS</b>, Aalst (N.-B.)</p> <p><b>TECHNISCHE TEKENINGEN:</b>  <b>H. SCHMIDT</b>, Zaandam  <b>H. VAN DER VELDEN</b>, Bussum  <b>F. J. P. HUBERT</b>, Bussum</p> <p><b>ILLUSTRATIES:</b>  <b>JAC. WIGMAN</b>, Amsterdam  <b>J. A. ZWEERMAN</b>, Amsterdam</p>
--	--	---

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik. (Oetrouwet). \* Voor de gevolgen van in schema's en bouwtekeningen mogelijkwerwijs 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. Radio Electronica verschijnt op de vijftiende dag van elke maand





# Magnetonband FSP EXTRA DUN

50% langere speeltijd  
FSP kwaliteit voor  
4.75, 9.5 en 19 cm per sec.

- ▶ buitengewoon trekvast
- ▶ buigzaam, soepel
- ▶ spiegelgladde oppervlakte
- ▶ natuurgetrouwe weergave in alle toonhoogten
- ▶ grote geluidssterkte
- ▶ frequentiebereik tot 10.000 Herz



Voor de handel:  
Firma NAHO,  
Amsterdam

AG-4-56



VOOR NEDERLAND'S BESTE HANDELAREN...

### Engeland's Beste Batterijen

Berec "Batrymax" radio batterijen duren langer dan welke andere ook van gelijke grootte. De constructie van gestapelde platte cellen voorkomt ruimteverlies - is ontwikkeld om het voordeligste gebruik te verschaffen. Zij zijn vol energie - gelijk de zon.

### BEREC DROGE BATTERIJEN

Voor zaklantaarns, radio's en hoortoestellen

## EEN NIEUW GELUID VAN



PRESENTEERT:

## ELAC 10" Luidspreker type 10N/06

Een ideale speaker voor installaties, waar een uitstekende kwaliteit wordt verlangd bij middelmatig vermogen.

### TECHNISCHE GEGEVENS:

Spreekspoelimpedantie 3 Ω (400 Hz)  
Flux 12000 Gauss  
Vermogen 8 W  
Bruto-detailprijs zoals altijd, verrassend laag ..... f 29.50

### VERDER LEVERBAAR:

type 47G	ovaal 7" X 4"	normale magneet	f 11.35
type 47D	ovaal 7" X 4"	grote magneet	f 14.35
type 59K	ovaal 9" X 5"	normale magneet	f 18.—
" 2D	vierk. 2" X 2"	grote magneet	f 11.35
" 3G	vierk. 3½" X 3½"	norm. magneet	f 10.55
" 3D	vierk. 3½" X 3½"	grote magneet	f 13.40
" 5D	rond 5" diam.	grote magneet	f 13.75
" 6G	rond 6½" diam.	kleine magneet	f 11.35
" 6K	rond 6½" diam.	normale magneet	f 13.20
" 6J	rond 6½" diam.	grote magneet	f 20.25
" 8D	rond 8" diam.	normale magneet	f 14.80
" 8J	rond 8" diam.	grote magneet	f 20.60
" 10J	rond 10" diam.	grote magneet	f 24.—

LEVERING AAN  
HANDEL EN  
INDUSTRIE  
DOOR

Technisch Bureau

J. Th. van Reijssen

GASTHUISLAAN 214

DELFT

Telef. 22678

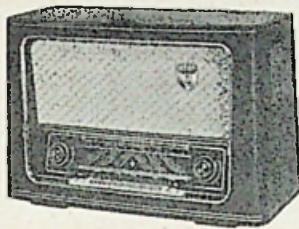




**RADIO WEGA**  
zonder weerga

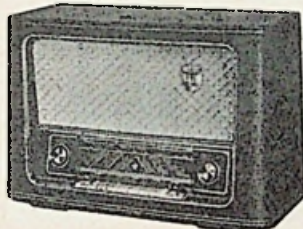


Fox '56. F.M. drukknopsuper 16 kringen - 3 golfbereiken. 7 buizen: ECC 85, ECH 81, EF 89, EABC 80, EL 84, EZ 80, EM 80. fraal gemodelleerde plastic kast m. koper-versiering. Ingeb. F.M.-antenne, vliegwielaandrijving, afstemoog, radiodetector.  
Afmetingen: 42 x 29 x 20 cm. f 229.—



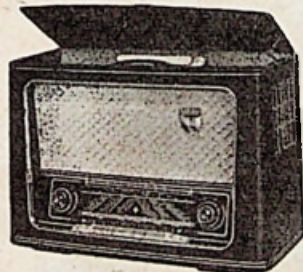
Lyra 3D

Lyra W. F.M. drukknopsuper, zeer gevoelig en gunstige eigenschappen. Buizen: ECC 85, ECH 81, EF 89, EABC 80, EL 84, EM 80 en gelijkrichteel B 250 C90. 6 AM-kringen, waarvan 2 variabel en 11 F.M.-kringen, waarvan eveneens twee variabel. Edelennoten houten kast, koper-versiering. Ingebouwde en draaibare Ferritantenne en ingebouwde F.M.-antenne, dubbele afstemming in één knop. 3D-uitvoering. Afmetingen: 63 x 38 x 26 cm. f 465.—



Mars W 3D  
Mars B batterij  
Mars B met F.M.

Mars W 3D. F.M. drukknopsuper, 6 + 10 kringen, 4 golfbereiken, 6 buizen: ECC 85, ECH 81, EF 89, EABC 80, EL 84, EM 80 en B 250 C90. Noten houten kast met koper-versieringen, ingeb. vast-instelbare Ferritantenne voor AM-ontvangst en F.M.-antenne, toonregeling voor hoge- en lage tonen. Dubbele afstemming in één knop, klankkleur zichtbaar, speciale F.M.-schaal. Afmetingen: 55 x 36 x 25 cm. f 365.—  
Mars B. batterij-ontv. f 295.—  
Mars B m. F.M. f 375.—



Wegaphon T 56/3D

Wegaphon T 56/3D. F.M.-drukknopsuper met preselectie, 6 buizen met 10 functies en sel.-gelijkrichter cel B 250 C90, 12 W. eindtrap, in fraaie edelennoten houten kast en platen-speler. De combinatie past in elk interieur. 3D uitvoering. Afmetingen: 640x418x313 mm. f 575.—



Wegaphon S 6 3 D

Wegaphon S 5 en S 6. De allernieuwste schepping van Wega-Radio met ingebouwd Lyra-toestel, 10 platenwisselaar en een platenopbergplaats. Kast een uitzonderlijk geslaagd meubelstuk. f 875.—  
S 5 donkere uitvoering;  
S 6 lichte uitvoering.

Verder 22 modellen ook met batterijvoeding en visserijband.

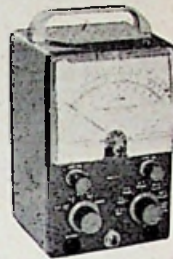
Importeur voor Nederland:

**NEMA N.V.**

VENNE 138 - WINSCHOTEN - Tel. 05970-3753 (2 lijnen)  
Omzet 8000 toestellen per jaar, ook Televisie en de vraag wordt met de dag groter.

## HEATHKIT - PRECISIE

### Heathkit Buisvoltmeter V-7a

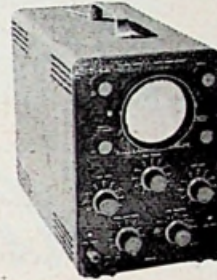


Gelijkspanning: 0-1500 V in 7 gebieden (11 Megohm inqang) - Wisselspanning: 0-1500 V (7 gebieden).  
Gevoeligheid: 7,3 MΩ op 1,5 V gebied.  
Weerstandmeting: 0,1—1000 MΩ.

Bouwoosvorm f 174.—

Compl. gebouwd f 208.80

### Heathkit Oscilloscopes



Model OL-1 m. beeldbuis 7,5 cm diameter.

Bouwoosvorm f 210.—

Compl. gebouwd f 252.—

Model OM-1 m. beeldbuis 12,5 cm diameter.

Bouwoosvorm f 350.—

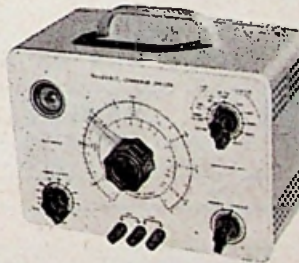
Compl. gebouwd f 420.—

Model O-10 met 5 Mc bandbreedte, beeldbuis 12,5 cm.

Bouwoosvorm f 1494.50

Compl. gebouwd f 1593.50

### Heathkit Condensatortester C3



Capaciteitsmeting van 10 pF tot 1000 μF in 4 gebieden. . . . .

Weerstandmeting: 100 Ω tot 5 MΩ in 2 gebieden

Lektest voor condensatoren m. 5 gepolariseerde meetspanningen: 20-410 V

Bouwoosvorm f 139.—

Compl. gebouwd f 166.80

### Heathkit T.V.-Meetzender TS-1



Draaggolffrequentie van 3,6 tot 220 Mc.

Deviatie continu regelbaar tussen 0 en 42 Mc.

Voorzien van ijk-kristal m. kristal van 4,5 Mc. voor kalibratie.

Bouwoosvorm f 353.—

Compl. gebouwd f 423.60

**REMA ELECTRONICS — AMSTERDAM-Z**

Bronckhofsstraat 14 — Telefoon (020) 795741

Geïllustreerde Heathkit folder van 16 pagina's op aanvraag gratis verkrijgbaar.

## HEATHKIT - PRECISIE



## GELOSO

### HI-FI 10 watt Balansversterker

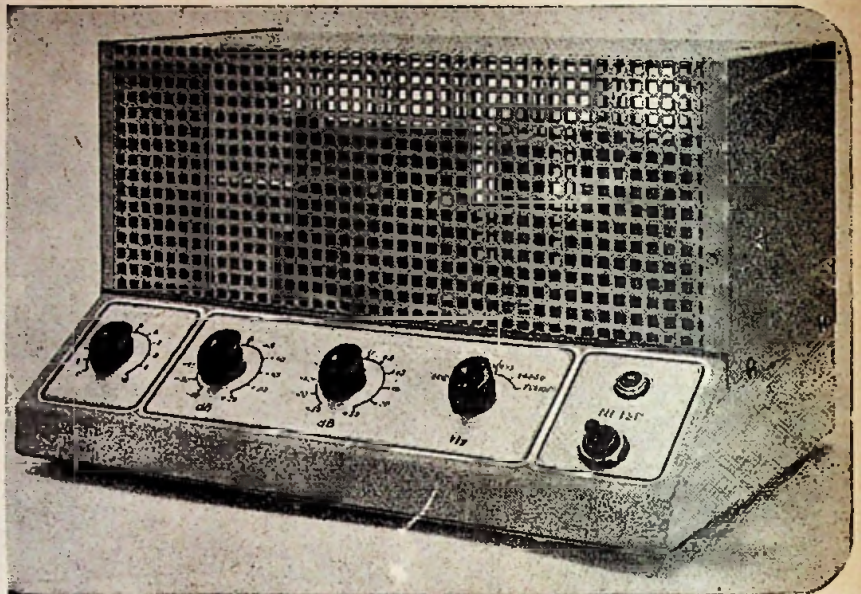
Door U zelf te maken met originele transformatoren en onderdelen is thans mogelijk.

Voedingstranso nr. 5567 .. f 23.50  
 Smoorspoel Z 321/25 ..... f 6.—  
 Gelijkrichter nr. 8418 ..... f 4.75  
 P.P. Uitgangstraf. nr. 2168 .. f 14.50  
 Voorgeboord chassis + kap f 21.50  
 Aluminium indicatieplaat .... f 4.—  
**TOTAALPRIJS: onderdelen + chassis met kap + buizen ± f 143.—**

- ☆ microfoon m. gramfoon mengbaar
- ☆ aparte hoge en lage toonregeling
- ☆ vaste negatief instelling met cel recht van 50—15.000 Hz (± 1 dB)
- ☆ aanpassing 1,6-2,5-3,2-5-7-9,3-16 Ω

VRAAG UW HANDELAAR

DE COMPLETE BOUWBSCHRIJVING  
 ad. f —.75



# Stabilix

## KWARTSKRISTALLEN

VOOR LUCHT- EN SCHIPVAART  
 MOBILOFOONS  
 COMMUNICATIE-DOELEN

- \* VERVAARDIGEN
- \* VERSLIJPEN
- \* METINGEN

### „STABILIX“

KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.  
 HOBBERMASTR 125 · 1/2 GRAVENHAGE TEL 332497



## Nieuw

### ELECTRODYNAMISCHE CARDIOIDE MICROFOONS

- 1 zeer gevoelig aan de voorkant
- 2 ongevoelig aan de achterkant
- 3 praktisch geen acoustische terugkoppeling
- 4 geen opname van wind, lawaai e.d. uit de omgeving
- 5 praktisch rechte frequentie-karakteristiek



TM 33



TM 34

- TM 33 100—10000 Hz, handmicrofoon ..... f 118.—  
 Zwanenhalsstatief hierv. f 48.—  
 TM 34 70—12000 Hz, voor hand of of statief ..... f 116.—  
 Tafelstatief hiervoor .. f 22.—  
 TM 35 50—12000 Hz, met zwanenhals ..... f 172.—  
 Hoogohmige uitvoering meerprijs f 12.—, voor alle typen.

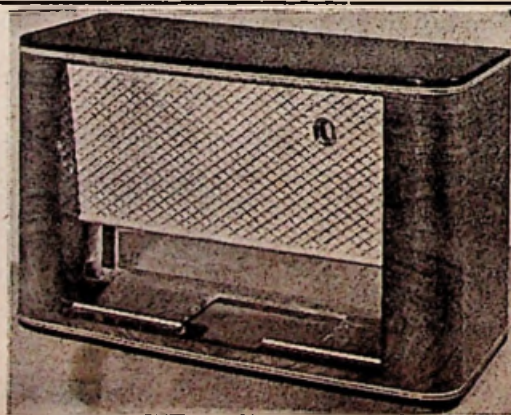
Voor de

## PHILIPS bouwdozen

### AM-3

leveren wij een

- ① Prachtige, hoogglans gepolitoerde houten kast (zie afb.) compleet m. achterwand in doos voor f 75.—  
 Afmet.: 60 cm lang, 40 cm hg, 26 cm diep
- ② Een combinatie kast van dezelfde kwaliteit en ongeveer hetzelfde uiterlijk, geschikt voor inbouw van de Philips platenspeler type AG 2004, uitgevoerd als tafelmodel f 95.—  
 Afmetingen: 60 cm lang, 40 cm hoog, 30,5 cm diep, compleet met achterwand in doos.



**RADIOKASTENFABRIEK DE BRUIN**  
 GOUDA — GOUVE 101 Telefoon K 1820—2204

**UCO**

Den Haag, Riuwstraat 189  
 A'dam, 3e Weteringdw. str. 10



# PHILIPS

## elektronica tips

### N°30

## TRANSISTOR OC 70

De OC 70 is een lagen-transistor van het p-n-p type in een glazen omhulling. Dit type is speciaal bestemd voor laag-frequent toepassingen b.v. de eerste trap van hoorapparaten. Verder wordt de OC 70 gebruikt als versterker-element voor frequenties tot 300 kHz, voor schakel- en oscillatorcircuits, wanneer grote signalen worden toegepast. De stroomversterkingsfactor is 30.

De constructie met een glazen omhulling biedt bijzondere voordelen. Zij garandeert een absolute vochtbestendigheid en een lange levensduur. De transistor is bestand tegen schokken en ongevoelig voor opvallend licht. Men kan de OC 70 in de bedrading insolderen of met behulp van een houder in de montage opnemen.

### Max. Waarden

Collector gelijkspanning ..	max. 5 V
Piekwaarde .....	max. 10 V
Collector gelijkstroom ....	max. 10 mA
Piekwaarde .....	max. 10 mA
Emitter gelijkstroom .....	max. 10 mA
Piekwaarde .....	max. 10 mA
Collector dissipatie .....	max. 25 mW
Omgevingstemperatuur ...	max. 45° C.

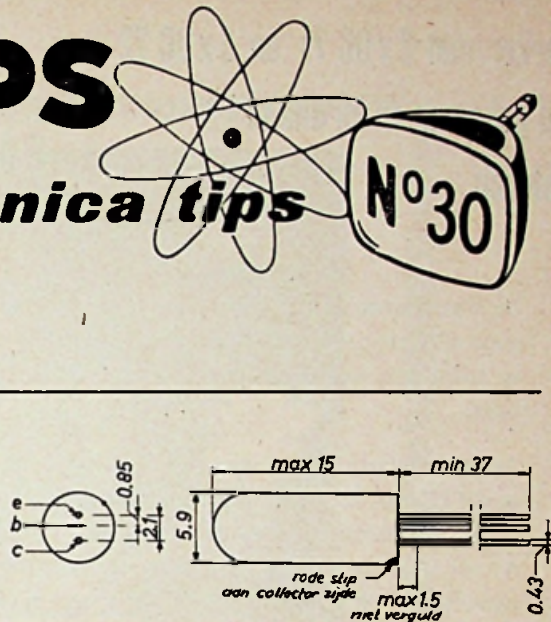


Fig. 1.

Aansluitingen van de transistor OC 70 en afmetingen in mm. (e = emitter; b = basis; c = collector).

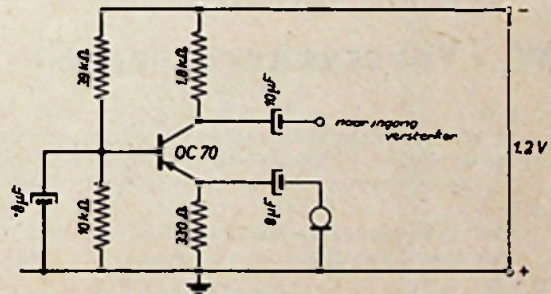


Fig. 2.

Een voorbeeld van een voorversterker-circuit, voor een electro-dynamische microfoon, uitgerust met de OC 70.

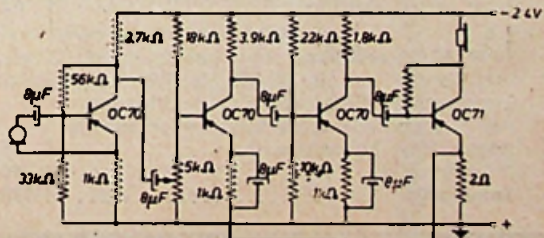


Fig. 3.

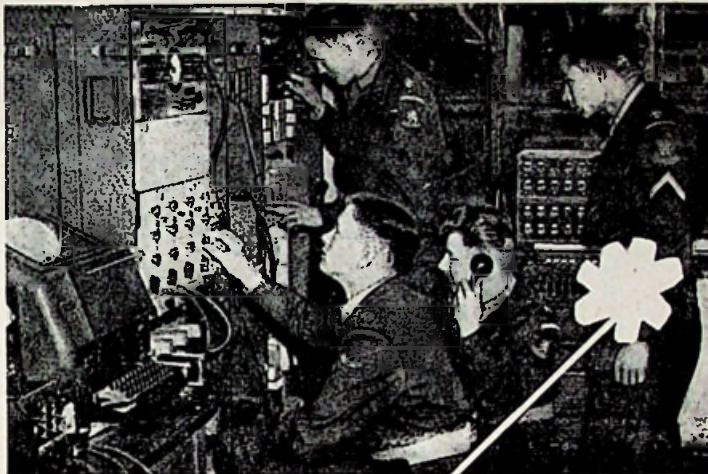
Een voorbeeld van een schakeling voor een hoorapparaat, uitgerust met transistors. De voedingsspanning is 2,4 V, het uitgangsvermogen 2 mW, de vervorming 5% en het stroomverbruik 3,5 mA.

**PHILIPS**  
ELEKTRONENBUIZEN









**In de techniek ligt  
Uw toekomst als draaggolfmonteur**

 De draaggolfmonteur is belast met het onderhoud van de moderne draaggolfapparatuur, waarmee het mogelijk is over een enkele radio- of draadverbinding verschillende gesprekken tegelijk te voeren, of een aantal telex-berichten op het zelfde moment te verzenden. Maak gebruik van de gelegenheid om U verder te bekwamen op het gebied van de telecommunicatietechniek.

*Er zijn bovendien vacatures voor: Radarmonteurs  
Telefoon- en Telexmonteurs • Radiomonteurs • Lijnwerkers  
Vuurleidingmonteurs • Radio-telegrafisten*



**WAT U MOET DOEN?** Ga eens praten met de dichtstbijzijnde Garnizoenscommandant of zend onderstaande coupon in.

NAAM: .....

ADRES: .....

TE: .....

**SECTIE PERSONEELSPUBLICITEIT DEN HAAG 102**

Grote Marktstraat 40, tel. 182290,  
Verzoeken mij de brochure "Verbindingsdienst - een vak met toekomst" te zenden.



# PHILIPS NEDERLAND n.v.

## EINDHOVEN



Voor de afdeling Radio, Televisie en  
Afspeelapparatuur worden gevraagd:

### TECHNISCH-COMMERCIELE MEDEWERKERS

Hun taak zal o.m. omvatten:

- het verstrekken van technisch-commerciële voorlichting aan particulieren, handelaren en buitendienst;
- publicaties in pers en vakbladen;
- verzorging van lezingen en demonstraties;
- het verstrekken van radiotechnische, akoestische en geluidsadviezen.

Voor hen, die zich als bekwame technisch-commerciële krachten weten te doen kwalificeren, zijn dit functies met interessante perspectieven.

*Volledige sollicitatiebrieven met recente foto te richten tot de afdeling Personeelzaken der*

**N.V. PHILIPS' Gloeilampenfabrieken,  
Willemstraat 20, Eindhoven, onder nr. 56142**





## Louis Victor Viddeleer †

Een goede vriend van ons allen is heengegaan. De heer Viddeleer, die ons radio-amateurs de zo beminde toonregeling en versterker schonk, is na een langdurige ziekte overleden.

In Januari 1955 vermeldden wij voor de eerste maal dat de heer Viddeleer ziek was. Om ongerustheid te vermijden, hebben wij niet gezegd, dat de ziekte zeer ernstig was. Een acute aanval van angina pectoris maakte dat men toen reeds voor zijn leven vreesde. Zeer langzaam herstelde hij totdat in December het bericht kwam, dat hij het bed mocht verlaten voor enkele uren per dag. Een plotselinge nieuwe aanval bracht het einde.

De heer Viddeleer was nog jong; op 11 Maart '07 werd hij geboren en in de vroege ochtend van 24 April werd een werkzaam en vooral nuttig leven beëindigd.

Wij betreuren het, dat deze gewaardeerde medewerker op zo tragische wijze en zo vroeg is heengegaan, doch we dienen aan de andere kant te beseffen, dat de weemoed om het verlies verzacht wordt door het vele en waardevolle, dat ons aan hem herinnert.

Daar is allereerst de **Viddeleer-tonregeling**, die allereerste wordt toegepast, en die ook door de industrie is overgenomen. De publicatie ervan vond in 1947 voor het eerst plaats in Radio Express en daarna uitgebreid in onze uitgave van October 1953. Nog steeds wordt de toonregeling druk besproken, vooral toen de heer Viddeleer deze toepaste in de versterker die grote populariteit verkreeg en waarvan er duizenden werken in amateur-woningen. De wijze, waarop en de prijs, waarvoor hij High-Fidelity in onze huiskamer bracht, getuigde van grote deskundigheid. Deze kennis van zaken heeft hij ook bij de PTT in Leidsendam, waar de laboratoria zijn gevestigd naar voren brengen en waar hij het tot technisch hoofdambtenaar heeft weten te brengen.

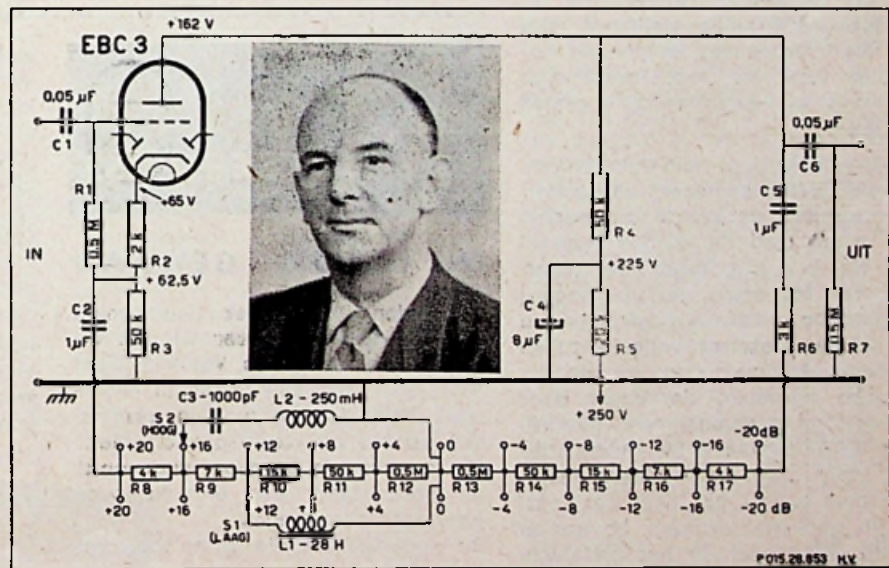
Een zeer bijzondere prestatie, als men weet, dat tot deze functie het liefst personen worden benoemd, die de titel Ingenieur dragen. Deze titel bezat Viddeleer niet; hij bezat slechts het diploma

radiotechnicus, doch heeft zich in de loop van zijn leven een hoge graad van deskundigheid eigen gemaakt door zelfstudie.

Ook bij de PTT betreurt men zijn heengaan, hetgeen o.a. duidelijk bleek door de grote belangstelling van deze zijde bij de begrafenis.

De heer Viddeleer werd uitgeleide gedaan door meer dan 150 vrienden en kennissen, die hij zich door zijn grote beminnelijkheid tijdens zijn leven heeft verworven.

De gehele lezerskring en de staf van medewerkers van ~~RE~~ werden vertegenwoordigd door enige leden der redactie. Een bescheiden krans, als blijk van erkentelijkheid werd mede namens de lezers aangeboden, hetgeen naar wij vertrouwen uw instemming zal hebben.

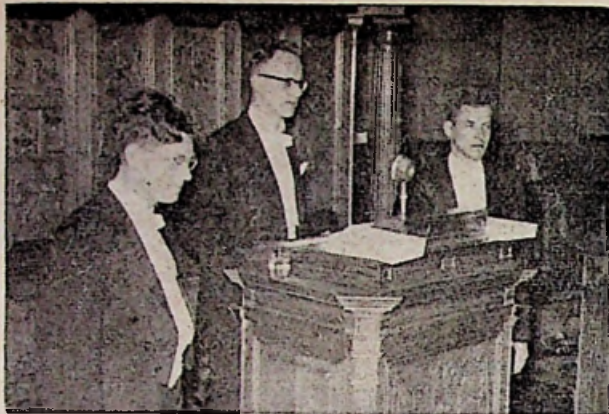


Wij weten, dat het verlies voor mevrouw Viddeleer en haar kinderen zeer zwaar is, doch het zal hun een troost zijn te weten, dat duizenden in Nederland hem evenzeer zullen missen. Laat ons echter allen in overweging nemen dat het verlies lichter te dragen zal zijn met de wetenschap dat hij een vruchtbaar leven afsloot, dat in dienst stond van duizenden medemensen, in wier gedachte hij zal voortleven door zijn werk.

Beter dan in de gebruikelijke omranding past hier de beeltenis van onze medewerker L. V. Viddeleer in het hart van de schakeling, die altijd met zijn naam verbonden zal blijven.



## Voortaan dr De Boer



In de stampvolle aula van de Amsterdamse universiteit verdedigde op Woensdag 2 Mei onze medewerker E. de Boer zijn proefschrift, dat natuurlijk de combinatie gehoor en electronica behandelt. Het onderzoek betreft n.l. het z.g. „residu“ van het gehoor, dus eigenlijk het overblijfsel dat onze hersenen noteren van een harmonisch complex. Natuurlijk ligt het niet op onze weg om over dit onderwerp een uittreksel te maken, doch het zal zeker voor de lezers genoeg zijn om te weten, dat de door Dr. De Boer ontwikkelde stellingen veel stof tot overpeinzing leveren en bovendien veel nut voor toekomstige electronische experimenten kunnen hebben.

Reeds werden door hem theoriën ontwikkeld voor luidsprekers en versterkers, waarvan de praktische toepassing in ons blad zal worden opgenomen. Het is b.v. nu reeds met zekerheid aan te nemen, dat de electromagnetische luidsprekersystemen in de naaste toekomst volledig zullen worden verdrongen door de electrostatische systemen, niet alleen door het veel grotere rendement, (theoretisch 100% tegenover de dynamische 6%) doch ook door andere factoren, zoals gebrek aan richteffect enz. In zijn stellingen worden bovendien enkele misstanden in het onderwijs aangewezen. Zo wordt aangeraden om bij het natuurkunde-onderwijs op middelbare scholen uitsluitend de MKS- en Giorgi-eenheden te gebruiken, om daarmee aan te sluiten op het academisch onderwijs.

Ook raadt hij aan bij het academisch onderwijs aandacht te schenken aan de fundamentele overeenkomst in de wiskundige behandeling van elektrische, optische, acoustische, hydrodynamische en quantummechanische problemen.

Het blijkt namelijk, dat bij elk dezer onderdelen der natuurkunde dezelfde grondprincipes zijn terug te vinden.

Om de veelzijdigheid van zijn proefschrift aan te tonen, geven wij hier nog een opsomming van enkele door Dr. de Boer geponeerde stellingen:

### XI

Voor praktische berekeningen van akoestische systemen kan de stralingsimpedantie van een ronde zuiger in een oneindige wand vervangen worden door de impedantie van een halve bol met gelijk oppervlak in een oneindige wand. Op overeenkomstige

wijze kan de impedantie van een oneindig lange strip vervangen worden door de impedantie van een halve cylinder met gelijk oppervlak per lengte-eenheid onder dezelfde omstandigheden.

### XII

In tegenstelling tot de gebruikelijke uitvoering dient de zoekeriens van een twee-ogige reflexcamera uitgerust te zijn met een diafragma, dat centrale stralen tegenhoudt.

### XIII

Een mogelijke verklaring van de intervallen, voorkomende in een exotische toonladder, ligt besloten in de boven-tonen-structuur van de gebruikte muziekinstrumenten.

Over de elfde stelling werd zeer heftig gediscussieerd tussen de promovendus en de hoogleraren.

Wij wensen Egbert de Boer veel geluk met zijn promotie en willen het niet onder stoelen of banken steken, dat wij er trots op zijn, hem tot onze staf van trouwe medewerkers te mogen rekenen.



## LEZERSPOST

### IN NIEUW GEWAAD

Een belangrijke rubriek heeft enige veranderingen ondergaan en naar wij vrouwen, ten goede. Voortaan dient elke brief, die een technisch onderwerp behandelt, te worden geschreven op het z.g. Lezerspostformulier. Dit formulier, is in duplo uitgevoerd, en wordt gratis aan elke lezer op aanvraag toegezonden.

De vragenstellers, die tot nu toe soms maandenlang op antwoord moesten wachten, kunnen nu verzekerd zijn van een spoedig antwoord (indien mogelijk binnen enkele dagen) omdat het duplicaat terstond na behandeling door de terzake meest deskundige medewerker van ons blad, wordt teruggezonden aan de vragensteller.

Het was immers steeds de gewoonte om deze brieven ofwel pas in de rubriek te beantwoorden, of het antwoord over te schrijven en dit toe te zenden. De oplossing, die nu is gevonden, zal zowel voor de lezer als voor de redactie veel gemak opleveren.

Op de in dit nummer afgedrukte bon

kunt U één of meer formulieren aanvragen. U dient deze bon slechts in een enveloppe met het adres Radio Electronica Haarlem, en met 2 cent gefrankeerd ons toe te zenden om dan binnen twee dagen het Lezerspostformulier te ontvangen.

Technische vragen die niet op L.P.-formulier zijn gesteld, worden met een dergelijk formulier geretouneerd.

Let wel: de formulieren dienen te zijn ingevuld tesamen met het duplicaat en carbonpapier aan de redactie te worden gezonden, echter, met 10 ct frankering.

Lijkt het U omslachtig? Wel, als U weet hoeveel lezerspost er dagelijks bij ons binnenkomt, dat zult U het wel met ons eens zijn, dat dit de enige oplossing is voor een zó spoedig en juist (reken maar dat er soms puzzles bij zijn) mogelijk antwoord. Werkt U mee? Bij voorbaat onze dank!

In het volgende nummer van ons blad zullen worden opgenomen

### EXAMENOPGAVEN

van het N.R.G. aangezien de tijd te kort was om ze nog in deze uitgave op te nemen.



# Een leven vol Electronica

Een verhaal waaruit blijkt dat met enig geduld veel is te bereiken

De heer Dolsma (69) te Zaandam vertelt, hoe het mogelijk is o.a. een taperecordermotor te vervaardigen.

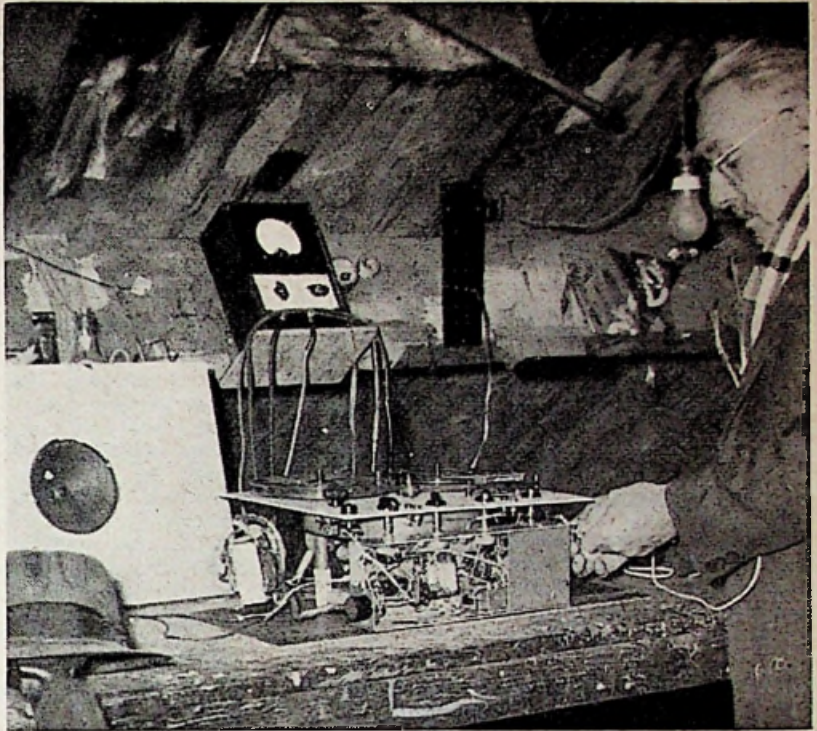
„Spurten joh, anders redden we het niet“

Twee lenige jongenslijven buigen zich over de sturen van hun krakende rossen en trappen of hun leven er van af hangt, tegen de straffe Noordwester in. Zweet parelt op hun voorhoofd, fluitend gaat de adem.....

Doch alle leed is vergeten, wanneer ze een kwartier later nog nahijgend, op een gezellig zolderkamertje zitten, ieder met een koptelefoon op. Voor hen staat, knusjes tussen accu en plaatsspanningsapparaat, een plank met een serie fel oplichtende lampen: de radio-ontvanginrichting.

De jongens draaien aan knoppen, morrelen aan spoelen, en ja,..... daar horen ze het tijdsein van Scheveningen! Stil van ontroering zijn ze bij het horen van de verre geluiden, zo maar door een draadje uit de lucht opgepikt.

Nu, zo'n 50 jaar later, staat één van hen weer op een zolderkamertje. Weer morrelen zijn handige vingers aan een paar spoelen, doch inplaats van honingraatspoelen zijn het nu plastic taperecorderspoelen. Het is



de heer F. Dolsma uit Zaandam, thans 69 jaar, die, met een twinkeling in de ogen, vertelt van de goede oude tijd, zijn begintijd, toen hij 10 kilometer moest fietsen, om bij een vriend met wie hij samen een radio-ontvanginrichting had gebouwd, de tijdseinen van Scheveningen te beluisteren. Nimmer meer heeft de radiohobby hem losgelaten, al die jaren niet.

Kwam er iets nieuws, op het zolderkamertje van de heer Dolsma werd het uitgedokterd.

In dat licht gezien is het dan ook niet verwonderlijk, dat er nu een handige koffer-taperecorder op de werkbank staat. Alhoewel van het apparaat niets te zien is, omdat de koffer dicht zit,

komt er toch een vrolijk muziekje uit. Ook dit is niet verwonderlijk, er zijn immers zo veel amateurs die dit voor elkaar geprutst hebben?

Nee, dat deze taperecorder helemaal zelf gemaakt is, dat is de zeldzaamheid. Wie haalt het immers in zijn hoofd b.v. zelf de hoofdmotor in elkaar te prutsen?

O ja, als ankerwikkelaar haal je je schouders op voor zo'n klusje, maar niet als simpele radio-hobby-ist. Dan kóóp je een motor, of je gebruikt een fietsdynamo.

Niet echter de heer Dolsma, ook een simpele radio-hobby-ist, en toch, een hobby-ist van groot formaat. Dat bemerken wij, als we temidden van vele uitgekookte handigheidjes, als wikkelmachientjes, gereedschapjes, en andere grootse instrumenten een babbeltje met hem maken.

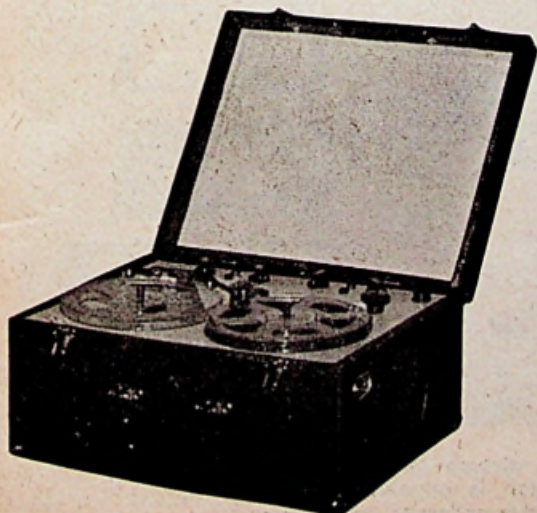
„Hoe kwam U er zo bij alle onderdelen, tot zelfs de motor toe, zelf te maken?“

De heer Dolsma haalt de schouders op: „Ik trek van Drees, he. Dat betekent: veel tijd en weinig geld.....“

„Waar heeft U de meeste moeite mee gehad?“

„Nou, met de motor. Het kost héél wat geduld dat ding zuiver aan het lopen te krijgen. Maar dat is juist het aardige, dát je hem aan het lopen krijgt“.

De koffer, die 40 x 32 x 19 cm meet, en die er zo fraai uitziet, dat het prijskaartje van de winkel er nog best aan had kunnen hangen, wordt geopend. Soepel draaien twee 360-meter haspels rond, volkomen gelijkmatig loopt



De taperecorder van de heer Dolsma



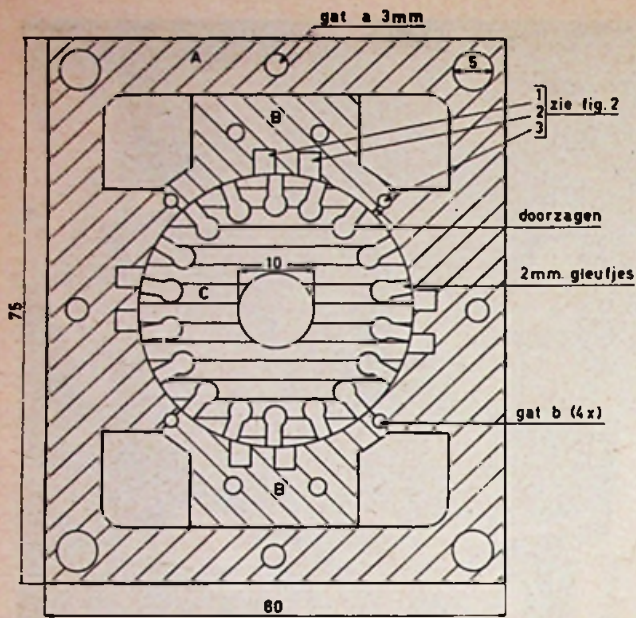


FIG. 1

Eén van de 46 plaatjes, waaruit stator en rotor zijn opgebouwd.

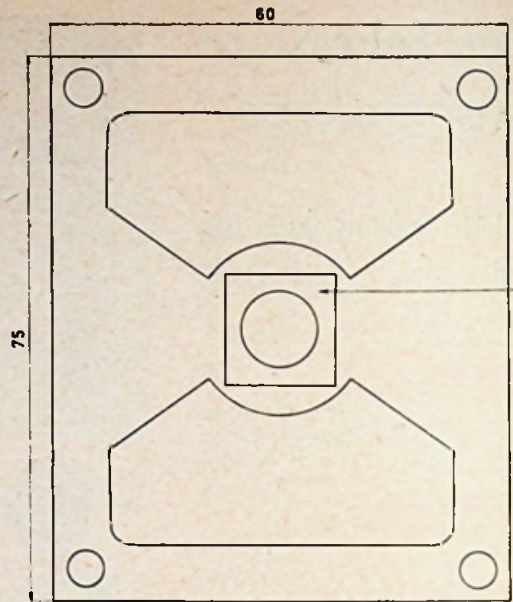
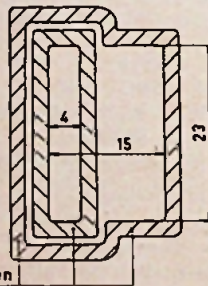


FIG. 5

Eén van de buiten-platen met bronzen lager.

FIG. 2



passend in de groeven in A en B

Zo zien de kortsluitringen eruit.

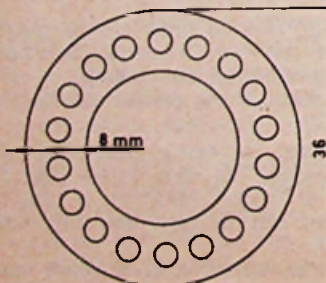
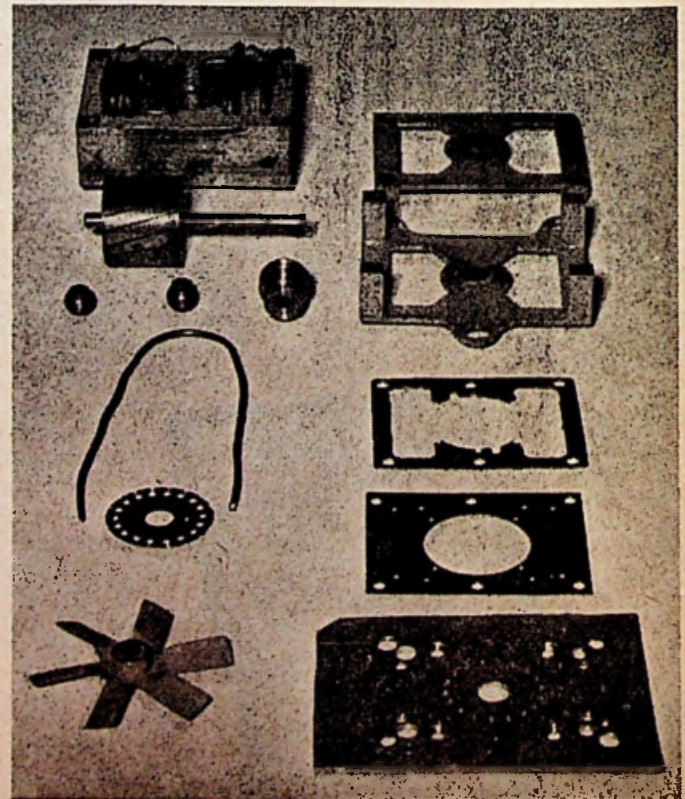


FIG. 3

Twee van deze afsluitringen vormen de onder- en bovenzijde van de rotor.



De diverse onderdelen, waaruit de motor is opgebouwd. Rechts onderaan de boormal.



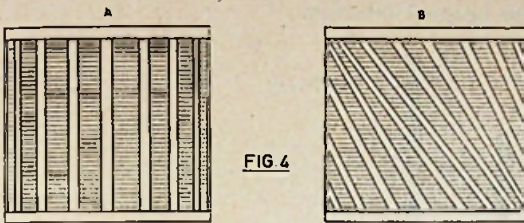


FIG. 4

Links: De rotor na het monteren en na het draaien in de juiste vorm.

Rechts: Het vernuftige automatisch werkende luikjes-sluitsysteem.

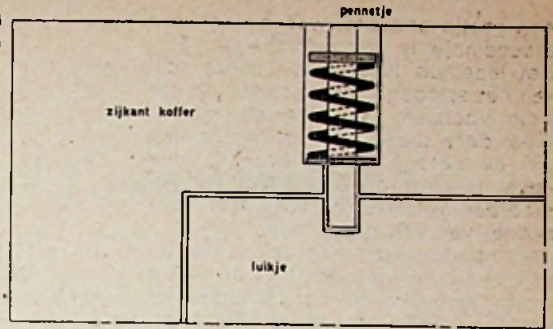


FIG. 7

de band langs de koppen. Geen enkele jank is hoorbaar. ook het bromduiveltje laat niets van zich horen, alhoewel er toch verwonderlijk lage bassen uit de kleine koffer komen. Doch plotseling, de ene spoel is bijna leeg, treedt er een hinderlijke zweving op.

„Ach, wat jammer, hij jankt toch“ merken we met enige spijt op.  
„Ja, toen ik het voor het eerst hoorde, schrok ik me een hoedje“ glimlacht de heer Dolsma. „maar na langdurig speuren ben ik er achter gekomen wat de oorzaak is: kijk, dit ere bandgeleidertje staat iets te ver naar achteren. Ik moet dat nog even verplaatsen“.

We bekijken de volkomen gave bovenplaat eens: „Dood jammer, nou komt er een lelijk gat bij“.

#### Bovenplaat overtrokken met kunstleer

„Welnee“ is het antwoord, ik heb de bovenplaat beplakt met kapstof waarmee men kinderwagen overtrekt. Op deze manier zijn alle overtollige gaten in de aluminiumplaat keurig weg-gewerkt. Komt er, zoals nu, ook een gat in dit kunstleer, wel, dan plak ik er een klein stukje overheen“.

#### De motor

Het apparaat wordt stopgezet en uit de koffer gelicht. Simpel zlt alles in elkaar, teneinde de bedrijfszekerheid zo groot mogelijk te houden. Bovendien blijft er op deze manier, ondanks het vrij kleine koffertje, nog extra ruimte over voor snoeren, banden en een microfoon.

Ons oog valt op de motor. „Heeft U die werkelijk zelf.....?“

„Helemaal!“ zegt de heer Dolsma trots, „laat ik U vertellen, hoe ik dit heb gedaan

„De stator bestaat uit 46 plaatjes koud getrokken staalplaat van 1/2 mm dikte, zoals dat in fabrieken van elektrische kacheltjes wordt gebruikt. De lengte is 75 mm en de breedte 60 mm. Ik ben begonnen de 3 mm gaatjes (a) te boren (fig. 1), waarna het hele pakketje met twee boutjes werd vastgeklemd. Daarna boorde ik de vier 5 mm gaten in de hoeken, het 10 mm gat zuiver in het midden en de andere 3 mm gaatjes.

Tja, en daarna kwam het geduldwerk: het uitzagen. Nu heb ik aan één kant geluk gehad: de ronde schijven (c) heb ik kunnen laten stanzen. Was dat niet het geval geweest, wel, dan had ik dat ook gezaagd.

Ik gebruikte de figuurzaag met zo dun

mogelijke zaagjes. De lijnen tussen (a) en (b) zijn geknipt, want deze onderdelen moeten goed aansluiten.

Lk wilde, dat de motor uit zichzelf zou aanlopen, en dus maakte ik 8 kortsluitringen, die twee aan twee over elkaar heen pasten (fig. 2).

Deze ringen zijn uit 3 mm roodkoperplaat gezaagd en netjes bijgevijld. Ze passen nauwsluitend in de groeven, die ik in de plaatjes (a) en (b) heb gezaagd en in het 3 mm gaatje op de scheidingsslijn (a-b).

O ja, voor ik het vergeet te zeggen, de 46 plaatjes zijn onderling geïsoleerd door velletjes dun boterhampapier.

Dit wat betreft de stator, de rotor is al even eenvoudig.

In de schijfjes heb ik vanaf de buitenomtrek allemaal 2 mm brede gleufjes naar de 3 mm gaatjes gezaagd, ook al zo een lekker geduldwerkje. Nadat ik daarmee klaar was, legde ik ze, weer onderling geïsoleerd, netjes op elkaar, aan de onder- en bovenkant afgesloten met twee 2 mm roodkoperen ringen (fig. 3), waarin corresponderende 3 mm gaatjes waren geboord en daarna verzonken.

Van tevoren had ik 19 stukjes geelkoper-3 mm-draad geknipt op lengtes van 25 mm. Die stak ik nu door de gaatjes, verhoog het geval een kwart slag (fig. 4a en b), waarna ik de koperen pennetjes vastsoldeerde en afvijlde.

Door het 10 mm gat perste ik daarna een zilverstalen as. Deze as heb ik in een boormachine gezet en heb daarna de rotor na gepolijst“.

„Hebt U geen moeite gehad met de lagering?“

„Een beetje. Ik had twee 2 mm dikke ijzeren platen van 60 x 75 mm uitgezaagd en gevijld en er blokjes lagerbrons op gesoldeerd (fig. 5).

Daarna had ik daar 10 mm gaten inge-boord en ze geruimd. Nu had ik zeker paste niet zo lekker. Toen ontdekte ik in een hele oude rommelkist een paar originele gramfoonmotor-afsluitplaten die toevalliger wijze wel precies pasten.“

„En als U die platen nu niet had gevonden?“

„Wel, dan had ik een paar nieuwe platen gemaakt, ik weet zeker, dat ik het voor elkaar had gekregen, al

had het me weer tijd gekost.“

„Ik geloof dat U nu alles van de motor heeft verteld, op de spoelen na nietwaar?“

„Inderdaad, maar daar zijn we gauw mee klaar: Ik ben begonnen met een houten blokje van 3 x 3 x 2 1/2 cm te zagen. Van twee stukjes triplex maakte ik plaatjes van 5 x 4 1/2 cm, waarin in het midden een gat van 2 x 3 cm kwam. Deze plaatjes schoof ik over het blokje, met een tussenruimte van 8 mm.

In deze ruimte wikkelde ik ± 1000 wdg emaille draad van 0,212 mm. De kern van het draad zelf is 0,16 mm. Het aldus verkregen spoeltje is 140 Ω. Voorzichtig schoof ik het van het blokje en omwikkelde het met dun lint.

Hierna maakte ik nog zo een spoeltje, waarna ik het tweetal over de pakketjes (b), die ik al in elkaar geschroefd had door middel van een paar lange 2 mm boutjes, schoof. De motor is nu geschikt voor 220 V.

Aan de buitenkant van de motor maakte ik een omschakelaartje. Spoelen in serie: motor geschikt voor 220 V, spoelen parallel: het wordt een 110 V motor“.

Met bewondering bekijken we de motor. „Kijk“, vertelt de heer Dolsma verder: „een heel belangrijk ding is het uitbalanceren. Dat heb ik gedaan door kleine putjes in het anker te boren, net zo lang, tot het geval precies in balans was“.

#### Spoellagers

Speurend in de tape-recorder valt ons oog op de eenvoudige constructie van de spoellagers.

„Deze lagers heb ik gemaakt van stukjes 1/2“ gaspijp. Dit is niet alleen goedkoop, maar maakte het tevens mogelijk de haspels op hoogte in te stellen“.

Laat ons aan de hand van fig. 6 eens nagaan, hoe de heer Dolsma het een en ander heeft opgelost.

In een stukje gaspijp van ong. 5 cm is op 1/2 cm afstand van één kant een gaatje geboord en getapt, zodat daar een 3 mm schroefje in past. Een klein stukje passend zilverstaal wordt door dit schroefje op de juiste hoogte vastgeklemd. Op dit zilverstaal rust een klein fietskogeltje, waarop de draaiende as rust. In deze as is bovenin



een gaatje geboord, waarin een 3 mm draadeindje is vastgesoldeerd.

Het lagerhuis is aan de andere kant van het schroefje over een lengte van 1 cm voorzien van schroefdraad.

Waar deze draad opnuut is een ring om de gaspijp gesoldeerd. Dit hele geval is door de onderplaat van de recorder gestoken en vastgezet door middel van een grote moer.

Vast op de as zit vlak boven het lager, een snaarwiel, dat door de motor wordt aangedreven. Op dit snaarwiel ligt een schijfje vilt, en daar weer op een busje, dat een haspel draagt.

Tot slot is een gekarteld moerje op het bovenste draadeindje geschroefd. Is het moerje nu half aangedraaid, dan zal gedurende het afspelen de band soepel worden opgespoeld. Zit de moer vast, dan vindt een snel opspoelen plaats. De op- zowel als de afwikkelspoel zijn op deze manier vervaardigd.

Het elektronische gedeelte bevat niets nieuws: de heer Dolsma heeft alles zo eenvoudig mogelijk gehouden. De kopjes zijn gemaakt volgens het reeds eerder in ons blad beschreven Herksen-model.

„Eerst maakte ik de vormpjes van aluminium, doch het bleek aldaar, dat dit materiaal niet stevig genoeg is. Ik heb ze daarna van messing gemaakt, wat veel beter resultaten gaf”.

Om brom te voorkomen is de voedingstransformator apart gehouden.

„Van deze methode had ik veel gemak, want toen ik het hele geval in de koffer ging monteren, deed ik dit zonder luidspreker. Deze had ik wel aangesloten doch buiten de koffer gehouden. Door het luidsprekergat kon ik gemakkelijk bij de trafo komen, zodat ik deze kon verdraaien tot ik de minste brom had”.

De recorder wordt weer keurig in elkaar gezet. Als de deksel van de koffer dichtklapt, ontdekken we nog een klein handigheidje: een automatische sluiting van de zij-luikjes die toegang geven tot de snoerberg-ruimten. Zodra de kofferdeksel dichtklapt, worden enige pennen naar beneden gedrukt, die in de bovenkant van de luikjes prikken. Gaat het deksel weer omhoog, dan veren de pennen mee. (Fig. 7.)

„U gebruikt de tape-recorder zeker wel veel?” vroegen wij, toen even later weer welluidende klanken uit de koffer kwamen.

„Haast nooit”, luidde het onverwachte antwoord.

„Ik heb tijd genoeg om de hele dag naar de radio te luisteren. Waarom zou ik dan nog eens opnemen?”

„Vindt U het niet jammer, dat U dit niet bedacht heeft vóór U het apparaat in elkaar zette?”

De heer Dolsma lacht breed: „Dat voorzag ik meteen, het ging mij alleen om het bouwen. Ik ga het ding verkopen, waarna ik een televisie-ontvanger in elkaar ga prutsen”.

Ja, de heer Dolsma is wél uit het juiste hobby-hout gesneden.....

De opspool-inrichting.

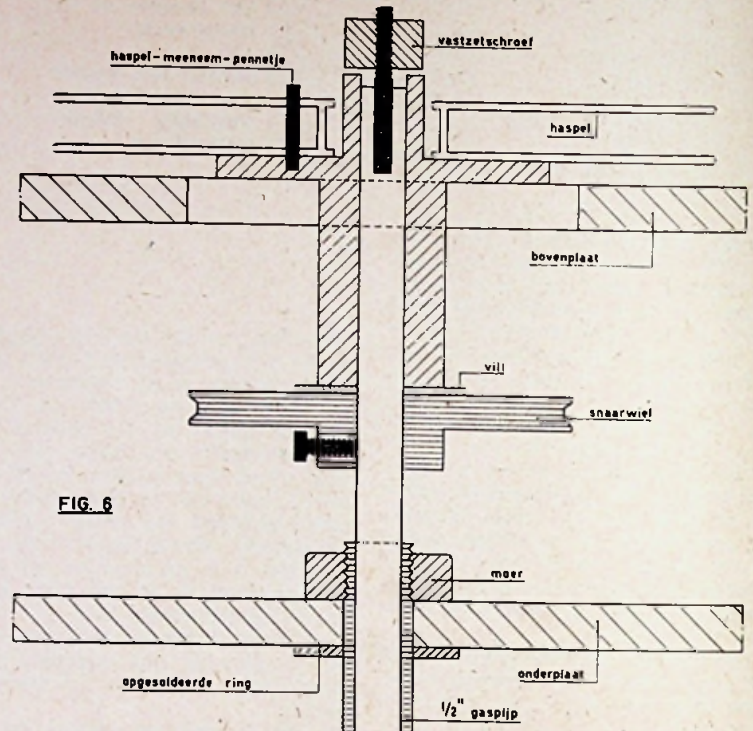
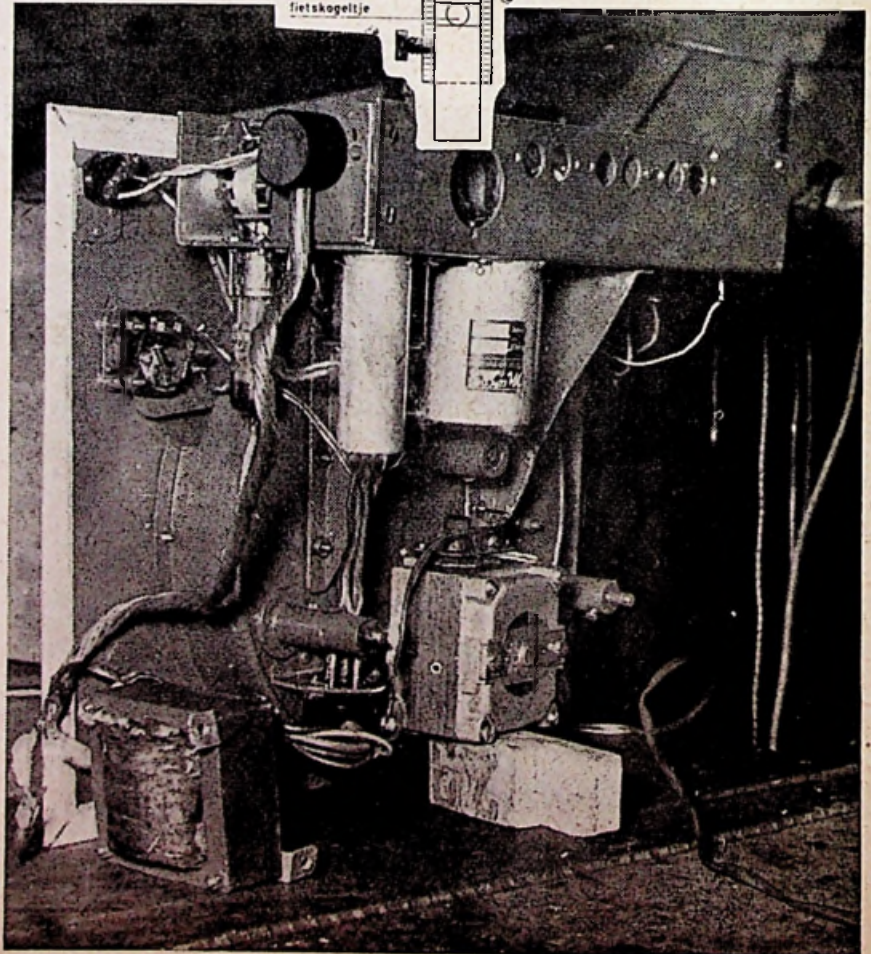


FIG. 6



Zo ziet de taperecorder er van onderen uit.



# Nieuwe buizen voor l.f.-versterking

door

L. POSTMA

Door enkele fabrieken van radiobuizen zijn een aantal nieuwe buizen ontwikkeld met speciale eigenschappen voor laagfrequent-versterking. Hieronder geven we een korte beschrijving van deze buizen, met de belangrijkste technische data en enkele principe-schakelingen.

## Regelpenthode EF83 (Telefunken)

Buizen als de EF40, EF804, en EF86, bezitten naast een hoge versterkingsfactor een geringe neiging tot microfonie en een zeer laag brom- en ruisniveau. Deze buizen vinden toepassing als ingangsbuis voor versterkers, waar zeer kleine ingangsspanningen versterkt moeten worden. Er bestaat echter behoefte aan een buis met gelijke gunstige elektrische en dynamische eigenschappen als de bovengenoemde, maar met een karakteristiek die het mogelijk maakt de versterking te regelen door verandering van de negatieve stuurroosterspanning. Telefunken ontwikkelde voor dit doel de regelpenthode EF83.

De elektrische waarden en ook de dynamische eigenschappen als microfonie, brom en eigenruis zijn ongeveer identiek aan de EF86. Om de vervorming laag te houden is grote zorg besteed aan de vorm van de regelkarakteristiek.

Deze eigenschappen van de EF83 bieden verscheidene interessante toepassingsmogelijkheden. Wij noemen o.m. het gebruik als regelbuis in compressie- en/of expansie-versterkers, zoals in de opname- en weergave techniek veel wordt toegepast. Als begrenzertrap in krachtversterkers en in modulatieversterkers ter beperking van vervorming en overmodulatie.

Ook in de ontvang-techniek voor A.V.C. (Automatische Volume Controle) -schakelingen. Hier geeft de EF83, als eerste l.f.-versterker en opgenomen in het AVC circuit, de mogelijkheid tot een zeer effectieve regeling.

De EF83 mag, zonder speciale maatregelen te nemen tegen microfonie en brom, gebruikt worden in schakelingen waar een eindvermogen van 50 mW wordt verkregen, met een ingangsspanning van  $\geq 2$  mV (bij een  $V_{g1} = -2$  V).

De belangrijkste technische data zijn:

gloeispanning	$V_f = 6,3$ V
gloeistroom	$I_f = 0,2$ A
anodespanning	$V_a = 250$ V
anodeweerstand	$R_a = 100$ k $\Omega$
schermroosterweerst.	$R_{q2} = 390$ k $\Omega$
stuurroosterweerst.	$R_{q1} = 1$ M $\Omega$
stuurroostervoorsp.	$V_{q1} = -2$ V $-20$ V
anodestroom	$I_a = 1,85$ mA $1,34$ mA
schermroosterstroom	$I_{q2} = 0,54$ mA $0,32$ mA
versterkingsfactor	$V_o/V_i = 85$ $12$
vervorm. Clot ( $V_i = 8$ V eff) =	$1\%$ $2,5\%$

## Eindpenthode EL95 (Telefunken, Philips)

De EL95 is een eindpenthode in miniatuur uitvoering, met een zeer klein eigenverbruik.

Het is een verbeterde uitvoering van typen als de EL2 en EL42 en kan toe-

passing vinden in autoradio, mobiele versterkers enz. De steilheid is ten opzichte der voorgaande typen belangrijk verhoogd, zodat voor een gelijk uitgangsvermogen, een veel kleinere ingangswisselspanning nodig is.

Wanneer het er op aan komt een l.f.-versterker te ontwerpen, die een zo hoog mogelijk rendement moet bezitten, wordt een rendementsfactor in rekening gebracht.

Deze wordt verkregen door het uiteindelijke eindvermogen:  $W_o$ , in verhouding tot het opgenomen anode/schermroostervermogen:  $W_a + g_2$  en het gloeistroomvermogen:  $W_g$ .

Dit brengt ons tot de formule voor de rendementsfactor:

$$R = \frac{W_{o\max}}{W_a + g_2 + W_g}$$

Deze rendementsfactor is in klasse A schakeling klein en afhankelijk van de instelling.

In klasse B schakeling, welke zoals bekend, uitmunt door lage gemiddelde anode- en schermroosterstroom, wordt factor R groter en vermeerderd naarmate het vereiste wisselstroomvermogen het door de buis max. bereikbare nadert.

De waarde van de rendementsfactor R bij de EL95 in vergelijking met de eindpenthode EL84 is in de tabel gegeven voor Klasse A instelling, in klasse B bereikt R voor beide buizen een veel gunstiger waarde en kan een factor 1,1 bereiken.



een gaatje geboord, waarin een 3 mm draadeindje is vastgesoldeerd.

Het laerhuis is aan de andere kant van het schroefje over een lengte van 1 cm voorzien van schroefdraad.

Waar deze draad ophoudt is een ring om de gaspijp gesoldeerd. Dit hele geval is door de onderplaat van de recorder gestoken en vastgezet door middel van een grote moer.

Vast op de as zit vlak boven het lager, een snaarwiel, dat door de motor wordt aangedreven. Op dit snaarwiel ligt een schijfje vilt, en daar weer op een busje, dat een haspel draagt.

Tot slot is een gekarteld moerje op het bovenste draadeindje geschroefd. Is het moertje nu half aangedraaid, dan zal gedurende het afspelen de band soepel worden opgespoeld. Zit de moer vast, dan vindt een snel opspelen plaats. De op- zowel als de afwikkelspoel zijn op deze manier vervaardigd.

Het electronische gedeelte bevat niets nieuws: de heer Dolsma heeft alles zo eenvoudig mogelijk gehouden. De kopjes zijn gemaakt volgens het reeds eerder in ons blad beschreven Herksen-model.

„Eerst maakte ik de vormpjes van aluminium, doch het bleek alda, dat dit materiaal niet stevig genoeg is. Ik heb ze daarna van messing gemaakt, wat veel beter resultaten gaf”.

Om brom te voorkomen is de voedingstransformator apart gehouden.

„Van deze methode had ik veel gemak, want toen ik het hele geval in de koffer ging monteren, deed ik dit zonder luidspreker. Deze had ik wel aangesloten doch buiten de koffer gehouden. Door het luidsprekergat kon ik gemakkelijk bij de trafo komen, zodat ik deze kon verdraaien tot ik de minste brom had”.

De recorder wordt weer keurig in elkaar gezet. Als de deksel van de koffer dichtklapt, ontdekken we nog een klein handigheidje: een automatische sluiting van de zij-luikjes die toegang geven tot de snoerberg-ruimten. Zodra de kofferdeksel dichtklapt, worden enige pennen naar beneden gedrukt, die in de bovenkant van de luikjes prikken. Gaat het deksel weer omhoog, dan veren de pennen mee. (Fig. 7.)

„U gebruikt de tape-recorder zeker wel veel?” vroegen wij, toen even later weer welluidende klanken uit de koffer kwamen.

„Haast nooit”, luidde het onverwachte antwoord.

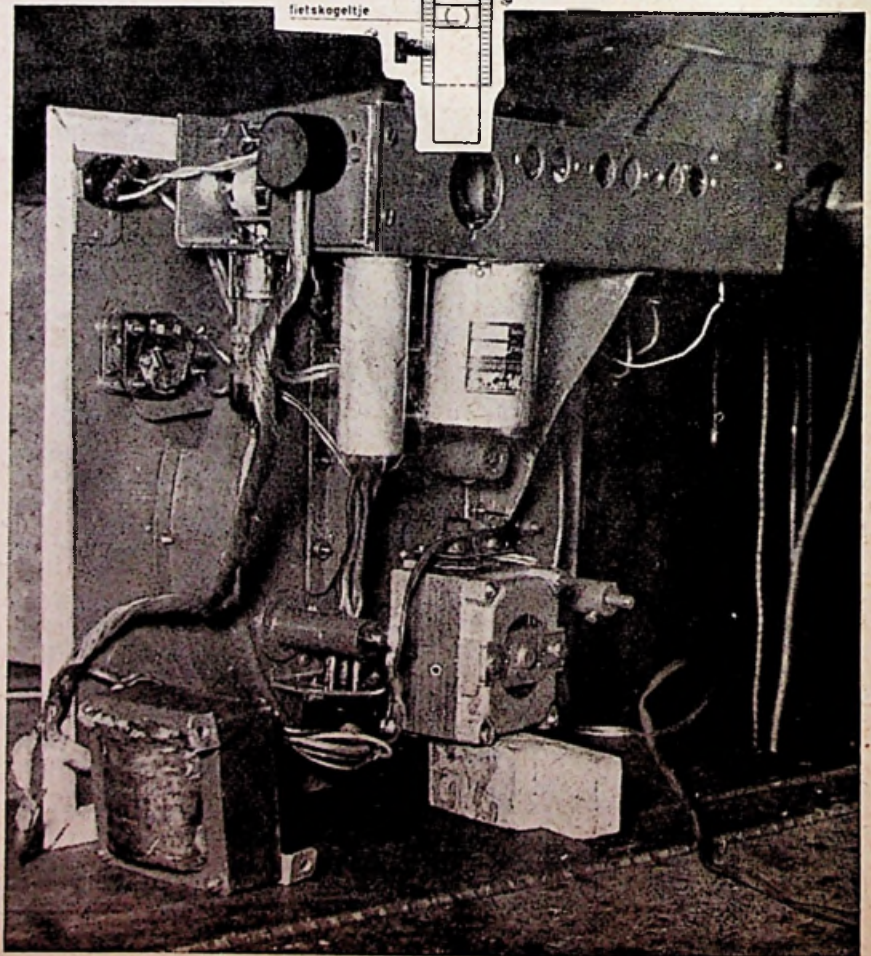
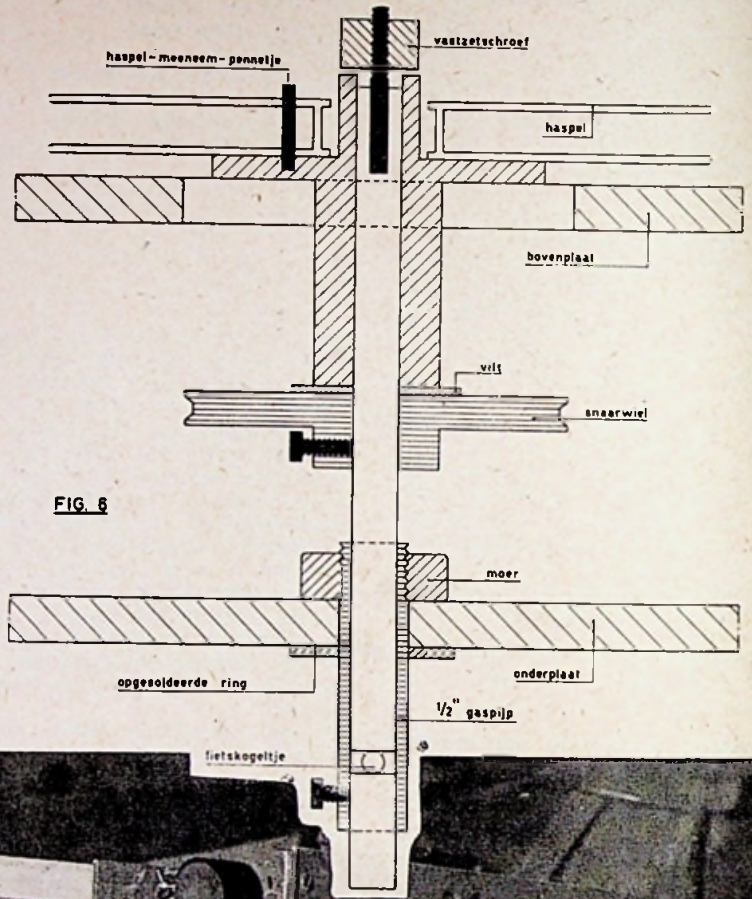
„Ik heb tijd genoeg om de hele dag naar de radio te luisteren. Waarom zou ik dan nog eens opnemen?”

„Vindt U het niet jammer, dat U dit niet bedacht heeft vóór U het apparaat in elkaar zette?”

De heer Dolsma lacht breed: „Dat voorzag ik meteen, het ging mij alleen om het bouwen. Ik ga het ding verkopen, waarna ik een televisie-ontvanger in elkaar ga prutsen”.

Ja, de heer Dolsma is wél uit het juiste hobby-hout gesneden.....

## De opspool-inrichting.



Zo ziet de taperecorder er van onderen uit.



# Nieuwe buizen voor l.f.-versterking

door

L. POSTMA

Door enkele fabrieken van radiobuizen zijn een aantal nieuwe buizen ontwikkeld met speciale eigenschappen voor laagfrequent-versterking. Hieronder geven we een korte beschrijving van deze buizen, met de belangrijkste technische data en enkele principe-schakelingen.

## Regelpenthode EF83 (Telefunken)

Buizen als de EF40, EF804, en EF86, bezitten naast een hoge versterkingsfactor een geringe neiging tot microfonie en een zeer laag brom- en ruisniveau. Deze buizen vinden toepassing als ingangsbuis voor versterkers, waar zeer kleine ingangsspanningen versterkt moeten worden. Er bestaat echter behoefte aan een buis met gelijke gunstige elektrische en dynamische eigenschappen als de bovengenoemde, maar met een karakteristiek die het mogelijk maakt de versterking te regelen door verandering van de negatieve stuurrooster spanning. Telefunken ontwikkelde voor dit doel de regelpenthode EF83.

De elektrische waarden en ook de dynamische eigenschappen als microfonie, brom en eigenruis zijn ongeveer identiek aan de EF86. Om de vervorming laag te houden is grote zorg besteed aan de vorm van de regelkarakteristiek.

Deze eigenschappen van de EF83 bieden verscheidene interessante toepassingsmogelijkheden. Wij noemen o.m. het gebruik als regelbuis in compressie- en/of expansie-versterkers, zoals in de opname- en weergave techniek veel wordt toegepast. Als begrenzertrap in krachtversterkers en in modulatieversterkers ter beperking van vervorming en overmodulatie.

Ook in de ontvang-techniek voor A.V.C. (Automatische Volume Controle) -schakelingen. Hier geeft de EF83, als eerste l.f.-versterker en opgenomen in het AVC circuit, de mogelijkheid tot een zeer effectieve regeling.

De EF83 mag, zonder speciale maatregelen te nemen tegen microfonie en brom, gebruikt worden in schakelingen waar een eindvermogen van 50 mW wordt verkregen, met een ingangsspanning van  $\geq 2$  mV (bij een  $V_{g1} = -2$  V).

De belangrijkste technische data zijn:

gloeispanning	$V_i = 6,3$ V
gloeistroom	$I_f = 0,2$ A
anodespanning	$V_a = 250$ V
anodeweerstand	$R_a = 100$ k $\Omega$
schermroosterweerst.	$R_{q2} = 390$ k $\Omega$
stuurroosterweerst.	$R_{q1} = 1$ M $\Omega$
stuurroostervoersp.	$V_{q1} = -2$ V -20 V
anodestroom	$I_a = 1,85$ mA 1,34 mA
schermroosterstroom	$I_{q2} = 0,54$ mA 0,32 mA
versterkingsfactor	$V_o/V_i = 85$ 12
vervorm. Ctot ( $V_i = 8$ V eff)	$= 1\%$ 2,5%

## Eindpenthode EL95 (Telefunken, Philips)

De EL95 is een eindpenthode in miniatuur uitvoering, met een zeer klein eigenverbruik.

Het is een verbeterde uitvoering van typen als de EL2 en EL42 en kan toe-

passing vinden in autoradio, mobiele versterkers enz. De stellheid is ten opzichte der voorgaande typen belangrijk verhoogd, zodat voor een gelijk uitgangsvermogen, een veel kleinere ingangswisselspanning nodig is.

Wanneer het er op aan komt een l.f.-versterker te ontwerpen, die een zo hoog mogelijk rendement moet bezitten, wordt een rendementsfactor in rekening gebracht.

Deze wordt verkregen door het uiteindelijke eindvermogen:  $W_o$ , in verhouding tot het opgenomen anode/schermroostervermogen:  $W_a + g_2$  en het gloeistroomvermogen:  $W_g$ .

Dit brengt ons tot de formule voor de rendementsfactor:

$$R = \frac{W_{o\max}}{W_a + g^2 + W_g}$$

Deze rendementsfactor is in klasse A schakeling klein en afhankelijk van de instelling.

In klasse B schakeling, welke zoals bekend, uitmunt door lage gemiddelde anode- en schermroosterstroom, wordt factor R groter en vermæerderd naarmate het vereiste wisselstroomvermogen het door de buis max. bereikbare nadert.

De waarde van de rendementsfactor R bij de EL95 in vergelijking met de eindpenthode EL84 is in de tabel gegeven voor Klasse A instelling, in klasse B bereikt R voor beide buizen een veel gunstiger waarde en kan een factor 1,1 bereiken.



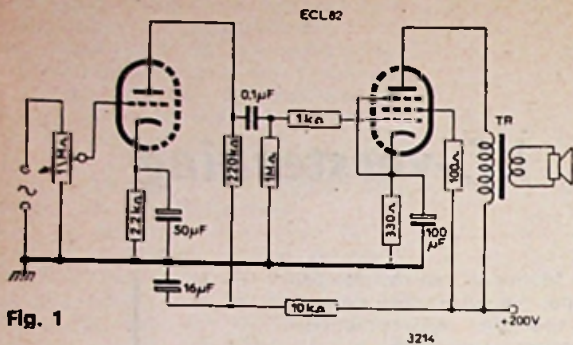


Fig. 1

	EL95	EL84
max. uitq.verm. $W_o$	3,0 W	5,7 W
gloeistr.verm. $W_f$	1.25 W	4,8 W
opgenomen anode in rusttoestand =		
$W_a + g_2$	7,1 W	13,5 W
totaal opgenomen vermogen		
in rusttoestand $W_a$	8,35 W	18,3 W
rendementsfactor R	0,36	0,31

Voor kleine uitgangsvermogens is met de EL95 een zeer rendabele schakeling mogelijk. Behalve voor gebruik in autoradio's en mobiele versterkers, maakt dit de EL95 interessant voor eindbuis in kleine wisselstroomontvangers en in balansschakeling voor apparaten in de middenklasse. De voeding kan dan zuinig worden genomen. De belangrijkste technische data zijn:

gloeispanning	$V_f = 6,3 V$
gloeistroom	$I_f = 0,2 A$
anodespanning	$V_a = 250 V$
schermroostersp.	$V_{q2} = 250 V$
kathodeweerst.	$R_k = 320 \Omega$
anodestroom	$I_a = 24 mA$
schermr.stroom	$I_{q2} = 4,5 mA$
anodebelasting	$R_a = 10 k\Omega$
roosterwisselsp.	$V_{fi} = 0,5 V_{eff}$
( $W_o = 50 mW$ )	
roosterwis.span.	$V_{fi} = 5 V_{eff}$
( $W_o = max.$ )	
max. uitq.vermogen	$W_o = 3,0 W$
vervorming	$d_{tot} = 12\%$

### Triode-eindpentode ECL82 (Telefunken, Philips)

De triode-eindpentode ECL82 is een verdere ontwikkeling van de ECL80. Daar is in de eerste plaats het grotere eindvermogen van de ECL82, in klasse A, 3,5 W. Dan hebben de triode en eindpentoden gescheiden kathoden, die bij de ECL80 gemeenschappelijk uitgevoerd is. Deze gescheiden kathoden vergroot het aantal toepassingsmogelijkheden.

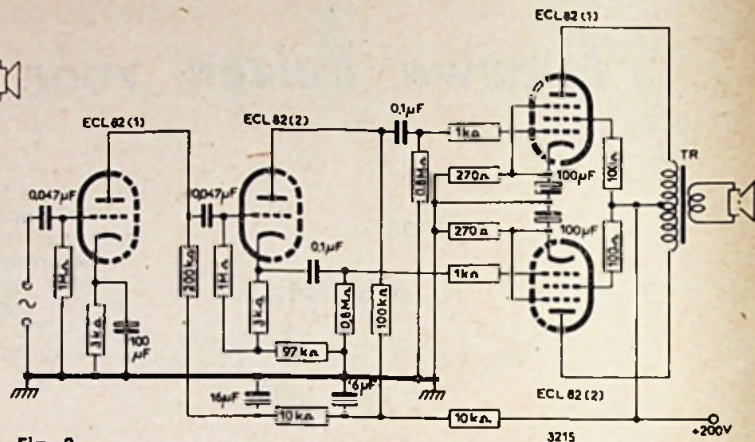


Fig. 2

Voor toepassing in televisie-ontvangers, o.m. in de afbuigingsversterker en het l.f.-deel, wordt de PCL82 uitgebracht, voor l.f.-versterking in radio-ontvangers met serievoeding de UCL82. Deze zijn behalve de gloeidraadvoeding geheel equivalent aan de ECL82.

Met de ECL82 is de bouw van een zeer eenvoudige versterker mogelijk. In fig. 1 geven we het principeschema van een simpele gramfoonversterker, welke bij een ingangsspanning van ca 120 mV onq. 3,5 W eindvermogen kan leveren. In klasse AB balansschakeling waarbij de ene triode als voorversterker, de tweede als fase draaier is geschakeld, zoals we zien in het principeschema van figuur 2, is een uitgangsspanning van ongeveer 9,5 watt mogelijk. De benodigde ingangsspanning voor volledige uitsluiting is onq. 250 mV, de vervorming ca 4 %.

Wij geven hieronder de technische data van de ECL82 als l.f.-versterker:

gloeispanning	$V_f = 6,3 V$
gloeistroom	$I_f = 0,780 A$

### TRIODEDEEL: ( $R_{q1} = 3 M\Omega$ )

$V_a$ V	$R_k$ $\Omega$	$R_a$ k $\Omega$	$I_a$ mA	$V_o$ $V_{eff}$	$V_o/V_i$	$C_{tot}$ %
100	1800	100	0,38	11	42	2,8
100	2700	220	0,23	15	47	4,0
170	1800	100	0,67	25	46	2,8
170	2700	220	0,43	25	51	2,3
200	1500	100	0,84	30	47	2,3
200	2200	220	0,52	26	52	1,6

### EINDPENTHODE klasse A

$V_a$ V	100	170	200	200
$V_{q2}$ V	100	170	170	200
$V_{q1}$ V	-6	-11,5	-12,5	-16
$I_a$ mA	26	41	35	35
$I_{q2}$ mA	5	8	6,5	7
S mA/V	6,8	7,5	6,8	6,4
$R_i$ k $\Omega$	15	16	20,5	20
$\mu_{q2-q1}$	10	9,5	9,5	9,5
$R_a$ k $\Omega$	4	4	5,6	5,6
$W_o$ W	1,05	3,3	3,4	3,5
$V_{g1} (W_o/max)$ V	3,8	6,0	5,8	6,6
$V_{g1} (W_o/50mW)$ V	0,65	0,59	0,56	0,6

### BALANSSCHAKELING klasse AB

$V_a$ V	170	200
$V_{i2}$ V	170	200
$R_k$ $\Omega$	135	165
$R_a a1$ k $\Omega$	5	6
$V_{q1}$ $V_{eff}$	0 8,8	0 12,3
$I_a$ mA	2x35 2x37,5	2x35 2x37,5
$I_{q2}$ mA	2x5,8 2x11,3	2x6,1 2x14,5
$W_o$ W	7,3	9,5
$C_{tot}$ %	3,2	3,9

### Eindpenthode EL86 (Telefunken, Philips)

De eindpenthode EL86 is ontworpen voor gebruik met zeer lage bedrijfs- spanningen. Hierdoor leent deze buis zich speciaal voor toepassing in eind- trappen zonder uitgangstransformator, de z.g. ijzerloze uitgang. De EL86 is een 12 W penthode in de noval-serie. Zowel de opbouw, als de technische data zijn ongeveer gelijk aan de UL84, met uitzondering van de gloeidraadvoeding die gelijk is aan de EL84.

De dimensionering is zodanig, dat reeds bij anodespanningen van 140—



150 V, het volle eindvermogen wordt verkregen.

Geschakeld in cascode, is een gelijkspanning van 300 V voldoende om beide buizen uit te sturen.

Deze spanning kan na de gebruikelijke ont koppeling voor de voeding van de overige buizen benut worden. De maximaal toelaatbare spanning tussen gloeidraad en kathode is voor de cascodeschakeling berekend, waarbij de gelijkspanningscomponent max. 150 V mag zijn.

Daar de EL86 uiteraard in hoofdzaak voor de ijzerloze eindtrappen zal worden gebruikt, zullen we hier in het kort de werking van deze uitgangsschakeling beschrijven.

Bij de gebruikelijke balansschakeling zijn de buizen voor gelijkstroom parallel en voor wisselstroom in serie geschakeld, zoals we kunnen zien in figuur 3.

Nu is ook de omgekeerde schakeling mogelijk, waarbij de buizen voor gelijkstroom in serie en voor wisselstroom parallel staan.

De gelijkspanningsbron moet een spanning leveren welke tweemaal zo groot is als nodig bij één buis, de benodigde gelijkstroom wordt niet groter, maar blijft gelijk aan de stroom voor één buis.

Er zijn verschillende mogelijkheden om de ijzerloze uitgangstrap uit te voeren. Wij geven twee prinscheschakelingen aan in de figuren 4 en 5.

Beiden zijn identiek wat betreft de kleine vervorming, het wegvallen der ijzerverliezen enz. De bedrijfsvoorwaarden zijn echter anders. Door de parallelschakeling der beide wisselstroomgeneratoren wordt de aanpassingsweerstand teruggebracht op min-

der dan de helft van de waarde van één buis in klasse A, ofwel, tot op ¼ deel van de waarde voor de normale balansschakeling.

De lage aanpassingsweerstand is voor de meeste doeleinden van voordeel, evenals het feit dat slechts twee aansluitingen nodig zijn, tegenover drie in de normale schakeling.

Gebruiken we een luidspreker met een spreekspoel-weerst. in de grootte-orde van de benodigde aanpassingsweerstand, dan is het mogelijk, deze luidspreker direct in de schakeling aan te koppelen.

De grootte van de aanpassingsweerstand bedraagt hier 800—1000 Ω. De uitgangstransformator kan dan vervallen, waardoor een besparing wordt verkregen van een element, dat de vervorming verhoogt en het frequentiebereik begrenst, indien we afzien van de meer kostbare Hi-Fi uitvoeringen.

In de schakeling van fig. 4 moet op de stuurroosters een tegenfasige spanning worden aangelegd, welke b.v. door een ingangstransformator met gescheiden secundaire wikkelingen geleverd kan worden.

De schakeling van fig. 5, volstaat met een stuurspanning aan het stuurrooster van buis I. De tegenfasige stuurspanning voor buis II wordt afgenomen van een niet ontkoppelde weerstand van 120 Ω tussen de anode van buis I en de kathode van buis II, welke tevens de vereiste negatieve voorspanning levert. Omdat de tegenfasige spanning uit het anodecircuit wordt afgenomen, is voor deze schakeling alleen de instelling in klasse A mogelijk. Bij de andere schakeling kan met elke gewenste instelling gewerkt worden.

Hieronder volgen de belangrijkste technische data:

#### Klasse A (1 buis)

Va	V	100	170
Vq2	V	100	170
Vq1	V	-6,7	-12,5
Ia	mA	43	70
Iq2	mA	3	5
Ra	kΩ	2,4	2,4
Vq1 Veff (Wo max)		4,3	7
Wo	W	1,9	5,6
Vq1(Wo=50mW)Veff		0,55	0,5

gloeispanning	Vf =	6,3 V
gloeistroom	If =	0,760 A
steilheid	s =	10 mA/V
inwend. weerstand	Ri =	23 kΩ

#### Balansschakeling volgens figuur 4 instelling klasse A B

Va	V	300
Ra	kΩ	0,8
Vq1	Veff	0 0,53 9,9
Ia2	mA	5,2 51,5
Iq2	mA	3,9 10,1
Wo	W	0,05 7,5
d <sub>tot</sub>	%	2,9

#### Balansschakeling volgens figuur 5 instelling klasse A.

Va	V	300
Ra	kΩ	1
Vq1	Veff	0 0,55 5,7
I <sub>tot</sub>	mA	69 67
Wo	W	0,05 4,8
d <sub>tot</sub>	%	9,3

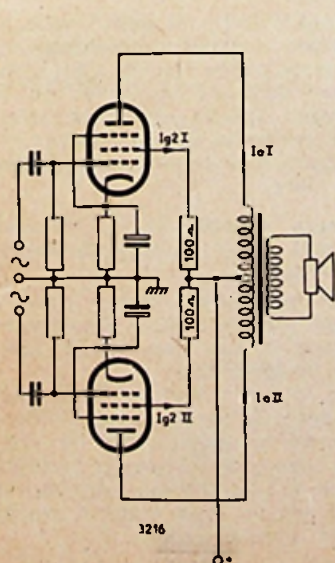


Fig. 3

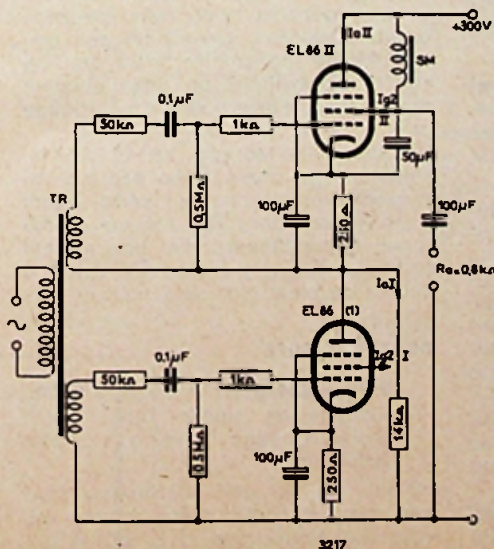


Fig. 4

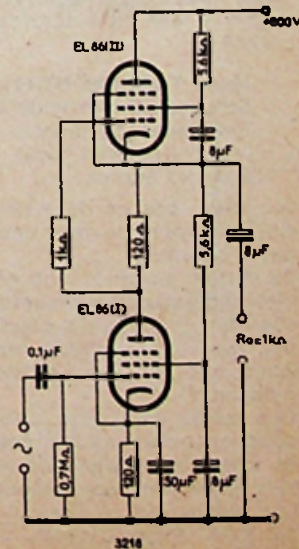


Fig. 5





Tot onze spijt is door een vergissing tijdens het zetten de volgorde der beschreven platen niet juist geweest in de twee vorige nummers van **RE-** zodat verwijzingen naar volgende of vorige beschrijvingen niet klopten. De aandachtige lezer zal dit opgevallen zijn en zal hopelijk de operamuziek niet bij kamermuziek onderbrengen en de songs van Doris Day niet bij de New Orleans stijl! Onze excuses (Red).

Hierbij willen wij nog uw aandacht vestigen, nu niet op een uitstekende plaat, doch op een boek, dat van grote waarde zal zijn voor velen, die naar klassiek luisteren. De titel is:

**HET CONCERT, Hoe er van te genieten;** bewerkt door J. B. C. Morhmann, naar het Engelse boek van Lionel Walter (Uitgave Scheltens & Giltay, A'dam).

Velen, die niet de tijd of de gelegenheid hebben om in de literatuur te duiken over het „hoe en waarom“ in de concertmuziek zullen hier een schat van gegevens vinden, verrijkt met vele foto's en tekeningen. Verder is opgenomen een lijst van recente gramfoonopnamen van bekende klassieke werken en tenslotte een heel hoofdstuk over het luisteren naar gramfoonmuziek vol wijze raadgevingen.

Het gedeelte over Hi-Fi (men mag ook zeggen: „Hai-Fie“, i.p.v. „Hai-Fai“) is voor dit zeer uitgebreide onderwerp te kort en niet volledig. Men zou hier moeten verwijzen naar bepaalde literatuur en gerenommeerde fabrikanten van afspreek-apparatuur, te meer, daar deze techniek zich nog steeds in een sterk stijgende lijn ontwikkelt.

**Music Treasures MT-12 (33 t-30 cm)**  
Schubert: Onvoltooide symphonie;  
Beethoven: Symphonie no. 5. Uitv.  
Music Treasures Symp. Orch. o.l.v.  
Leopold Emmer.

Een merk, pas op de markt, en waarschijnlijk voor het eerst onder de aandacht gebracht.

De muziek wordt m.i. op een behoorlijke manier gepresenteerd door dit, voor ons, onbekende orkest, ondanks dat we tegenwoordig worden verwend met top-klasse-artisten en dito dirigenten.

Qua geluid mag deze opname zeker goed genoemd worden, geen zweving en slechts een zweempje ruis was op mijn exemplaar te ontdekken. Frequenties, zo te horen, vrij breed. De RIAA afspreekkromme met enkele dB's hoog en laag erbij klonk mij het beste. De strijkers klinken zuiver en

niet schriël. De nagalm is vrij kort, waardoor de zware passages niet modderig klinken, die overigens hier en daar iets gedrukt worden. Juist voor hen, die eens aan klassiek willen beginnen, is dit een zeer aan te bevelen en qua kwaliteit van muziek en opname verantwoorde eerste stap. Twee complete symphonieën op één LP à f 17.50!

**Philips A01139L (33 t-30 cm).**

Stravinsky Vulcainella Ballet, met zang (volgens Pergolesi). Uitv. Cleveland Orchestra o.l.v. Igor Stravinsky.

De notatie „volgens Pergolesi“ wil zeggen, dat de melodieën van dit ballet van Pergolesi zijn. De instrumentatie is van Stravinsky, die hierbij tevens het orkest dirigeert. Het zal de kenners van Stravinsky's muziek onmiskenbaar blijken, dat dit ook zijn muziek is. De oorspronkelijke muziek heeft Stravinsky dus vrij getransponeerd, de harmonieën ervan gewijzigd en de hem eigen rhythmische figuren er in verwerkt.

De zang bestaat slechts korte gedeelten van dit ballet en maakt dit tot een wonderlijk mooi geheel.

Opmerkelijk is, dat er geen slagwerk-instrumenten in dit werk worden gebruikt, ofschoon het soms, door een bepaalde techniek der strijkers, de indruk geeft van wel aanwezig te zijn. Zeer mooie muziek dus, evenals het geluid. Een buitengewoon goed geslaagde combinatie van dichtbij klinkende solisten met een goed acoustisch perspectief van het orkest.

**Decca LW 5206 (25 cm-33t-medium play).** Gedeelten uit Rigoletto. Mario del Monaco, Hilde Gueden, Guilette Simionato, Aldo Protti, Cesare Siepi, met koor en orkest van Santa Cecilia, Rome o.l.v. Alberto Erede.

Dit is weer een machtige Decca presentatie in hi-fi op een ander terrein dan door de meeste van onze lezers zal worden gezocht. Vier zeer bekende operafragmenten, gekoppeld aan een uitstekende opname-techniek zal uw keuze ongetwijfeld op deze opname doen vallen, mede door de voordelige prijs.

De stem van Monaco zal in die installaties, die mank gaan aan z.g. intermodulatie-ervorming soms schril gaan klinken door zijn sonore grondtonen gecombineerd met een machtige hoeveelheid boventonen. Geeft U vooral de plaat niet de schuld er van.

#### DE LICHTE MUZE

**Philips B08001L (33 t-30 cm).** Swing College at Home Uitv.: Dutch Swing College band o.l.v. Peter Schilperoord.

Helaas, is dit een afscheidsconcert van een veelzijdig artist op dit terrein, die gelukkig altijd in stijl gebleven.

Voor een zaalopname (Kurhauscon-

cert) mag deze zeer goed geslaagd heten. Deze jongelui spelen dit concert met een grote spirit, hetgeen deze „levende“ opname ten goede komt. Duidelijk is dit merkbaar in vergelijking met studio-uitzendingen voor een dode mike. De opname doet overigens niet onder voor een studio-opname.

Over deze meest originele New Orleans-muziek hoeft niet meer te worden uitgewijd en zal onder U ongetwijfeld reeds grote bekendheid hebben. Een waardevolle opname voor hen, die deze muziek blijvend en als hi-fi willen bezitten. Proficiat, Peter, met deze „finishing touch“.

**Philips B07013L (30 cm-33 t)**

Stardust

**Philips B07047L (30 cm-33 t)**

Mood for love

Uitv. André Kostelanetz en zijn orkest.

Muziek voor dromers, vooral voor hen die tevens kritisch op het geluid zijn. Zelfs de uiterst critischen zullen hier weinig op aan te merken hebben.

Het klinkt fabeleus. Van de allerlaagste gestreken bassen, tot ragfijne hoge vioolgeluiden, tinkelende harp- en qitaarootjes, en briljante kopergeluiden, bewijzen een top-prestatie in de geluidstechniek.

Een groot orkest, dat verder geen betoog van node heeft betreffende zijn reputatie, speelt hier onvergetelijke „evergreens“ (excuseer deze dubbel-op-uitdrukking), zoals Stardust, These foolish things, One morning in May, I'm in the mood for love, April in Paris, Easy to love, You go to my head, enz., met het Kostelanetz-eigen refinement in de arrangementen.

Hieronder nog enkele 45 t extended play plaatjes, in de volgorde van hun „goedheid“.

**Decca OE 9154** Pete Kelly's Blues (Vol 2). Uitv. Peggy Lee met orkest.

Dit geluid is zoals het zelden gehoord zal worden in dit genre. Hoorbaar tot het uiterste puntje van het frequentiespectrum. Soliste in uw kamer, orkest op afstand. Let op het kamermuziekachtige intro van Sing a Rainbow en het mooie, niet overdreven, nagalm-effect hierin.

**Decca DFE6259** Sousa, Marches, (Vol 1). Band of H.M. Grenadier Guards.

Massaal en machtig klinken deze 4 bekende marsen, w.o. El Capitan en Stars and Stripes; qua geluid weer van de bovenste top.

Typisch is het tempo, dat langzamer is dan dezelfde marsen, gespeeld door Amerikaansche bands. Voor het marcheren lijken mij de eerste prettiger maar om te luisteren zou, behalve een pittiger tempo, deze opname weinig meer te wensen geven.

(Vervolg op pag. 306)



# OPNAME-BUIZEN

## voor TELEVISIE

door C. A. WOLS

### Inleiding:

Het is al weer heel wat jaren geleden, dat Nipkow zijn beroemde schijf-ontleder bedacht. Het was een geniaal idee, om wanneer men beeldoverdracht wilde doen plaatsvinden, dit te doen door het beeld te ontleden in deeltjes.

Nog steeds is dit het principe ook in de modernste apparatuur. Er zijn heel wat systemen bedacht, die ten doel hadden beelden te ontleden. De Nipkow-schijf en de spiegeltrommel zijn daar voorbeelden van.

Ze waren echter allen veel te traag en gebruikten het licht dat op de scène geworpen werd wel zeer oneconomisch. De moderne beeldontleders zijn geheel elektronisch en dus nage-nog traagheidsloos.

Deze buizen, die men opname- of camerabuizen noemt, vormen een klasse apart en zij vragen wel het uiterste kunnen van de buizenfabrikant. Ze behoren dan ook tot de meest gecompliceerde buizen.

Gevoelige foto-electrische lagen, lagen met secundaire emissie, opwekken, focuseren en afbuigen van de electronenstraal, een combinatie van electrostatische en magnetische beïnvloeding, allen zaken, die veel hoofdbrekens gekost hebben. Hun succesvolle ontwikkeling is een triomf van de toepassing van fundamentele principes der electronica.

### De verschillende soorten opname-buizen

Er zijn verschillende soorten opname-buizen en wanneer we ze stuk voor stuk onder de loupe willen nemen,

kunnen we ze het beste als volgt indelen:

- 1 Buizen met een directe foto-emissie
- 2 Buizen die (schrikt U niet) een „integreerende” foto-emissie bezitten.
  - a waarbij de electronen een grote snelheid hebben.
  - b waarbij de electronen een lage snelheid hebben.
- 3 Buizen, waarbij het principe der foto-geleiding gebruikt wordt.

Sommige buizen zijn verder nog uitgerust met een beeldsectie, waarin het optische beeld van de scène omgezet wordt in een electronenbeeld. In deze korte opsomming zijn verder heel wat termen die sommigen van U met verbazing, zo niet met enige afkeer voor ingewikkeldheid, zullen vervullen. Zonder te zeggen dat U, na dit artikel gelezen te hebben, onmiddellijk een fabriekje gaat beginnen van opname-buizen, is het toch wel veilig aan te nemen dat U na lezing, zeker zult begrijpen, hoe het een en ander in zijn werk gaat.

Allereerst is een verduidelijking van de verschillende namen wel op zijn plaats.

In fig. 1, is een schetsje gegeven van het opnemen van een beeld. De scène is verlicht door schijnwerpers en het

beeld van de scène wordt via een lens of lenzenstelsel op de fotokathode (\*) van de buis geprojecteerd. Afhankelijk van het licht, dat op elk deeltje van de fotokathode valt, emiteert de foto-gevoelige laag electronen. Bij veel licht veel electronen, bij minder licht minder electronen. Het beeld bestaat uiteraard uit vele gradaties, van wit tot zwart. Telkens verandert de hoeveelheid licht die op elk deeltje van de fotokathode valt, aangezien het bewegende beelden betreft, en zo verandert dus in dezelfde mate het aantal electronen, dat vrij komt. Deze electronen worden gebruikt om het beeldsignaal te vormen, zoals hierna beschreven zal worden.

In fig. 2 is het principe der integreerende foto-emissie getekend. De afbeelding van de scène valt nu niet op een foto-kathode, maar op een z.g. mozaïek.

Dit mozaïek bestaat uit een mica plaatje b.v. 0,03 mm dik, waar op de ene zijde microscopisch kleine, onderling geïsoleerde zilverbolletjes zijn aangebracht (0,0005 cm en kleiner in doorsnee), die speciaal geprepareerd zijn en elk een klein fotocelletje vormen.

(\*) Herinnert U zich het artikel „fotobuizen” nog?

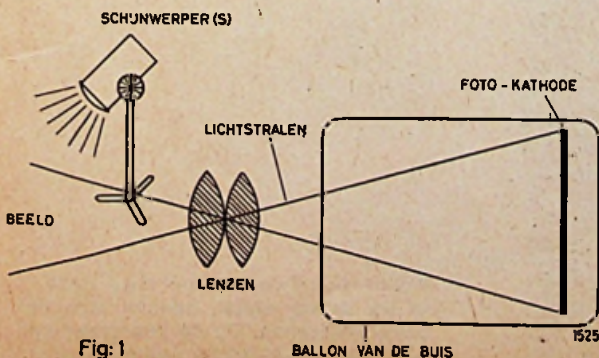


Fig. 1

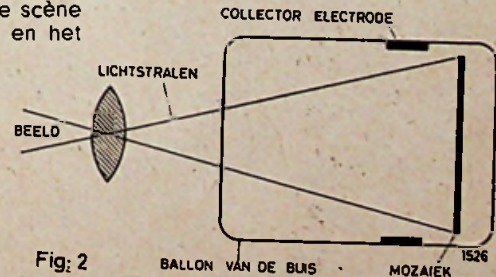
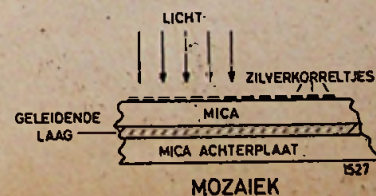


Fig. 2





De mica plaat bevat dus een geweldig aantal van deze van elkaar geïsoleerde fotocelletjes. Aan de achterkant is de mica plaat bedekt met een geleidende laag en het geheel is voor de stevigheid op een dikkere achterplaat geplakt. Wanneer nu licht op het oppervlak van de mica plaat valt, gaan de zilverkorrels elektronen emitteren, die door een collector-anode in de buis aangetrokken worden. Deze collector-anode bestaat meestal uit een geleidende metaallaag, die aan de binnenkant van de glazen ballon aangebracht is. Afhankelijk ook weer van het licht dat ze ontvangen, emitteren de zilverkorrels elektronen. De zilverkorrels vormen verder nog hele kleine condensators met de geleidende laag, die signaalplaat genoemd wordt.

(Zo ongeveer  $100\mu\text{F}/\text{cm}^2$ ). Zoals U strakt zult zien, tast een bundel elektronen dit mozaïek af m.a.w. de bundel schiet elektronen op de zilver-

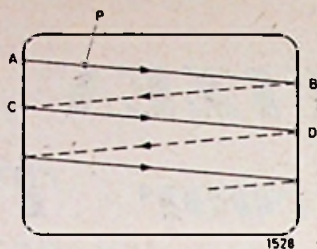


Fig. 3

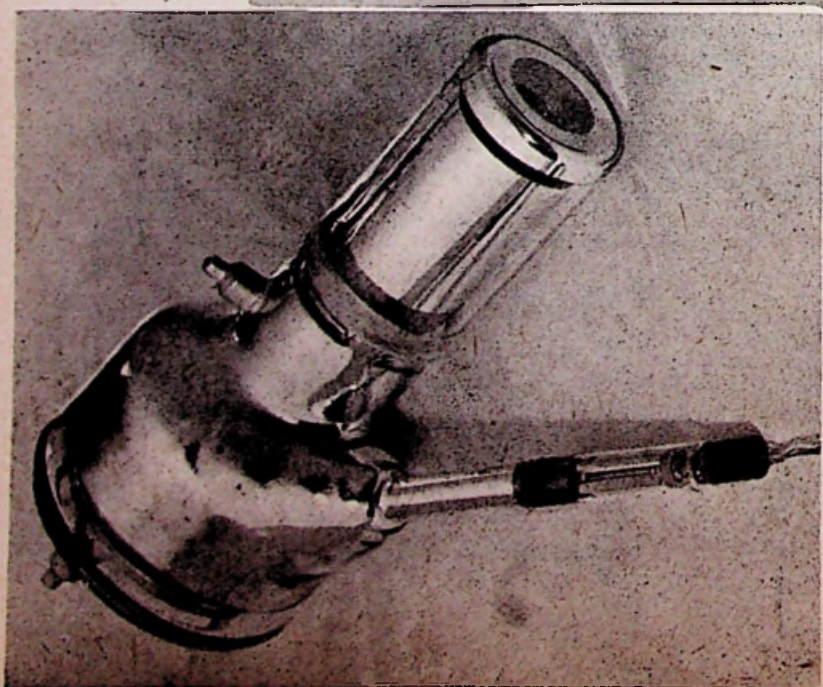
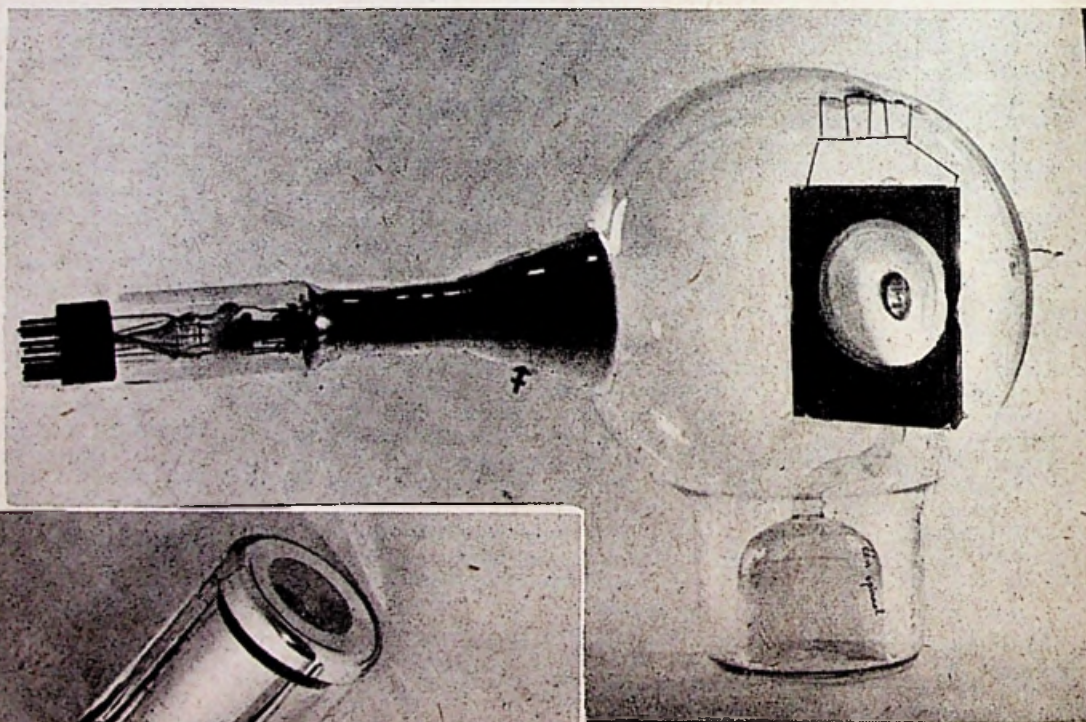
korrels, geeft ze de elektronen die ze verloren hebben door hun foto-emissie, weer terug.

De elektronenbundel is wel heel fijn gefocuseerd maar de zilverkorrels zijn zo klein, dat hij er gemakkelijk enige honderden tegenlijk „vollaadt” zodat het mozaïek wat dat betreft als een continue gevoelig oppervlak gezien mag worden. Telkens als de elec-

tronenstraal de zilverkorrels bij laadt, wordt dus de condensator, die zij met de geleidende achterlaag vormen, opgeladen en ontstaat op die laag een spanningsstootje. De aaneenrijging van dergelijke spanningsstootjes vormt het beeldsignaal.

De elektronenstraal beweegt zich over het oppervlak van het mozaïek zoals in fig. 3 getekend is. Van A naar B dan zeer snel weer naar links, C, van C naar D, dan weer snel naar links, enz. Beschouwen wij een punt P op het mozaïek, dan hebben de zilverkorrels zolang de tijd om elektronen te emitteren, onder invloed van het licht, tot de elektronenstraal het gehele verdere oppervlak afgetast heeft. De korrels integreren de hoeveelheid licht over die tijd. Dit is iets geheel anders dan bij de foto-kathode in fig. 7. De elektronen, die vrij komen uit een punt op de foto-kathode in al de tijd dat er niet afgetast wordt,

Iconoscoop uit de oude doos



Philips beeldiconoscoop type 5854. In de dunne zijtuit bevindt zich het elektronenkanon. Op de voorgrond kan men de foto-kathode onderscheiden.



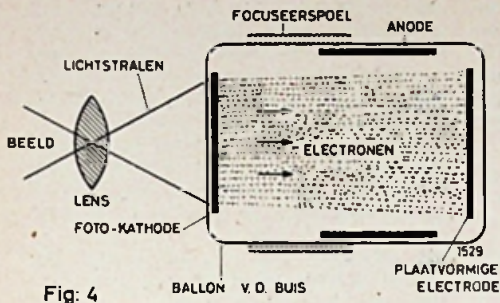


Fig: 4

verdwijnen en doen geen dienst. Bij het mozaïek wordt de lading opgespaard, zodat het beeldsignaal veel groter wordt bij een zelfde belichting, en dus buizen van dit type veel gevoeliger zijn dan buizen die gebaseerd zijn op het in fig. 1 getekende principe.

Een mogelijkheid, om tot nog grotere gevoeligheden te komen, is getekend in fig. 4.

Het licht van de scène valt op de foto-kathode links in de buis. Juist zoals boven beschreven, emiteert deze kathode op elk punt elektronen en wel zoveel, als overeenkomt met het op dat punt vallende licht. De elektronen worden door een anode versneld, d. w.z. aan de binnenkant van de ballon is een metaallaag aangebracht die een hoge spanning heeft. De elektronen, aangezogen door deze spanning, krijgen een groter wordende snelheid, waardoor ze naar het andere einde van de buis bewegen, waar zich een plaatvormige electrode bevindt. Om de buis heen is een spoel aangebracht, die in de figuur in doorsnede getekend is. Door deze spoel loopt een stroom en het magnetische veld dat binnen de spoel ontstaat, focuseert de elektronen.

Zoals een lichtbundel d.m.v. lenzen gebundeld wordt, zo bundelt, of, meer technisch uitgedrukt, zo focuseert de magnetische lens de elektronen.

### FARNSWORTH BEELDONTLEEDBUIS

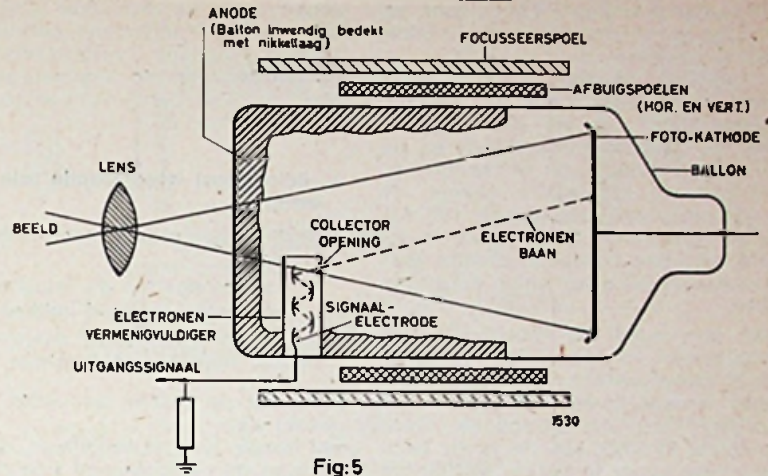


Fig: 5

De plaat waar de elektronen op belanden, heeft geen foto-elektrische eigenschappen maar emiteert secundaire elektronen. De elektronen die van de foto-kathode komen, de foto-elektronen, produceren per stuk meerdere secundaire emissie-elektronen. De plaatvormige electrode bestaat verder ook weer uit een isolatieplaat en een geleider.

Het ontladingsproces en ontstaan van het beeldsignaal is verder hetzelfde als beschreven bij het mozaïek. Met de kennis van de beschreven principes kan men nu de camerabuisen te lijf.

#### Buizen met directe foto-emissie

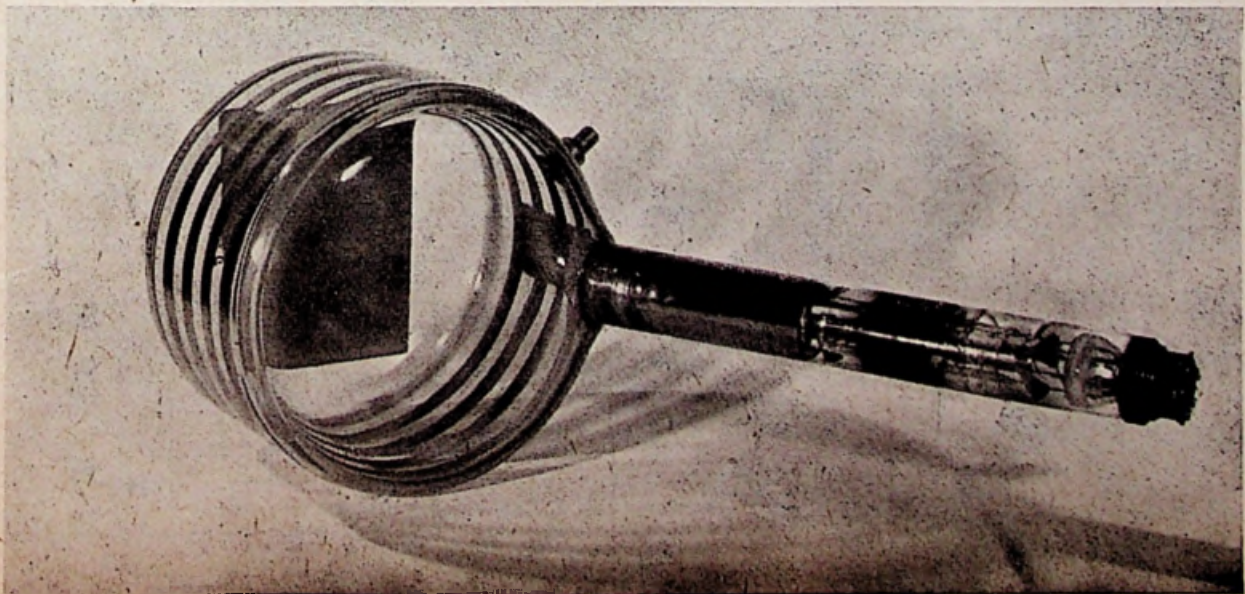
Een van de eerste camerabuisen was de beeldontleider van Farnsworth. In fig. 5 is een schematische doorsnede getekend.

**Duidelijk kan men het mozaïek en de collectorringen onderscheiden.**

Het beeld van de scène wordt via een lens of een lenzenstelsel geprojecteerd op de foto-kathode. Zoals reeds boven beschreven, veroorzaakt de optische afbeelding foto-emissie van elektronen, die een ruimtelijke verdeling bezitten evenredig met de hoeveelheid licht in elk punt. De binnenzijde van de ballon is van een metaallaag voorzien, de anode, die een hoge spanning heeft.

Daardoor ontstaat een elektrisch veld tussen de anode en de foto-kathode, waardoor de elektronen, die door het licht uit de foto-kathode vrijkomen, zich naar de anode begeven. Om de buis zijn twee spoelen aangebracht die in de tekening doorgesneden getekend zijn. Een focusseerspoel en een afbuigspoel.

De stroom, die door de focusseerspoel gestuurd wordt, veroorzaakt een magnetisch veld in de buis, parallel aan de as en focuseert de elektronen, zodat ze niet in alle mogelijke richtingen uiteen gaan, maar netjes op hun plaats in het ladingbeeld blijven.





De electronen bereiken een electronen-vermenigvuldiger, die volgens het principe werkt dat reeds in „fotobuizen” uiteengezet is.

Zij bereiken via een opening in de wand het eerste plaatje van de vermenigvuldiger en elk electron, dat door de opening binnentreedt en op het eerste plaatje der vermenigvuldiger valt, op het laatste plaatje, de signaal-electrode, een stroom van duizenden electronen veroorzaakt. In andere woorden betekent dit dus een stroomversterking van enige duizenden keren.

Maar hoe wordt nu bereikt, dat het beeldsignaal in de juiste volgorde wordt samengesteld, dus „regel voor regel” en van boven naar onder? Hiervoor zorgt de afbuigspoel. Door geschikte stromen van de juiste vorm door deze spoel te sturen, worden de electronen afgebogen naar de opening in de vermenigvuldiger. Telkens worden de electronen afkomstig van een ander gedeelte van de foto-kathode, zo afgebogen, dat ze in de opening belanden. Het veld, dat de afbuigspoel veroorzaakt, dwingt dus eerst b.v. de electronen uit het stukje links boven van de foto-kathode, naar de opening, vervolgens de electronen van het stukje daarnaast, enz.

Beschouwen we eens even één bepaald moment, één fractie van een seconde, dan komen dus de electronen op dat bepaald moment van één bepaald stukje van de foto-kathode in de opening. Het is wel duidelijk, dat op dat moment de andere electronen die uit de rest der foto-kathode vrijkomen (en dat zijn er dus 10 duizenden malen zoveel) niet gebruikt worden voor de vorming van het beeldsignaal. Bij dit type buis kan men dus niet van een economisch gebruik van de scène verlichting spreken, aangezien men van het effect ervan op elk moment slechts een fractie gebruikt. Men heeft dus

m.a.w. grote verlichtingssterkten in de studio nodig en deze buis wordt dan ook niet meer algemeen gebruikt. De spanningsvariaties, veroorzaakt door de stroom van de signaal-electrode over de weerstand, vormen tezamen het beeldsignaal.

## 2 Buizen met integrerende foto-emissie

Deze buizen vallen uiteen in twee groepen:

- buizen waarbij de electronen een grote snelheid hebben.
- buizen waarbij de electronen een lage snelheid bezitten.

Eerst dus de buizen die onder a genoemd zijn.

Het eerste type opneembuis, dat het principe der integrerende foto-emissie bevatte, was de iconoscoop. Dit woord is afgeleid uit het Griekse „icon” wat betekent „beeld”, en „scoop” dat doet denken aan „zien”.

In fig. 6 is een schematische doorsnede getekend.

De ballon heeft een zij-tuit waarin zich het electronenkanon bevindt. In een volgend artikel over kathodestraalbuizen, zal het electronenkanon uitvoerig beschreven worden. Ter oriëntatie is in fig. 7 hiervan een schematisch beeld gegeven.

De gloeidraad verhit de kathode, waardoor het oppervlak van de laatste electronen emitteert. Om de kathode bevindt zich een busje, aan de voorzijde voorzien van een gaatje, waar de electronen uit treden. Dit busje is het rooster en via dit rooster kan men, zoals bij elke normale electronenbuis het geval is, de stroom van electronen in intensiteit regelen.

De electronen worden door de anode 1 door het gaatje in het rooster getrokken en vernield. Door de spanning op de anode 2 kan men de breedte

van de bundel nog wat regelen. Een uitwendige spoel zorgt voor de focusering der electronenbundel en tenslotte geeft de anode drie, die een hoge spanning heeft b.v. 1—10 kV, de electronen een grote snelheid.

Anode drie heeft meestal nog enige contactveren, die contact maken met een in de buis aangebrachte metaallaag, waardoor deze ook mee gaat werken als anode.

De afbuiging van de electronenstraal wordt teweeggebracht door een stel van deflectiespoelen.

In de nek van de iconoscoop (fig. 6) bevindt zich dus het electronenkanon, terwijl zich om de nek de afbuigspoelen bevinden. (Focusering vindt op electrostatische wijze plaats). Aan de binnenzijde bevindt zich een metaallaag, die aan de anode verbonden is en tevens een ring vormt in de ballon.

Het licht van de scène valt op het mozaïek en de zilverkorrels emitteren electronen, die door de collectoring worden aangetrokken. De electronenstraal wordt door het magnetische veld van de afbuigspoelen afgebogen op de welbekende manier, zodat de bundel telkens van links naar rechts en van boven naar onder, op de manier, zoals in fig. 3 werd getekend, het mozaïek bestrijkt.

Rechts beneden aangekomen, wordt er weer voor gezorgd, dat de bundel weer links boven begint. Telkens als een „ontlaad” plaats van het mozaïek weer met electronen bijgevuld wordt, ontstaat een spanningspulsje op de geleidende plaat en deze spanningspulsjes vormen het beeldsignaal.

In fig. 8 is een voorbeeld getekend van het uitgangssignaal dat ontstaat wanneer het getekende patroon van blokjes op het mozaïek geprojecteerd werd.

Verondersteld wordt dat de electronenstraal van links naar rechts be-

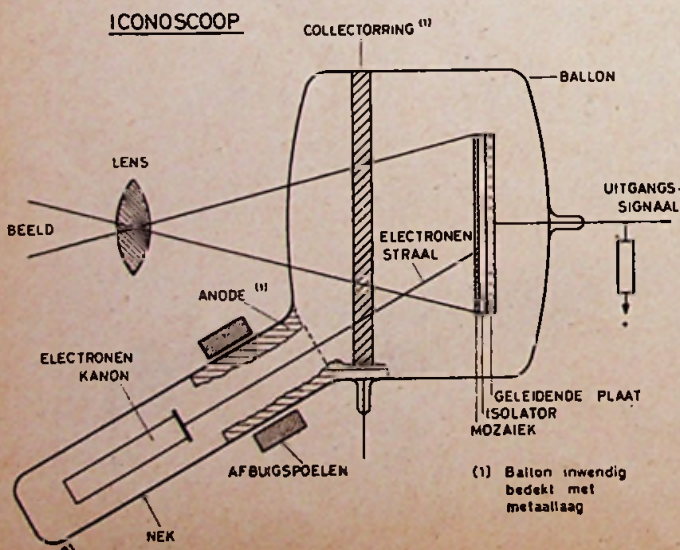


Fig. 6

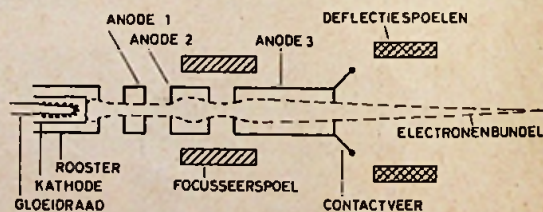


Fig. 7

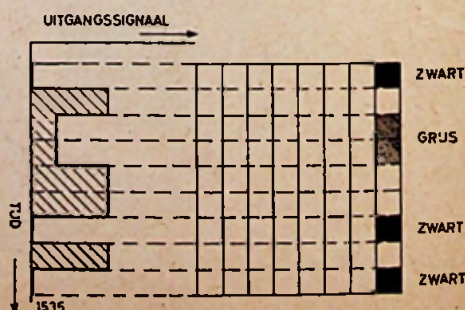


Fig. 8



weegt. Bij een zwart blokje is er geen uitgangssignaal, want de korrels ter plaatse hebben geen licht ontvangen, dus geen electronen geëmitteerd en kunnen dus niet bijgeladen worden.

Bij deze buis hebben de zilverkorrels op het mozaïek zolang de tijd om, onder invloed van het opvallend licht electronen te emitteren, als de straal nodig heeft om het gehele mozaïek af te tasten. In tegenstelling dus tot de beeldontleeder van Farnsworth wordt hier economisch gebruik gemaakt van de hoeveelheid opvallend licht

Zoals gezegd worden de electronen uit het kanon versneld door de anodes (hoe hoger de spanning, des te hoger de snelheid) en aangezien niets ze op hun weg hindert, bereiken ze het mozaïek dus ook met grote snelheid.

De iconoscoop is, ondanks het feit, dat een aanzienlijke winst is verkregen door gebruik van integrerende foto-emissie, toch nog niet erg gevoelig. Na een periode van ontwikkeling ontstond de beeld-iconoscoop, waarvan in fig. 9 een schematische doorsnede gegeven is.

Het optische beeld van de scène bereikt eerst de foto-kathode en maakt daaruit electronen vrij, die zoals in fig. 4 reeds bleek, een plaatvormige electrode treffen. Hoe groter de snelheid waarmee zij de plaat treffen, hoe meer secundaire electronen zij daaruit vrijmaken, en hoe groter het beeldsignaal. Bij eenzelfde belichting van de foto-kathode krijgt men dus een groter beeldsignaal, als men de electronen meer versneld d.w.z. de anode spanning hoger kiest. Zo krijgt men a.h.w. een lichtversterking en het is dan duidelijk, dat deze buis vele malen gevoeliger is dan de iconoscoop.

#### b Buizen waarbij de electronen een lage snelheid hebben.

Zoals bij de hierboven beschreven buizen vermeld werd, verlaten de electronen het electronenkanon met een grote snelheid. Deze grote snelheid is er de oorzaak van, dat een extra secundaire emissie optreedt.

De snelheid waarmee een electron een oppervlak treft, is o.a. van grote invloed op de secundaire electronen, die zij vrij maken en zoals dat overal het geval is, teveel is zelden goed.

De extra secundaire electronen neutraliseren even goed als de electronen van de electronenbundel de lading op het mozaïek en geven het nadeel, dat het beeldsignaal a.h.w. iets overdrijft, vergeleken bij het oorspronkelijke optische beeld waarin het ontstaan is.

De weergave-kathodestraalbuis van het televisieapparaat toont dit effect als een extra schaduw. Opnamebuizen waarbij dit effect vermeden wordt, maken gebruik van het principe der „langzame electronen“. De electronen verlaten het kanon wel met een behoorlijke snelheid, doch in de buurt

### BEELD ICONOSCOOP

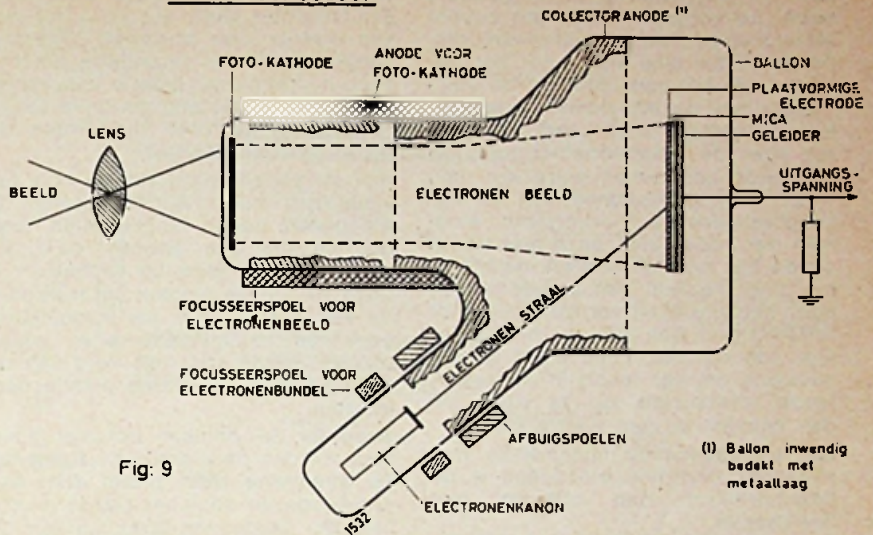


Fig: 9

(1) Ballon inwendig bedekt met metaallaag

### ORTHICON

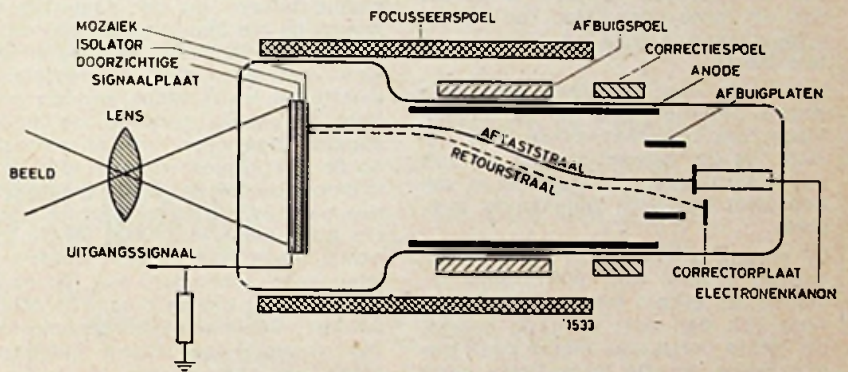


Fig: 10

van de signaalplaat aangekomen, worden zij afgeremd door een electrode, die een zeer lage spanning heeft, of b.v. doordat het mozaïek of de signaalplaat dezelfde spanning heeft als de kathode van het electronenkanon. Zodoende „landen“ de electronen met een zeer lage snelheid op het mozaïek of de signaalplaat, en veroorzaken niet de genoemde extra secundaire emissie. Deze buizen hebben weer andere nadelen, zoals we straks zullen zien.

Een voorbeeld van een dergelijke opnamebuis is de orthicon, of zoals de buis voluit heet: orthiconoscoop.

Deze naam is ontstaan uit de eigenschap die de buis bezit, dat het uitgangssignaal evenredig is met het opvallende licht (orthos is recht). In fig. 10 is weer een schematische tekening van de buis gegeven.

De electronen verlaten het electronenkanon en een stelsel van afbuigplaten zorgt ervoor, dat de bundel in horizontale richting afgebogen wordt en een stelsel van afbuigplaten zorgt voor de verticale afbuiging.

Uiteraard worden tot dat doel de vereiste spanning en stroom aan de platen resp. spoelen toegevoerd. De bun-

del electronen kan dus op deze manier het mozaïek aftasten, lijn voor lijn, van boven naar beneden.

De anode zorgt ervoor dat de electronen snelheid krijgen en in de richting van het mozaïek bewegen. Het mozaïek heeft eenzelfde spanning als de kathode van het electronenkanon, m.a.w. veel lager dan die der anode, en de electronen worden door die lage spanning afgeremd.

Wanneer het mozaïek niet belicht is, kan geen enkel electron op het mozaïek „landen“, aangezien geen electronen uit de zilverkorrels door het licht zijn vrijgemaakt. Er is m.a.w. geen gebrek aan electronen in de zilverkorrels en de lage spanning van de signaalplaat stoot ze af en verandert hun richting. Ze keren om en worden nu weer door dezelfde combinatie van anode, afbuigspoel en afbuigplaten aangetrokken resp. afgebogen en volgen dus nagenoeg dezelfde weg terug.

Ze belanden uiteindelijk op een collector-anode, die ze aantrekt door zijn positieve spanning. Er is dus niets gebeurd. Echter wanneer het mozaïek belicht wordt, onttrekken de zilverkorrels electronen aan de bundel, doordat



het licht electronen er uit vrijgemaakt heeft. De korrels trekken dus zoveel electronen aan als ze kwijtgeraakt zijn. Dit geldt dus elke keer voor het gedeelte van het oppervlak dat de electronenstraal op elk moment bestrijkt. Het resterende deel keert weer terug naar de collector-electrode. Op de reeds beschreven wijze kan men weer het uitgangssignaal aan de signaalplaat over een weerstand afnemen. Een nadeel van deze buis treedt op als het mozaiek te sterk belicht is, b.v. door flitslicht van een fotograaf, door het ontsteken van een fakkel of schijnwerper. Dan zijn er ter plaatse niet genoeg electronen in de bundel aanwezig om het tekort in de betreffende zilverkorrels op te vullen en dan ontstaat er een zwarte plek.

Een supergevoelige opnamebuis met eveneens langzame electronen is de beeld-orthicon. Een orthicon met beeldsectie.

In fig. 11 is deze buis schematisch getekend.

Deze buis heeft een gevoeligheid, die 100 tot 1000 maal zo groot is als die van de iconoscoop. Men kan bij belichting van een volle maan een scene televiseren.

Het beeld van de scène wordt via lenzen geprojecteerd op de foto-kathode, die zich links in de buis bevindt. Verder bevindt zich in de buis een glazen plaat, die gemaakt is van een zwak-electrisch geleidende glas-soort.

Dit plaatje is uiterst dun en is binnen enkele microns vlak. Direct voor dit plaatje, op enkele microns afstand bevindt zich een zeer fijnmazig gaasje, dat enige honderden mazen bezit per strekkende cm. De fotokathode heeft een spanning van ong. -300 V. Het glazen plaatje 0 V en het gaasje ong. +1 V.

De lichtstralen die op de foto-kathode vallen, maken daaruit electronen vrij, foto-electronen, en deze bezitten van punt tot punt een concentratie, een opeenpakking, die overeenkomt met de lichtsterkte die ze veroorzaakt heeft. Het elektrische veld tussen het glazen plaatje en de foto-kathode, geholpen door het veld van de beeldanode, geeft de foto-electronen een versnelling naar het glazen plaatje, waar ze ook op terecht komen door het gaas heen, terwijl de focusseerspoel er voor zorgt, dat de foto-electronen gefocuseerd blijven.

De foto-electronen bereiken dus het glazen plaatje met een flinke snelheid en stoten daaruit de secundaire electronen vrij. Er verlaten meer secundaire electronen het oppervlak dan er foto-electronen op landen. Deze secundaire elec-

tronen worden dan weer aangetrokken door het gaas, dat t.o.v. het glazen plaatje een positieve spanning heeft. Doordat er secundaire electronen van het glazen plaatje vertrekken, ontstaat daar dus een positieve lading (nogmaals, electronen zijn immers negatief geladen deeltjes).

Aan de andere zijde van de buis bevindt zich een electronenkanon. De electronen treden uit dit kanon, worden versneld door anode 1 en 2, die een positieve spanning hebben.

Deze electronen worden gefocuseerd tot een bundel door het magnetische veld van de focusseerspoel, welke bundel verder door het veld van de afbuigspoelen het glazen plaatje gaat aftasten.

Zoals bij de orthicon ook het geval was, worden de electronen afgeremd. De afremming vindt plaats door een rem-anode en door het glazen plaatje zelf, die beide een spanning van 0 V bezitten.

Uit de bundel worden zoveel electronen aangetrokken door het glazen plaatje (telkens op de plaats die de bundel bij het aftasten bestrijkt) als er secundaire electronen naar de andere kant verdwenen zijn. De resterende electronen keren terug, worden weer door de anodes versneld, de afbuigspoelen afgebogen, enz, en belanden op de eerste plaat van een in de buis ingebouwde electronen-vermenigvuldiger, die een positieve spanning heeft. Op deze plaat komt dus terecht het aantal electronen dat het kanon verlaten heeft verminderd met het aantal dat door het glazen plaatje is aangetrokken. De electronenvermenigvuldiger versterkt de stroom electronen enige honderden malen.

Het uiteindelijke beeldsignaal wordt dan van de eind-anode van de vermenigvuldiger over een weerstand afgenomen. Men heeft in deze buis dus 2 versterkersystemen,

1 in de beeldsectie waar voor elk foto-electron meerdere secundaire electronen uit het glazen plaatje vrijkomen.

2 In de electronenvermenigvuldiger waar een honderdvoudige versterking plaats vindt.

Het is dus wel duidelijk, dat deze buis bijzonder gevoelig moet zijn.

In de camera moet echter wel gezorgd worden, dat bij koud weer de buis verwarmd is, anders ontstaat het z.g. „vegen“ bij snelle bewegingen, b.v. van een voetbal.

### Foto-geleiding.

De buizen die hierboven beschreven zijn, bezitten alle lagen met „uitwendig“ licht-electrisch effect, d.w.z. door licht worden electronen vrijgemaakt, die vrij in de ruimte der buis bewegen. Een geheel nieuwe ontwikkeling is die, waarbij lagen gebruikt worden met een „inwendig“ foto-effect. „Foto-weerstandslagen“, die bij het opvallen van licht eenvoudig hun weerstand veranderen. Een opnamebuis waarbij dit principe gebruikt wordt, is het z.g. Vidicon, wat nog lang geen volmaakte ontwikkeling is, maar wat wel een veelbelovende kleine buis is. In fig. 12 is schematisch de werking van het Vidicon getekend.

Het aftasten geschiedt op eenzelfde wijze als bij de beeld-orthicon, met langzame electronen. Een gaas, op enige afstand van de foto-geleidende laag zorgt voor een homogeen (d.i. gelijkmatig) electricch veld vóór deze laag en de electronen worden afgeremd (doordat de signaalplaat een lage spanning heeft), omgekeerd, teruggedreven en opgevangen door een electrode, die een positieve spanning heeft.

Aan het andere einde van de buis bevindt zich een geleidende transparante plaat, waarop een foto-geleidende laag is aangebracht. Valt er licht op deze foto-geleidende laag, dan vermindert deze ter plaatse waar het licht op valt zijn electriche weerstand. Hoeveel de weerstand van een bepaald punt van de laag verandert,

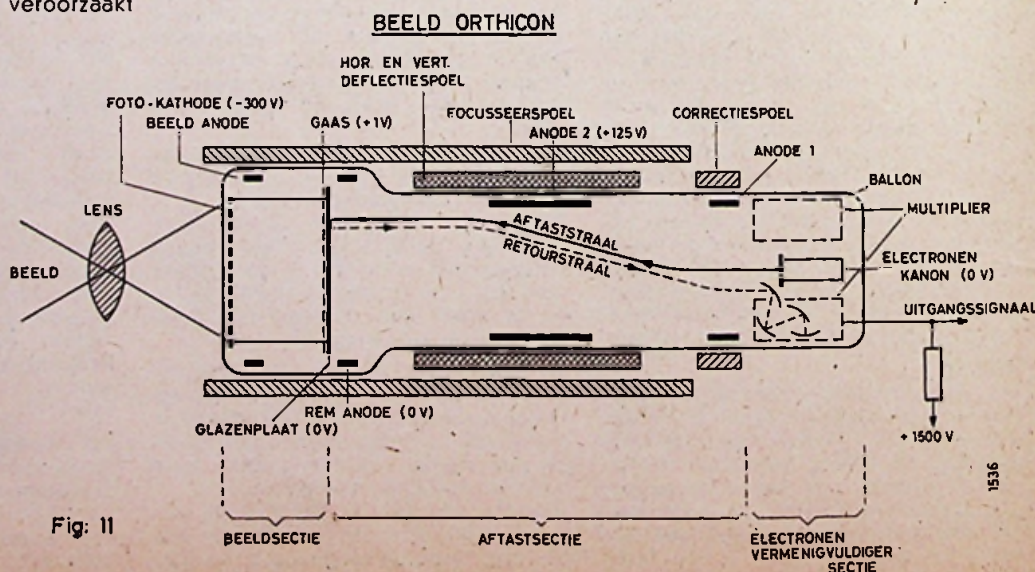


Fig. 11



hangt af van de hoeveelheid licht die er op valt. Wordt dus het beeld der scene via één of meerdere lenzen op de foto-geleidende laag geprojecteerd, (de signaalplaat is transparant) dan wordt op de belichte punten de laag meer of minder geleidend en de positieve spanning van de signaalplaat dringt in meer of mindere mate door naar de „aftastkant“ van de foto-geleidende laag. Deze punten trekken dan door hun positieve spanning electronen: aan uit de aftastbundel en op een reeds eerder beschreven wijze kan men dan het beeldsignaal door capacitiële werking van de signaalplaat afnemen.

Daar het vidicon een kleine buis is, belooft het vele mogelijkheden in b.v. de industriële televisie, waar nog le-

ter op teruggekomen zal worden. Zoals U gezien hebt, zijn de opnamebuizen gecompliceerd. Zij behoren tot de meest ingewikkelde electronen-

buizen. Maar het loont de moeite deze buizen nader te bekijken, omdat dit mede een beter inzicht kan geven in het hoe en waarom der televisie.

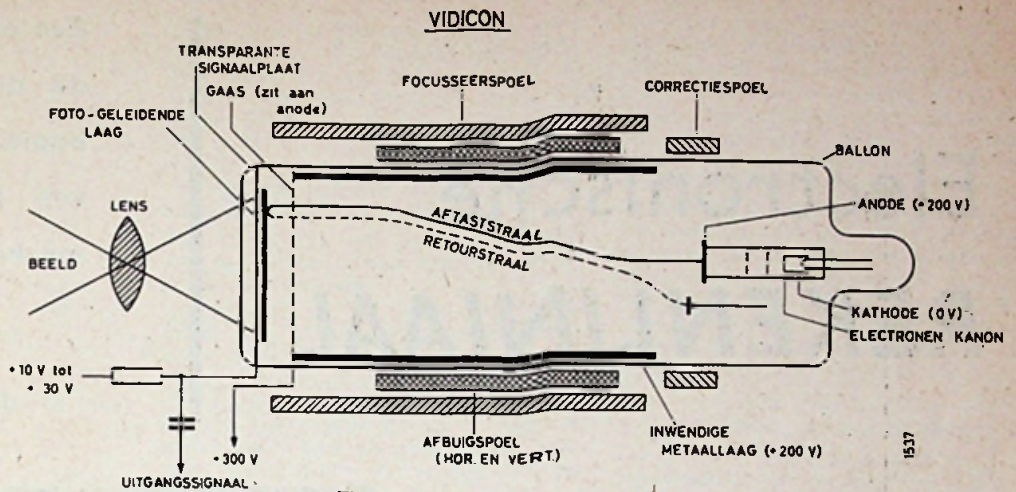


Fig: 12

1537

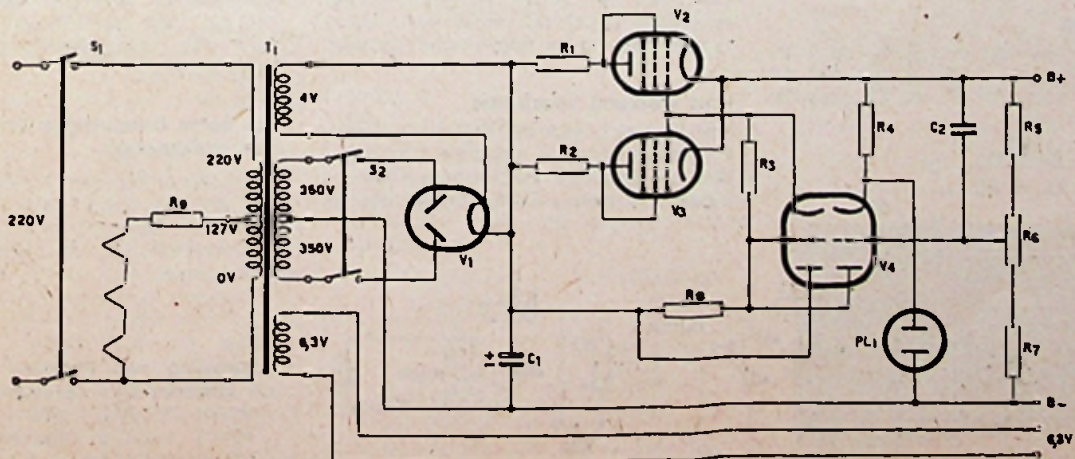


#### ONDERDELENLIJST

- T1 Voed.trafo. 2 x 350 V 70 mA  
4 V—1 A 6,3 V—3 A
- S1—S2 dubbelpolig in/uit schakelaars
- PL1 NE2 neonbuisje of equivalent
- V1 AZ41
- V2—V3 50 B 5
- V4 12AX7 (ECC83)
- R1—R2 50 Ω ½ W
- R3—R5 220 kΩ ½ W
- R4 470 kΩ ½ W
- R6 100 kΩ koolpot.meter
- R7 100 kΩ ½ W
- R8 5—15 MΩ ½ W (zie tekst)
- C1 50 μF 450 V elco
- C2 0,1 μF 450 V papier

Door een misverstand tussen redactie en drukkerij, is in het vorige nummer bij het artikel „MINIPACK“ de stuks-

lijst achterwege gebleven. Wij drukken deze nu voor U af, met herhaling van het schema.





# Electronische REKENLINIAAL

Een eenvoudige variant op de door de heer Dorreboom in ons blad beschreven Electronische Rekenmachines

door JAC. WIGMAN

De electronische rekenlineaal is een eenvoudige inrichting die twee getallen vermenigvuldigt of deelt door van dezelfde principes als de normale mechanische rekenlineaal gebruik te maken.

Dit principe kan in de twee volgende vergelijkingen worden uitgedrukt:

$$\begin{aligned} \log x + \log y &= \log xy \\ \log x - \log y &= \log x/y \end{aligned}$$

Als we dus de logaritmen van twee getallen bij elkaar tellen en de antilogarithme van de som nemen, hebben we het product van de beide getallen. Anders gesproken, als we de logaritmen van de twee getallen nemen en de antilogarithme van het verschil opzoeken, verkrijgen we het quotient.

Dit proces wordt elektrisch verwezenlijkt in de electronische rekenlineaal d.m.v. van twee lineaire pot.meters en een buisvoltmeter waarvan de schalen een logaritmische verdeling hebben. Ofschoon de potentiometers die voor het eerste model werden gebruikt slechts 25 cm schaalengte mogelijk maakten, kunnen z.g. „Helipot's" worden toegepast, die meerdere slagen over hun bereik maken en de werkelijke schaalengte aanzienlijk vergroten.

## De werking.

De basisschakeling ziet U in fig. 1 afgebeeld. Het zal duidelijk zijn, dat de meter de som van E1 en E2 aanwijst als:

$$E1 = \frac{R2}{R1 + R2} B1$$

en

$$E2 = \frac{R4}{R3 + R4} B2$$

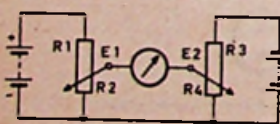


Fig. 1

Basisschakeling van de electronische rekenlineaal. (Zie tekst).

Laten wij eens stellen, dat we twee getallen willen vermenigvuldigen, n.l. x en y. Dan zouden we R1 en R2 zó instellen, dat E1 = log x en overeenkomstig R3 en R4 zo dat E2 = log y. De meter zou dan log x + log y aanwijzen ofwel, log xy. Daar de meterschaal logaritmisch geijkt is, zal de meter het antwoord onmiddellijk aanwijzen als xy.

De schakeling kunnen we ook laten delen, door eenvoudig de polariteit van één der beide batterijen te verwisselen zodat de meter het verschil tussen de beide spanningen aanwijst.

## Het werkend voorbeeld

Het schema van de electronische rekenlineaal ziet U afgebeeld in fig. 2. De aangegeven waarden werden gekozen om de buisvoltmeter op een ge-

makkelijk afleesbaar bereik te laten werken, in dit geval 10 V.

De onderdelen zijn niet kritisch. Er mag ook een lagere batterij-spanning worden gebruikt, die afhankelijk moet worden gesteld van de te gebruiken buisvoltmeter. De spanning dient echter hoog genoeg te zijn om de meter tot volle uitslag te brengen. De weerstanden kunnen bijna iedere waarde hebben vermits zij hoog genoeg zijn om het stroomverbruik vanuit de batterijen binnen redelijke grenzen te houden en laag genoeg om klein te zijn t.o.v. de ingangsweerstand van de buisvoltmeter.

## Een korte beschrijving van de functies der onderdelen:

Met referentie aan afb. 2 dienen R1 en R4 om de spanningen over R2 en R3 in te stellen. Deze R2 en R3 zijn de twee spanningsdelers, die ook in fig. 1 voorkomen.

## Schakeling van werkend model van de electronische rekenlineaal

- R1/R4 15000 Ω pot.m.
- R2/R3 10000 Ω draadgew. lin. p.
- S1 Dubbelp. in/uit schak. (voed).
- S2 Dubbelp. omschak. (bedrijf).
- S3 Enkelp. omschak. (schaal).
- B1/B2 22,5 V batterij.

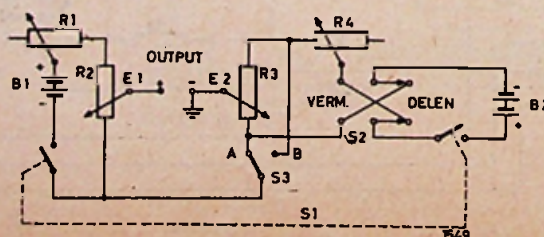
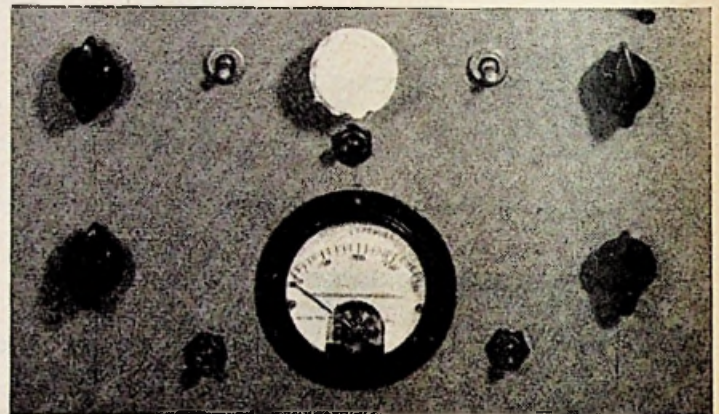


Fig. 2



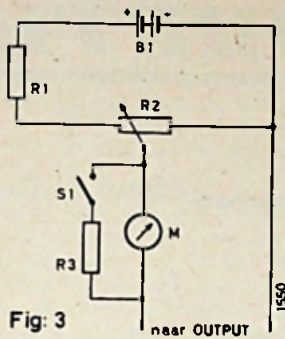


Fig. 3

**Schakeling van nul-indicator om l.p.v. B.V.M. te worden gebruikt.**

- R1 10000 Ω ½ W
- R2 10000 Ω draadgew. lin. potm.
- R3 18 Ω ½ W
- M 50—0—50 μA-meter (zie tekst)
- S1 Enkelpol. in/uit schakelaars
- B1 22.5 V batterij

S1 is de dubbelpolige batterij-schakelaar. S2 is de pool-omschakelaar (voor het delen) en S3 is de schaal-schakelaar, die later nog ter sprake zal komen. In het kort gezegd dient deze om de meter op de schaal te houden.

**Ijking**

De ijking van het instrument kan op verschillende manieren gebeuren. De eenvoudigste wijze is om de buisvoltmeter als standaard te gebruiken.

Niettemin kan de nauwkeurigheid van het geheel niet groter zijn dan de nauwkeurigheid van de meter.

De werkwijze is als volgt:

Kijk naar fig. 2 en schakel de buisvoltmeter voor gelijkspanning aan de uitgangsklemmen. Schakel de meter op het 10 V bereik. Stel S2 op de stand „vermenigvuldigen“ en zet S3 in de stand „A“. Draai R2 op nul en R3 in de max. stand. Regel R4 tot de meter precies op volle schaal dus 10 V staat. Draai dan R3 op nul, waarna de meter ook naar nul moet gaan.

Dit is nummer 1 op de schaal, die logaritmisch gecalibreerd is. In het kort komt het er op neer, dat er 10 V aan R3 staat en dat de schaal gereed is voor ijking.

Het ijkproces is „rechtuit“. Door gebruik te maken van tabel 1 zijn alle getallen van de lineaire schaal geprojecteerd t.o.v. de overeenkomstige antilogarithmen van de nieuwe schaal.

In het beschreven geval, werd een papier op het meterglas geplakt voor dit doel. Tabel 1 geeft de waarde voor de gewone (basis 10) logarithmen. Indien men een kleinere onderverdeling wenst, en grotere nauwkeurigheid, raadpleeg dan een tabel voor gewone logarithmen.

Als men de meter aldus heeft gecalibreerd, zet dan 10 V op R2 zoals verklaard voor R3. Het is nu nog slechts nodig om de getallen van de meter-

schaal over te brengen naar de potentiometers R2 en R3. Dit doet men door één ervan op nul te zetten en de andere langzaam omhoog te laten komen, daarbij stoppend op ieder nodig punt om de schaal van de potentiometer te iken. Als dit is geschiedt, dan herhaalt men dit werkje voor de andere potentiometer.

Om het U nog wat beter te verklaren zullen we U een paar ijkcounten in detail vertellen:

- a Regel R2 op nul, draai R3 tot de meter loq 2 maal volle schaal aanwijst, ofwel, 3,01 V en zet een streepje op de potentiometer-schaal. Dit is „2“ op de schaal.
- b Stel vervolgens R3 zó in, dat de meter loq 3 maal de volle schaal aanwijst, ofwel 4,77 V. Dit is dan „3“ op de potentiometerschaal.

Ga hiermede door tot 10. Als U aldus R3 op de rechterzijde hebt geijkt, zet hem dan op nul en herhaal dit werkje met R2 aan de linkerzijde.

We mogen U er op wijzen, dat iedere meterschaal voor dit instrument kan worden gebruikt, als de calibraties in procenten van de volle uitslag worden verricht. Een andere ijk-methode is die, waarbij R2 en R3 met een accurate brug wordt gemeten en daarna in logaritmische stukken worden verdeeld. In dit laatste geval kan dan de meter weer worden geijkt met de potentiometers als standaard.

**Voorbeeld**

Nu we de ijking hebben besproken, zullen we U een vermenigvuldigingsvoorbeeld geven om de werking te demonstreren, en tevens verklaren wat die schakelaar doet.

Laten we zeggen, dat we het product van 2 x 3 verlangen. (Oei) Zet de linkerschaal op 2 en de rechter op 3. De spanning aan de linker potentiometer is dan 3,01 V en 4,77 V aan de rechter. De meter zal de som 7,78 V aanwijzen, maar omdat de schaal een logaritmische ijking heeft, zal 6 worden aangewezen. Hetzelfde geldt voor 20 x 3, waarbij de gebruiker natuurlijk

**TABEL 1**

Tabel der waarden, die voor de ijking worden gebruikt als een 10 volts schaal wordt gebruikt. Let op, dat de B.V.M.-schaawaarden gelijk 10 maal de logaritmische van de nieuwe schaalwaarde zijn.

B.V.M. aflezing (volts)	Nieuwe schaal
0	1
3,01	2
4,77	3
6,02	4
6,99	5
7,78	6
8,45	7
9,03	8
9,54	9
10.—	10.

voor de decimaalpunt moet zorgen, net als bij een gewone schuit.

Veronderstel, dat we het product van 4 x 6 willen. Deze combinatie laat de meter „van schaal“ gaan, omdat hij zal trachten 6,02 plus 7,78 ofwel 13,80 V aan te wijzen. Hier dient de schaal-schakelaar in actie te komen. De werking is dezelfde als die bij een mechanische rekenlat, als de rechtse index op de C-schaal (de schuif) gebruikt moet worden in plaats van de linker. Knip de schakelaar en de meter zal 3,80 aanwijzen, of het getal 2,4 op de nieuwe schaal, hetgeen onder irachname van de decimaal 24 is.

Deze handeling kan door de volgende vergelijking worden uitgedrukt:

$$\log x - (1 - \log y) = (\log x) - 1.$$

Substitueren van de waarden 4 en 6 voor x en y geeft:  $0,602 - (1 - 0,778) = 1,380 - 1 = 0,380$ . Waar volle schaal = 10, zal de meter 3,80 aanwijzen overeenkomstig 2,4 (of 24).

De schaal-schakelaar werkt ook bij deling. Men behoeft er zijn hersenen niet voor in te spannen, omdat de schakelaar in de juiste stand staat zolang de meteraanwijzing binnen de schaalgrenzen blijft.

Eén punt, dat de moeite van vermelding waard is met betrekking tot de vermenigvuldigen-delen-schakelaar is, dat, omdat de rechter afdeling de schakelaar bevat, de linkerschaal de teller en de rechterschaal noemer is.

**Nul-detector**

Voor hen, die een buisvoltmeter voor gelijkspanning bezitten, en omdat men een hoge ingangswaerstand nodig heeft om belasting van de „brug“ te voorkomen, kan een nul-detector worden geconstrueerd als aangegeven in fig. 3.

De schaal van de potmeter wordt hier logaritmisch geijkt. Theoretisch is deze schakeling beter dan een b.v.m. omdat er geen stroom wordt gebruikt als er balans is bereikt, terwijl de schaal nog langer kan worden gemaakt en dus nauwkeuriger. Niettemin maakt het een extra beweging nodig in de vorm van een extra knop alsmede het zoeken naar de nulstand om het antwoord te kunnen vinden.

Teneinde de meter te beschermen

**Vervolg op pag. 239**



**Verkrijgbaar bij: UITGEVERIJ WIMAR**  
 Veiiserstraat 2 - Postbus 14 - Haarlem  
 Telefoon 13084 - Giro 43 59 12



# Electronische OHMMETER

door J. D. STIL

De meeste universeelinstrumenten en de gewone weerstandsmeterjes bezitten allen min of meer het nadeel dat hun bereik naar onder of naar boven begrensd is. Indien men echter de beschikking heeft over een goede gelijkspannings buisvoltmeter, dan kan men op zeer eenvoudige wijze zowel lage als hoge weerstanden met vrij grote precisie meten. Dit principe is gegeven in fig. 1.

Hierin worden de meetsnoeren bij A en de buisvoltmeter bij B aangesloten. Stel, dat de buisvoltmeter een bereik van 3V heeft, dan neme men voor B een 3volts batterij (of 2 van 1,5 volt in serie).

Bij kortsluiting van A zal dan tussen de klemmen B een spanning van 3V staan zodat de buisvoltmeter vol uitslaat.

Indien nu op A een weerstand Rx wordt aangesloten, welke gelijk is aan R dus:  $R_x = R$ . Dan zal over B slechts 1,5V staan en de meter slaat uit tot 1,5V. Is R bekend, dan is ook Rx bekend. Is  $R_x = 2R$ , dan ontstaat over B slechts 1V enz. alles volgens de Wet van Ohm.

We kunnen dus voor diverse spanningen de bijbehorende weerstandswaarde van Rx berekenen indien R verhoogd is en ook voor diverse weerstandswaarden de bijbehorende spanningen.

In tabel 1 is dit gedaan voor  $R = 10\Omega$  en een totaal uitslag van 3V. Door Rx en R met dezelfde factor te vermenigvuldigen, kunnen we voor R diverse waarden kiezen. Het is uiteraard aan te bevelen om voor R gehele waarden te nemen b.v.  $10\Omega - 100\Omega - \dots - 10M\Omega$ .

Voor de schakelaar neme men liefst een met nokcontacten terwiel voor de

weerstanden stabiele precisie weerstanden in aanmerking komen. Zakt de batterijspanning iets af, dan is dit meestal geen bezwaar daar de buisvoltmeter dan toch wel op max. uitslag geadjusteerd kan worden en hier slechts relatieve spanningen gemeten worden.

Met behulp van de tabel kan tevens de meterschaal van vaste ohmpunten worden voorzien. De combinatie van fig. 1 kan men in een klein metalen kastje onderbrengen.

Niet alle buisvoltmeters verdragen echter een deraelijke uiteenlopende belasting in hun roosterkring. Verder zal in het algemeen het punt  $0\Omega$  rechts op de schaal liggen.

Met betrekkelijk weinig onderdelen kan men echter een ouik instrument maken dat zowel zeer lage waarden als zeer hoge met grote precisie kan meten.

Zoals we in fig. 2 zien, komt dit neer op een buisvoltmeter-schakeling waarin zowel het rooster als de anode met vaste en gestabiliseerde spanningen werkt. Met R2 kan de buis in zijn afknijppunt worden ingesteld, bij kortgesloten klemmen K, zodat de meter op nul komt te staan.

Indien nu de klemmen K open zijn, wordt de spanning aan het rooster positiever en de buis gaat open. Nu is het de bedoeling, dat de buis zoveel stroom gaat trekken, dat de meter meer dan vol uitslaat zodat we met de shunt R4 de stroom door de meter kunnen bijregelen op normale volle uitslag.

Hierbij dient R6 om de inwendige weerstand van de meter te verhogen zodat voor R4 en R5 prettige en 'courante waarden genomen kunnen wor-

den. R7 en R8 zijn de gebruikelijke smoorweerstanden van de stabilisatiebuizen B2 en B3.

Voor B1, B2 en B3 kunnen vrijwel alle typen gekozen worden waarbij slechts de weerstanden behoeven te worden aangepast. Bij dubbeltriodes worden de elektroden paarsgewijs met elkaar verbonden, bij penthoden worden de vang- en schermroosters met de anoden verbonden.

R9 is aangebracht om er voor te zorgen, dat er genoeg belasting over B2 blijft staan. Anders zou er geen stabilisatie optreden.

Voor de meter kan men weer een 2 mA type nemen. Voor de opgegeven waarden van R4, R5 en R6, is de regeling van R4 vrij grof. Men krijgt een fijnere regeling indien R5 b.v. 4 x zo groot zou zijn als R4. Maar daarom moet dan eerst bij benadering de waarde van  $R4 + R5$  bekend zijn, wat uiteraard van de meter afhankelijk is.

Kan men de meter niet tot volle uitslag brengen, dan neme men een batterij van 3V, of desnoods 4,5V. In dit laatste geval moet men voor R geen kleinere waarde dan  $50\Omega$  nemen.

Met een gevoelige meter en een kleine batterijspanning kan men voor R veel lagere waarden kiezen. Men kan dan alle kanten uit.

Indien we de batterij wegnemen, en de verbinding doortrekken, kan op de klemmen K dus een spanning gemeten worden. Het ligt dus voor de hand, om d.m.v. een dubbel-polige omschakelaar het roostercircuit toegankelijk te maken voor een ander schakelsysteem.

We kunnen dus een gelijkspannings-buisvoltmeter maken. Nu is één van de hoofdkenmerken van een buisvoltmeter diens hoge ingangswaerstand. We willen nu de volgende bereiken meten: 1,5V, 15V, 150V en 1500V.

Het schema komt er dan uit te zien als in fig. 3.

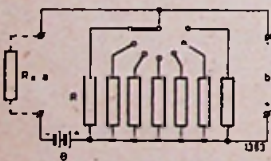


Fig. 1

## Schemasleutel fig. 2.

R1	33 k $\Omega$ / 1W	B1	ECC82
R2	5 k $\Omega$	B2	150B2
R3	1 k $\Omega$ /0,5 W	B3	85A2
R4	500 $\Omega$	B4	seleencel
R5	100 $\Omega$		30 mA-
R6	470 $\Omega$	B5	seleencel
R7	5,7 k $\Omega$ / 3W		20 mA-
R8	2,2 k $\Omega$ / 2W		
R9	33 k $\Omega$ / 2W	T Voed. sec.	
C1	16 $\mu$ F/350 V.		2x280 V
C2	16 $\mu$ F/350 V		30 mA 6,3 V

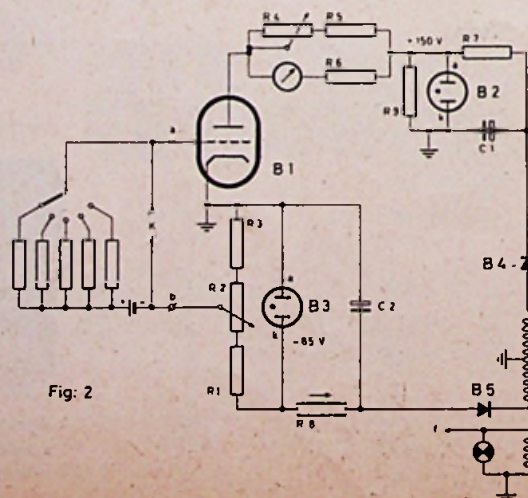


Fig. 2

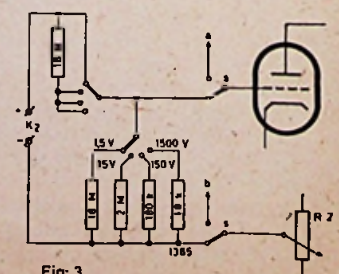


Fig. 3



Het rooster-circuit wordt bij A en B omgeschakeld. R2 is dus een tweede stel klemmen. Zoals men ziet is de belasting van K2 steeds groter of gelijk aan 18 MΩ wat een normale waarde is voor een buisvoltmeter. Men kan dit n.l. goed met standaardmateriaal uitvoeren.

We hebben reeds gezien, dat met R2 de buis in zijn afknijppunt gebracht moet worden. Nu is er geen buis, waarvan de karakteristiek om en nabij dit afknijppunt recht is. Het gevolg is dan natuurlijk een niet-lineaire schaal, zelfs bij benadering niet. Maar met een foefje kunnen we daar onder uit komen.

We laten wat stroom door de meter gaan zodat de wijzer uitslaat. Vervolgens draaien we met de eigen nulpunts-correctie van de meter de wijzer zoveel mogelijk naar links, dus min. uitslag. Wanneer de meter nu met R2 op nul wordt gesteld, dan trekt de buis reeds anodestroom.

Nu is 1,5 V gelijkspanning een waarde welke in normale gevallen klein genoeg is. Verder kan men het aantal bereiken uitbreiden door geen stappen van 10 maar van 3 te nemen b.v. 1,5 V, 4,5 V, 15 V, 45 V, 250 V, 450 V, en 1500 V.

Hoer dan 1500 kan men niet gaan daar anders overslaag in de schakelaar zou ontstaan, welke men toch al het best van keramische materiaal kan nemen; terwijl de ingangsklemmen goed geïsoleerd moeten worden. De weerstanden tussen rooster en min worden dan resp.: 18 M-, 6 M-, 2 MΩ; 600 k-, 180 k-, 60 k-, en 18 kΩ.

Natuurlijk zijn er een aantal lieden, die een batterij in een elektronisch apparaat maar matig vinden. Welnu, ook dit kan in orde komen. Indien voor T een normale voeding wordt gebruikt, staat daar nog de 4 volts gloei-stroom-wikkeling voor de gelijkrichter ter beschikking. En wat belet ons deze met een laagspanningscelletje gelijk te richten? (Fig. 4).

De spanningspunten zouden dan in de plaats van de batterij kunnen komen. Bekijken we fig. 4 nader, dan blijkt aan C en D een weerstand parallel gesloten te worden welke van invloed kan zijn op de spanning C—D.

We kunnen echter ook onze toevlucht nemen tot een bruschakeling. Het is in deze schakeling volkomen onbelangrijk hoe groot R is, daar de brugstromen slechts bepaald worden door de brugweerstand.

Fig. 4 gaat dan over in fig. 6. De punten C—D vervanden dus de batterij. Met de potentiometer in de brug kan nu de spanning over C—D geregeld worden. Deze regeling zal in de anodestroom tot uitlog komen en we kunnen de meter dus tot volle uitslag brengen.

De combinatie R4, R5 en R6 is dus nu overbodig terwijl de gevoeligheid van de buisvoltmeter vooruit gaat. Met een 1 mA-meter kan men nu gemakkelijk een gevoeligheid halen van 150 mV of beter.

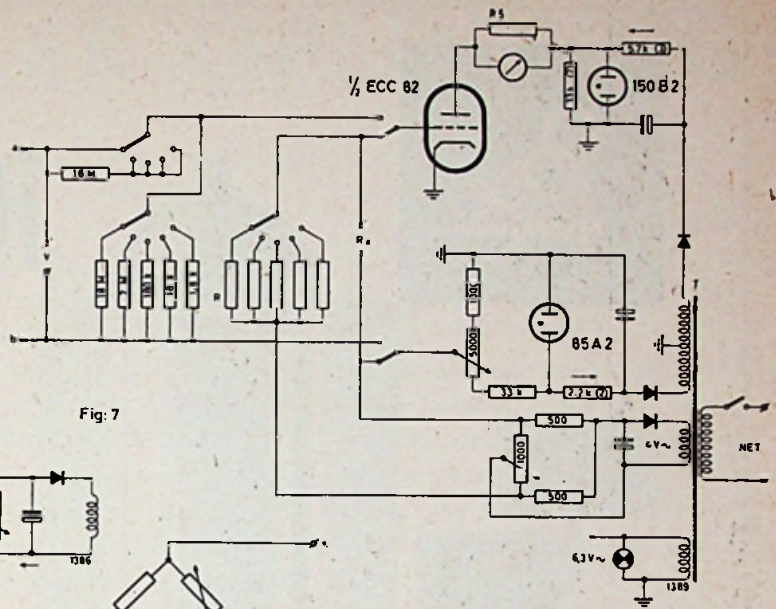


Fig. 7

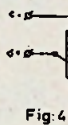


Fig. 4

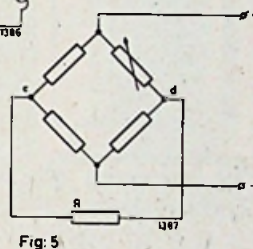


Fig. 5

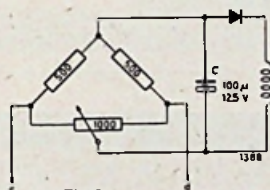


Fig. 6

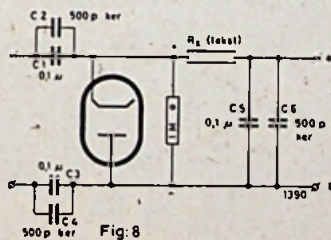


Fig. 8

Voor ohmmetingen is het vrij onbelangrijk welke spanning over C—D staat. Als gelijkspannings buisvoltmeter willen we echter ronde getallen. Indien de buisvoltmeter beter is als 150 mV, dan kiezen we de volgende bereiken: 150 mV, 1,5 V, 15 V, 150 V, 1500 V.

Nadat de meter met R2 geadjusteerd is wordt een batterij aangesloten op de meetklemmen. De meter welke te ver uitslaat, wordt met een vast shuntje juist op volle uitslag gebracht.

Dit verandert aan de ohmmeter niets! We krijgen dan het complete schema zoals in fig. 7.

Uit de thans beschreven schema's kan men dus een keus maken. Voor het tekenen van de schaal kan men tabel 2 raadplegen.

Tabel 1. R = 10 V<sub>b</sub> = 3 V.

$$R/R_x = \frac{V_a}{V_b - V_a}$$

R <sub>x</sub>	V <sub>a</sub>	R <sub>x</sub>	V <sub>a</sub>
0	3	15	1,20
1	2,72	20	1,—
2	2,50	25	0,86
3	2,30	30	0,75
4	2,14	35	0,67
5	2,00	40	0,60
7 <sup>s</sup>	1,71	45	0,55
10	1,50	50	0,50
		75	0,17
		100	0,15

Tabel 2. R = 10 V<sub>b</sub> = 150

R <sub>x</sub>	V <sub>a</sub>	R <sub>x</sub>	V <sub>a</sub>
0	0	15	90
1	14	20	100
2	25	25	107
3	30	30	112 <sup>s</sup>
4	43	35	116 <sup>s</sup>
5	50	40	120
7 <sup>s</sup>	64 <sup>s</sup>	45	122 <sup>s</sup>
10	75	50	125
		75	141 <sup>s</sup>
		100	142 <sup>s</sup>

We hebben tevens opgemerkt, dat zowel voor ohm- als spanningsmetingen het nulpunt links op de schaal ligt. Deze buisvoltmeter voor gelijkspannings- en ohmmetingen kan men echter ook nog gebruiken voor het meten van wisselspanningen.

Hiervoor moet men een meetkop aansluiten op de gelijkspanningsklemmen. Deze meetkop kan bestaan uit een germaniumdiode OA85 in gelijkrichtschakeling. Men kan echter nog beter een vacuumbuisdiode gebruiken, b.v. de EB91. Deze verbindt men dan met een plug op de frontplaat. Aan deze plug komen dan de punten A en B en de 6,3 V gloei-stroom. Het circuit is afgebeeld in fig. 8. (Vervolg pag. 289)





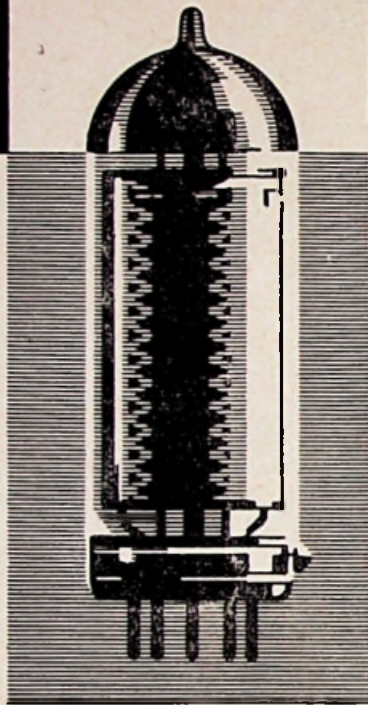
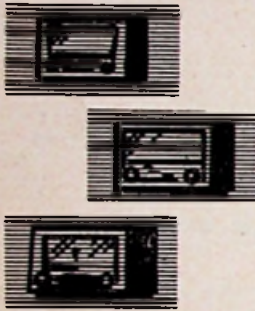
# RADIOBUIZEN

*munten uit door:*

**kwaliteit**

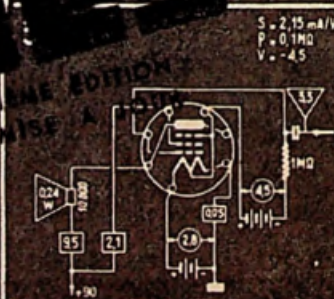
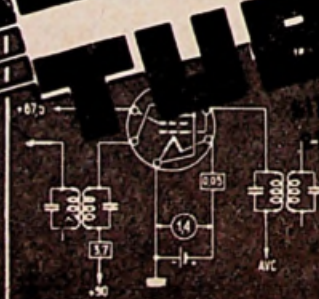
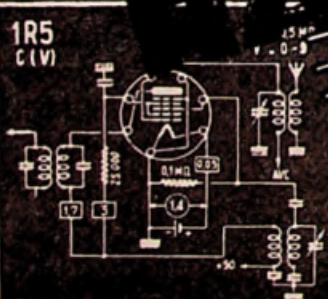
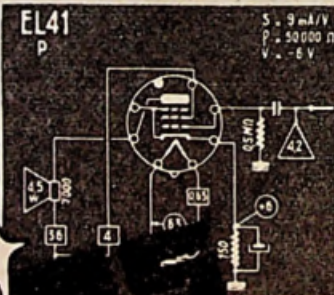
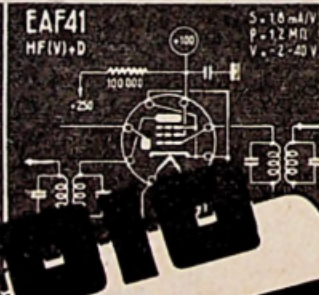
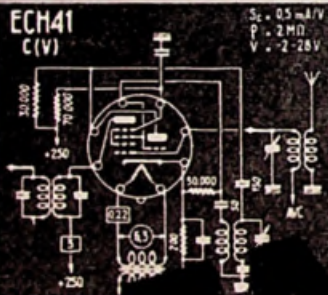
**duurzaamheid**

**betrouwbaarheid**



Het beste fundament  
voor ieder toestel

★ E. AISBERG ★ L. GAUDILLAT ★ R. DE SCHEPPER ★



SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO — PARIS

Dit handboek voor ongeveer duizend buizen met Nederlandse handleiding is thans vertegenwoordigd door **f 5.50**  
UITGEVERIJ WIMAR te Haarlem. Elke buis is opgenomen in een schematische toepassing als boven.  
Vraagt het nog heden aan door overschrijving op giro-nr. 59 41 37 van



# LUIDSPREKER-OPLOSSING

Hoewel we met onze luidsprekers behoorlijk op de goede weg zijn en we gelukkig weer een tijd beleven dat men gaat beseffen dat dat ding niet in een radiokast moet worden gewurmd, blijft de vraag naar een kleine kast onverminderd bestaan.

Geen wonder, menigeen ziet zich in deze tijd een soort miniatuur-woonruimte toegemeten en daar kun je nu eenmaal geen grote kasten kwijt.

Nu is elke luidsprekervorm en inbouw tot op zekere hoogte een compromis.

En in een kleine woning moeten we nu eenmaal een compromis met de ruimte sluiten.

Een Amerikaanse firma heeft daarom een kastje ontworpen waarvan wij U hier de gegevens aanbieden.

Het is slechts 33 cm hoog, 50 cm breed, en 25 cm diep en past precies in een haakse kamerhoek.

De bedoeling is om er 4 luidsprekertjes van 12,5 cm diameter in te gebruiken. Dit dienen speakertjes te zijn met een behoorlijk vrije conusbewe-

ging, soepel opgehangen dus. De mop is dat door die vier kleintjes toch nog een behoorlijk groot conusoppervlak wordt verkraen, zodat ook de lage tonen behoorlijk tot hun recht komen, ook bij kleine vermoens.

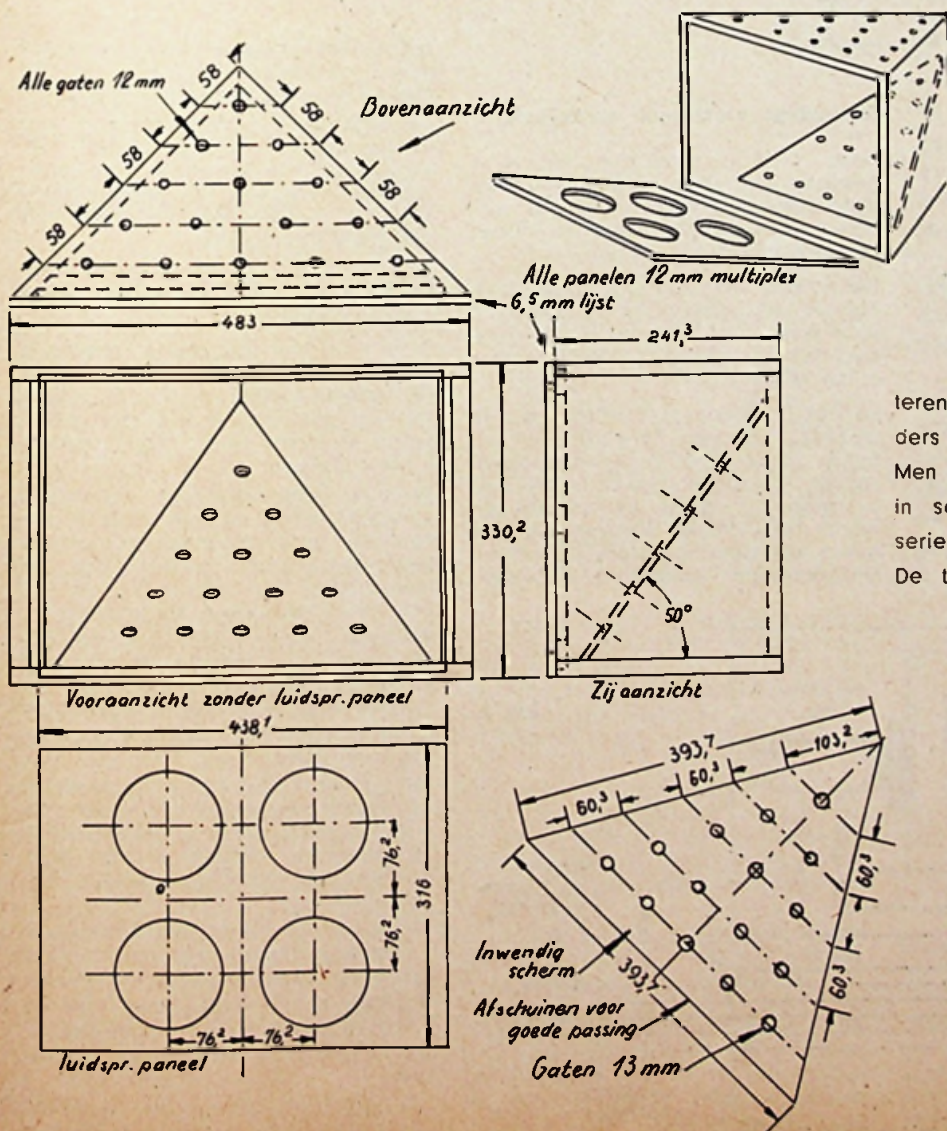
Het kastje is verdeeld in twee, achter elkaar liqgende acoustische ruimten, die door kleine gaten met elkaar zijn verbonden. Daardoor wordt de acoustische impedantie van de kast ver-groot en de resonantie van de luchtkolom verlaaad.

Hoewel dit niet uit de gegevens blijkt, lijkt het ons niettemin juist, om tegen de wanden van het kastje dempende stof te monteren, b.v. vill of verpakkingswatten achter kaasdoek.

De luidsprekers dienen met een batterij op fase te worden beproefd, opdat alle conij gelijktijdig naar voren en naar achteren bewegen en zodoende elkan-

ders werking ten volle ondersteunen. Men kan b.v. ook twee luidsprekers in serie schakelen, en deze beide series weer parallel aan elkaar.

De totale weerstand is dan gelijk aan die van één luidspreker. Dit, opdat U met de totale impedantie binnen redelijke perken blijft.



Links. Het volledige bouwplan van de luidsprekerkast.



# Verschillende Huistelefoon-schakelingen

door R. de KWAAI

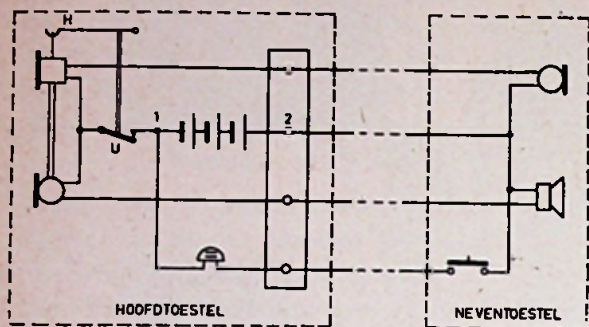


Fig. 1

Het is verbazingwekkend, hoeveel kilometers er dagelijks worden afgelegd langs trappen en door kamers, van zolders naar kelders en van diezelfde kelders weer terug naar de zolders.....

En dat vaak alleen maar om een enkel boodschapje over te brengen. Logisch dan ook, dat de moderne huistelefoon steeds meer toepassing vindt.

Vaak maakt men gebruik van eenvoudige veldtelefoons, omdat men de prijs van een moderne installatie te hoog vindt. Hieronder zijn enkele schakelingen gegeven, die goed geschikt zijn voor zelfbouw en bovendien niet te veel materiaal vergen.

## Eenvoudige elektrische spreekbuis

Deze simpele installatie (fig. 1) is goed te gebruiken in plaats van de lucht-spreekbuis, die veel wordt gebruikt om verbinding te onderhouden met straatdeur en drie-hoog.

Het schema van fig. 1 is zo uitgevoerd, dat het niet nodig is om te schakelen voor spreken of luisteren. Beide sprekers kunnen elkaar dus zonder meer in de rede vallen.

Bij het hoofdapparaat wordt gebruik gemaakt van een normale telefoonhoorn. Zodra deze hoorn wordt opgehangen (ruststand), wordt schakelaar U geopend, zodat de stroomkring wordt onderbroken. Het neventoestel bevat een klein luidsprekertje en een koolmicrofoon, beiden in een klein

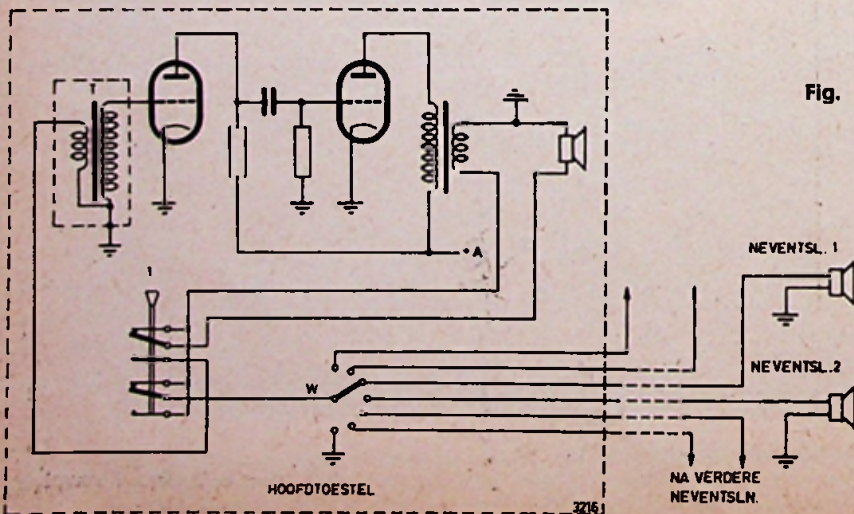


Fig. 2

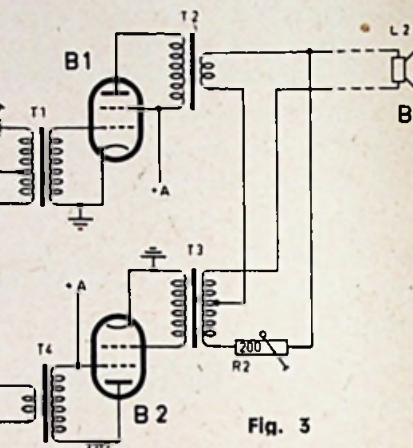


Fig. 3

kastje ingebouwd en tegen de deurpost gemonteerd. Een druk op dit knopje doet de bel S overgaan.

Het aparte voedingsschema'tje kan worden gebruikt om de batterij van 4,5 V (1 en 2) te vervangen. Nog beter resultaat geeft een l.f.-smoorspoel (ca 5 H/75Ω), in plaats van de weerstand van 200 Ω geschakeld.

## Huistelefoon met onbeperkt aantal neventoestellen.

De in fig. 2 weergegeven schakeling is bedoeld voor aansluiting van meerdere neventoestellen, waardoor geluisterd en gesproken kan worden. Schakelaar T wordt gebruikt als spreekluisterschakelaar..

Wanneer deze schakelaar niet wordt ingedrukt, werkt de schakelaar W geheel als keuze-schakelaar en voor de neven-aansluitingen werken dan de luidsprekers als microfoon, en de van het hoofdtoestel als luidspreker.

Wanneer T wordt ingedrukt werken deze luidsprekers omgekeerd. Het verstekertje heeft geen pretenties, deze is door iedere radioman zonder moeite met voorhanden liggende materialen te bouwen.

Het verdient wel aanbeveling achter de goed ingekapselde inductiestransformator (lieft 1 : 10 tot 1 : 40) een sterkteregelaar te hangen, die bij ingebruikneming vooraf wordt ingesteld.

Bij dit systeem wordt van hoofdtoestel direct naar het gekozen neventoestel gesproken, een bel is dus niet nodig. Wanneer echter een oproep naar de andere kant gewenst is, moet een afzonderlijke belleiding worden aangeleid.

Het laatste contact van de neventoestellenkiezer is geaard, zodoend het



Vervolg van pagina 283.

### ELECTRONISCHE REKENLINEAAL

blijft R3 over meter terwijl men een ruwe nulstand zoekt, en daarna verwiijert men R3 door opening S1 voor een finale, gevoelige nulstand. Een meter die ongevoeliger is dan de aangegeven 50—0—50  $\mu$ A-meter, kan worden gebruikt zonder teveel verlies aan gevoeligheid.

### Machten en kwadraten.

De extra bewerkingen voor het nemen van machten en kwadraten kunnen worden uitgevoerd met behulp van de basisschakeling die U in fig. 4 vindt afgebeeld. Dit is mogelijk door de volgende betrekking:

$$\log x^n = n \log x.$$

Is n kleiner dan één, dan hebben we een winst van minder dan 1 nodig en kan een spanningsdeler over één arm van de basisschakeling als in fig. 4a worden toegepast.

B.v.: als  $R5 = R6$  dan:

$$n = \frac{R6}{R5 + R6} = \frac{1}{2}$$

Dit betekent dan, dat de vierkantswor-

tel getrokken kan worden van ieder getal dat op de R2-schaal voorkomt. Men kan voor R5 en R6 lineaire potentiometers gebruiken die het mogelijk maken een grote keuze te doen uit fractionele waarden van n.

Om een getal tot een macht te verheffen, moet de versterker, afgebeeld in fig. 4b, precies evenveel versterking hebben als wordt vooropgesteld door de max. waarde die men van n verlangt. Een bepaalde waarde zou kunnen zijn  $n = 3$ . De versterker moet dan tenminste een versterking van 3 hebben, waardoor het mogelijk zal zijn een getal te verheffen tot iedere macht met een max. van 3, door het instellen van de versterking.

Ofschoon het basisschema getekend is voor gebruik met gelijkspanning, kan men eveneens wisselspanning gebruiken, hetgeen een voordeel kan betekenen, omdat de versterkerconstructie door kan worden vereenvoudigd.

De geroutineerde lezer zal zich natuurlijk verwonderen over de meteraflezing bij het verheffen tot hogere machten van een getal, waardoor er naar verhouding vrij hoge spanningen aan de meter komen te staan, waardoor hij van schaal gaat.

C1 en C3 worden tijdelijk vervangen door een paar grote condensatoren van enkele  $\mu$ F's. We sluiten deze aan op b.v. 15 V welke we door spanningsdeling uit de secundaire van de voedingstrafo kunnen krijgen.

De buisvoltmeter staat dan op 15 V.

We zoeken nu voor Rx een waarde uit waarbij de meter juist op 15 V uitslaat. De combinatie is dan geschikt om tot 150 V te meten. Tot 10 MHz is dit dan meestal wel goed. Hoe ver men inderdaad kan gaan moet men trachten uit te vinden bij een bevriende amateur welke een goede HF-buisvoltmeter bezit.

aan elkaar gelijk zijnde laagohmige wikkelingen. De buizen zijn twee normale eindbuizen.

Ingeval het signaal mocht verzwakken, kunnen zonder bezwaar voorversterkerbuisjes worden voorgeschakeld.

De voeding van de buizen uit de schema's 1 en 2 aescheidt eenvoudig d.m.v. een eenvoudig 30 á 60 mA voedingsapparaatje. Zo is hier b.v. een oud enkelzijdig voedingsapparaat heel goed op zijn plaats.

De hier beschreven toestelletjes zijn bij uitstek geschikt voor de amateur met de rommelkist: alle soorten buizen, transformatorsties en schakelaars zijn te gebruiken. Bovendien ziet de handige radioman bij aanschouwing van deze schakelingen mogelijkheden genoeg te voor event. bijzonder gebruik om te bouwen of te wijzigen.

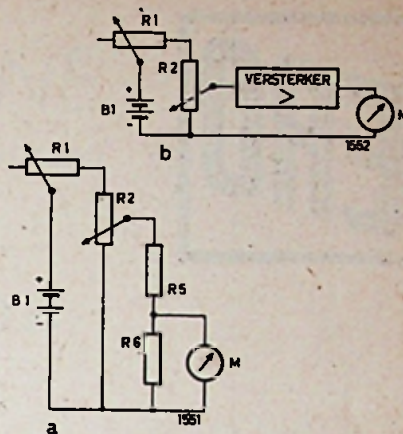


Fig.4

- (A) Basisschema om de wortel van getallen te trekken.  
(B) Basisschema om tot machten te verheffen. Zie tekst.

Dit probleem kan worden opgelost door het toepassen van een passende „tegenspanning“ in serie met de meter. De waarde dezer spanning kan worden vastgesteld aan de hand van de logaritmen-theorie, waarbij men zal bemerken, dat deze gelijk is aan de hoedanigheid van het antwoord x de volle schaal spanning van de meter.

Hier volgen nog enige suggesties voor hen, die er zich voor interesseren verder te experimenteren met het idee van een elektronische rekenlat:

- 1) Toevoeging van extra armen aan de schakeling teneinde het werken met meer parameters mogelijk te maken.
- 2) „Helipot“ potentiometers voor grotere accuratesse.
- 3) Concentrische tandem-potentiometers die op een enkele gekijkte schaal kunnen worden gebruikt.
- 4) Gebruik van logaritmische potentiometers, die de toepassing van lineaire schalen mogelijk maken.
- 5) Automatisch instellen van S3 bij volle schaal.
- 6) Verfijningen in het gebruikte systeem om getallen tot machten te verheffen inclusief methoden om de tegenspanning in te schakelen.
- 7) Aanpassing der ingangsarmenteneinde tijd-functies op te nemen voor de studie van servo-richtingen enz., met de mogelijkheid de uitgang op te tekenen.

Er kan geen bijzonder gewag worden gemaakt van de nauwkeurigheid der inrichting buiten twee plaatsen, afhankelijk van de toegepaste indicator.

De algehele nauwkeurigheid rust in de eerste plaats op de ijkingsstandaard en de zorg, waarmede de ijkning wordt uitgevoerd.

rustcontact vormend. Op deze manier wordt stoorgeruis voorkomen.

### Hulstelefoon zonder omschakelaar

Het schema van fig. 3 laat spreken in beide richtingen toe, dus zonder omschakelaar. Wanneer er van A naar B wordt gesproken, gaat het in luidspreker L1 opgewekte signaal via T1, buis 1 en T2 naar luidspreker 2 en T4.

De weerstanden R1 en R2 verhinderen genereren. Bij inaebruikneming van de installatie moeten deze twee potentiometers zo worden inaeesteld, dat er geen enkel geiank optreedt. Zij ziltten n.l. in een bruschakelina. De gunstigste weerstandwaarden moeten worden uitaeprobeerd.

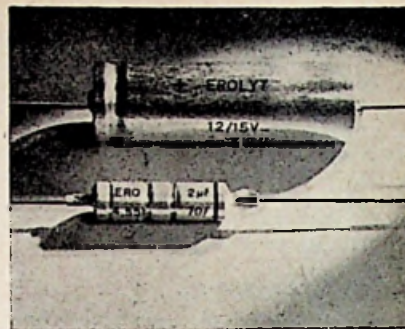
De transformatoren T2 en T4 zijn gewone uitgangstransformatoren, T1 en T3 idem, echter alleen met dubbele





EROLYT  
&  
MINILYT

ELECTROLYTISCHE



# CONDENSATOREN

Alleenvertegenwoordigers:

f·e·g·a

THE FAR EASTERN GENERAL AGENCY

AMSTERDAM - MICHELANGELOSTRAAT 55 - TELEFOON 98748



Surinamestraat 15 - DEN HAAG

Telefoon 11.65.94

- \* **Straalzenders**
- \* **Draaggolfapparatuur**
- \* **Mobilfoons**
- \* **Bandrecorders**
- \* **Hi-Fi-apparatuur**
- \* **Geluidsband**
- \* **Luidsprekers**
- \* **Radio-onderdelen**



# DE ELECTROLINE

EEN ELECTRONISCH MUZIEKINSTRUMENT

VI.

## UITBREIDING met VIBRATO

J. B. VERDONK

Wanneer we dit lezen, komt onwillekeurig de vraag naar boven: „wat is vibrato?”

Vibrato is: een kunstmatige zweving der gespeelde toon. Hetzelfde doet een violist door zijn vingers op de snaren te bewegen. Hierdoor verandert de werkzame lengte der snaar, en daardoor de toonhoogte der bedoelde snaar.

Een zanger(es) brengt het vibrato óók in de stem, hierdoor schijnt het of de stem aan warmte wint. Maar zoals altijd, overdrijving schaadt. Laat men de stem te veel vibreren, dan krijgt men het welbekende gebibber te horen. Het is wel duidelijk, dat vibrato de toon levendiger maakt. Zonder vibrato zou de Electroline ook wel spelen, maar de toon zou dan erg star klinken.

De toon kan dus hier aan warmte winnen door een kunstmatig vibrato aan te brengen. (Zie fig. 1).

Om het vibrato in alle opzichten uit te buiten, is het nodig alle hoedanigheden van het vibrato te regelen. D.w.z. de vibratodiepte moet regelbaar zijn en tevens de vibratosnelheid.

De vibratodiepte is de grootte van de frequentiezwaaiv (deviatie) van de gespeelde toon. De vibratosnelheid is het aantal zwevingen van de gespeelde toon per seconde.

Boven vibrato staat ons nog iets ten dienste om de gespeelde toon te verlevendigen, n.l. de tremolo.

Dit is de periodieke wijziging van de toonintensiteit. Dit komt echter niet in aanmerking voor de Electroline.

Het wordt toegepast in alle pijporgels. (In pijporgels wijzigt niet alleen de toonintensiteit, maar ook de hoogte en klankkleur. De laatste 2 factoren zijn verwaarloosbaar).

Voor de klassieke muziek ligt de vibrato- en tremolosnelheid op ongeveer 5 à 3 maal per seconde. Bij amusementsmuziek ligt dit in de regel hoger, n.l. tot 20 maal per seconde. De vibrato wordt in de Electroline bewerkstelligd door de anodespan-

ning van de toongenerator te wijzigen. Dit wijzigen wordt teweeg gebracht door een vibrator, d.i. een oscillator in de „Weense Brug“-schakeling (Brug van Wien).

(Zie voor theorie over de Brug van Wien deel V Electroline in het Aprilnummer).

Bezien we fig. 1, dan zien we het principeschema van de vibrator in zijn geheel. Geheel links zien we de twee pot.meters, die dienen ter regeling van de vibratosnelheid. Deze pot.meters zijn beide 500 kΩ op één as gekoppeld. Hiervoor kunnen met voordeel Philips potentlometers met holle as worden gebruikt. Ze zijn echter ook compleet in de handel.

Beide pot.meters zijn op paneel A (bedieningspaneel) bevestigd. Hoër een en ander bevestigd moet worden, kunnen we zien in de figuren 1 en 2.

De cijfers van de aansluitpunten zijn hier duidelijk aangegeven.

Aan de anode van de eerste vibratortriode wordt het signaal onttrokken via een koppelcondensator van.....

schrik niet, liefst.... 8 μF! Dit is hierom noodzakelijk; bij een dergelijke lage vibratorfrequentie 5—20 Hz, zou een normale condensator een té hoge reactantie bezitten. Een condensator van 8 μF heeft bij een frequentie van 10 Hz een wisselstroomweerstand van 2000 Ω.

Een condensator van 10.000 pF (normale koppelcondensator waarde) zou bij deze frequentie een reactantie hebben van:

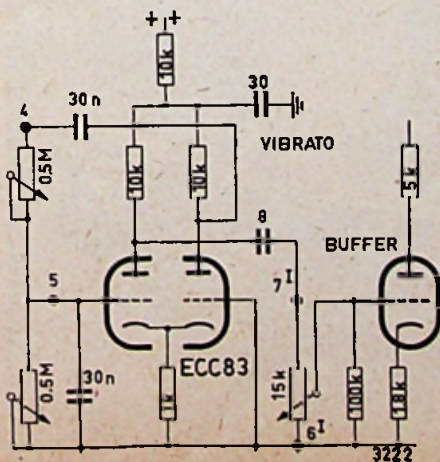
$$\frac{1}{wc} = \frac{1}{2\pi Fc} = \frac{10^{12}}{2\pi \cdot 10 \cdot 10^3} = \frac{10^9}{2\pi} \approx 15,9 \text{ M}\Omega$$

Bij een dergelijke capaciteit zou dus geen of heel weinig vibratosignaal in de toongenerator terecht komen. Via de koppelcondensator, die beslist lekbaar moet zijn, gaat het signaal door een pot.meter van 500 kΩ en vervolgens door een schakelaar op de pot.meter, hiermede kunnen we wél of géén vibrato geven. Logischerwijze kan hiervoor ook een andere schakelaar gebruikt worden. Dit vergt echter weer extra ruimte. Nadat het signaal de schakelaar gepasseerd is, belandt het in de buffer.

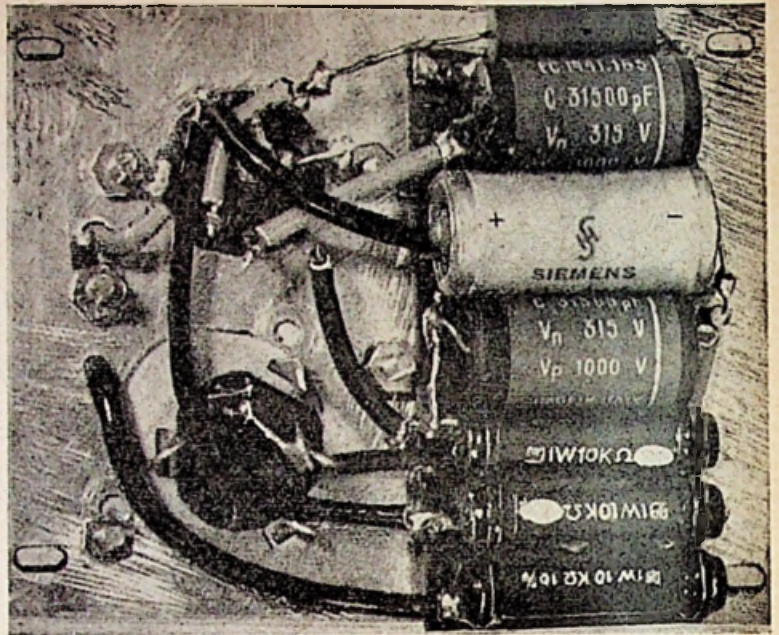
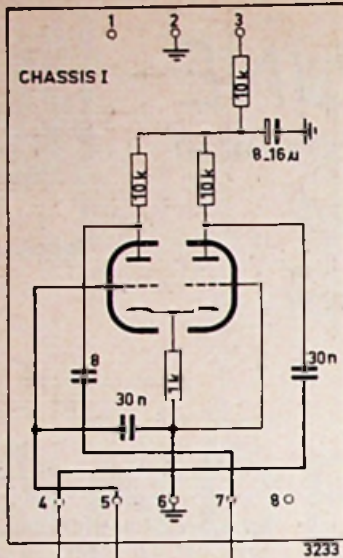
Dit is een scheidingstrap, die er voor dient om het toongeneratorsignaal niet te verstemmen. Zouden wij de toongenerator direct met de vibrator belasten, dan zou het mogelijk zijn dat de vibrator de toongenerator dermate beïnvloedt, dat de gespeelde toon een geheel andere toonhoogte krijgt.

Dit is vanzelfsprekend niet de bedoeling. Wel moet de gespeelde toon iets in frequentie wijzigen (periodiek), dit dan heet vibrato.

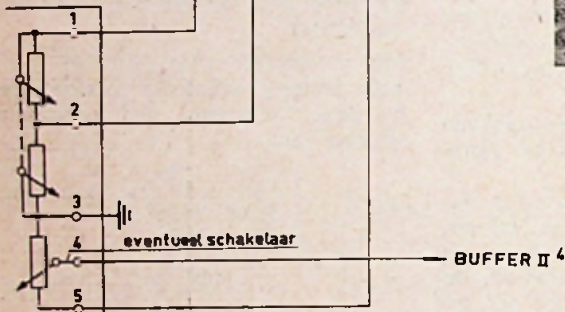
Een goede raad: bezig het vibrato nooit teveel. Dit wordt op den duur





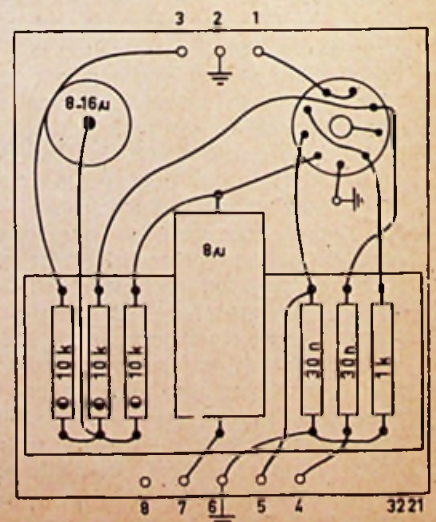
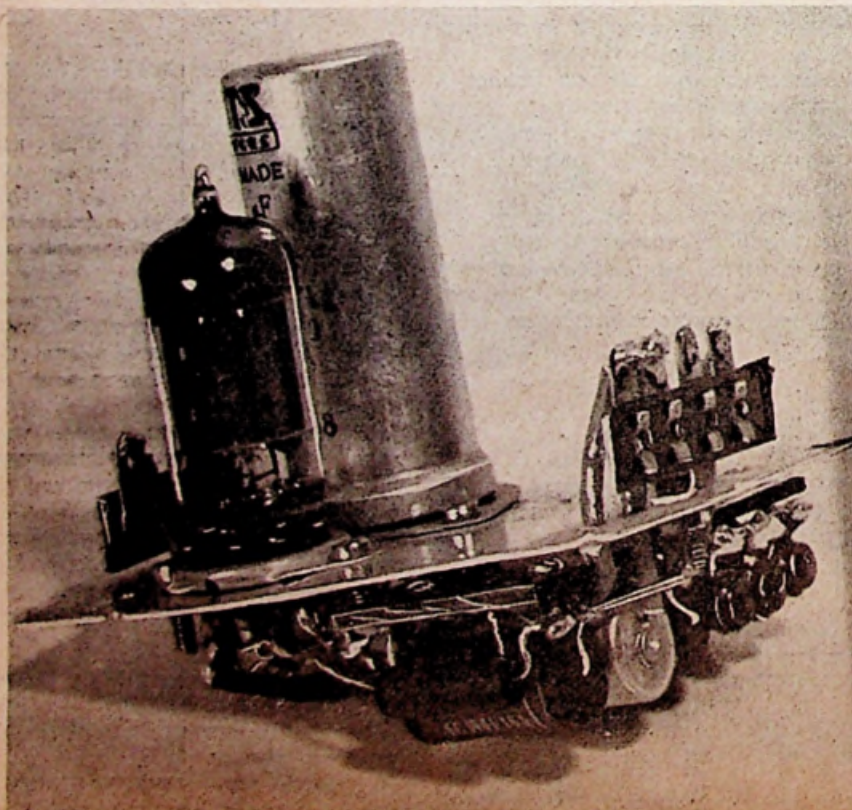


Linksboven: Principeschakeling van het vibrato. De aansluitpunten 1—5 op het bordje links verwijzen naar de aansluitstrip A, zodat 1, 2, en 3 de vibratosnelheid en 4-5 de vibratodiepte regelen.



Rechtsboven: Een experimentele schakeling van het vibrato. De C van 31500 pF en de Siemens condensator van 8 μF zijn, zoals het bouwplan vermeldt, van plaats verwisseld. Men dient echter het bouwplan te volgen, omdat de daarop vermelde oplossing kortere verbindingen geeft.

Linksonder: Bovenaanzicht van dezelfde strip met de voedings- en signaalstrippen.





een onaangenaam gehoor. Het is ook niet noodzakelijk de toon continu te laten vibreren. In het algemeen wordt het vibrato nog al eens gebruikt om een zekere „ontroering” in de muziek te brengen. Indien uw spel niet vermag te ontroeren, lukt het U met vibrato ook niet.

Vergeet bij de bufferbuis vooral de kathodeweerstand niet. Het geheel zal anders niet meer juist functioneren.

De bufferbuis ontvangt zijn anodespanning van de anode der toongenerator, door deze directe koppeling wordt tegelijkertijd de modulatie van vibrato op het signaal teweeg gebracht. In fig. 2 zien we, hoe het een en ander op het vibrato-chassis geplaatst moet worden. De bedieningsorganen (R1, R2, R3, S1) bevinden zich op paneel A. De koppelcondensator mag niet direct op het chassis gemonteerd worden, doch moet geïsoleerd worden opgesteld. Beter nog is een condensator type te nemen, die zich in de bedrading laat opnemen. Deze hebben een kokervorm en bezitten gelijk andere condensatoren draad-einden.

Voor schakeling van bepaalde delen, bekijkt men de figuren op biz 236 van *RF* Aprilno. 1956.

Men moet wel in het oog houden, dat de cijfering van het getekende bordje (de middelste tekening van de onderste drie) onjuist aangegeven is. De juiste aanduiding staat in de bovenste tekening van bedoelde bladzijde.

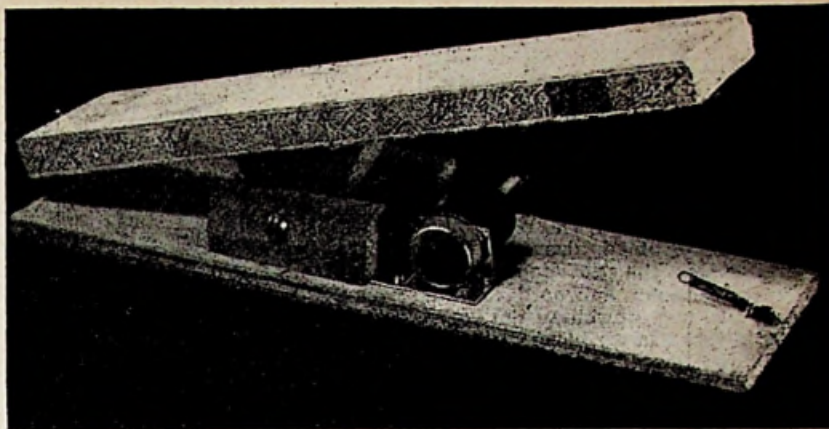
### Expressieregelaar

Al eerder was beloofd een beschrijving te geven van een expressieregelaar. Hierbij vervullen wij dan weer een wens van U.

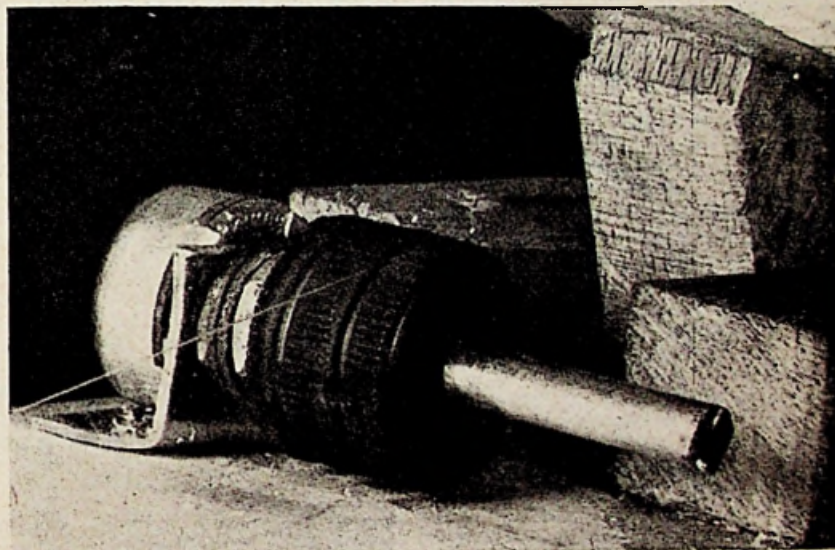
De expressieregelaar dient om de expressie te regelen van het signaal der Electroline. Het zo bekende aanzwellen, dat U wel bekend zal zijn van het „Hammond-organ” en bloescoop-orgel, wordt met deze regelaar mogelijk. Dit is weer een mogelijkheid om de muziek interessanter te maken.

Vanzelfsprekend dient deze regelaar in de eerste plaats om het niveau der klank in te stellen. Nu zijn er vele modellen en soorten mogelijk om deze regelaar uit te voeren. Dit hangt echter geheel af in wat voor functie U de Electroline gebruikt.

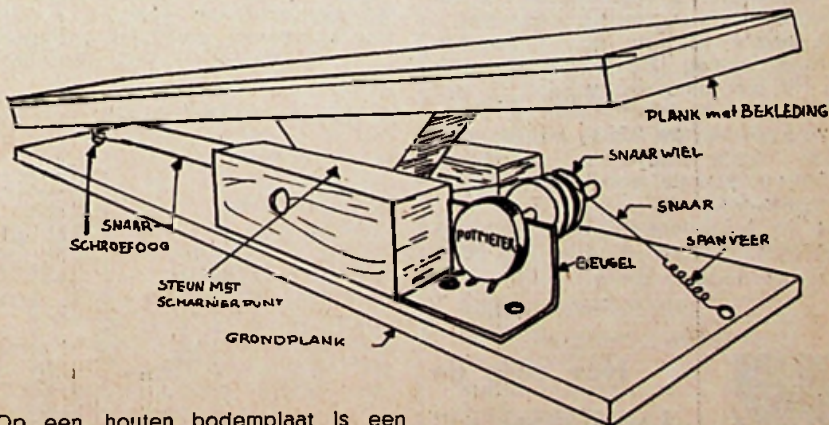
In figuur 3 ziet U een mogelijkheid om de regelaar uit te voeren. Deze uitvoering is bijzonder handig en kan eenvoudig worden gemaakt.



De experimentele uitvoering van de expressieregelaar, waarvan hieronder een detail. Op de potmeteras werd een knop geschoven, waarin een gat door en door wordt geboord. De knop is daarna op een boorkop geplaatst, die als draaibank fungeerde voor het slijpen van de twee snaargleuven. De doorsnede van de knop moet ca 3 à 4cm zijn.



Hieronder een schets van de expressieregelaar.



Op een houten bodemplaats is een beugel bevestigd, deze dient als scharnierpunt; er moet daartoe een gat in de beugel worden geboord. Een andere beugel dient om de potmeter te dragen. Op deze potmeter is een snaarwiel bevestigd, indien men een kleine wijziging van de

helling van het bovenste plankje (voetsteun) wilt laten overeenkomen met een grote variatie in signaal-

Vervolg op pag. 300.







waar wat in zit. Bij lezing bleek, dat daar voor mij alles in zit. Dat is nu het ontwerp, waar ik al jaren naar uitzie. Hartelijk dank hiervoor, maar mag ik dan tevens het verzoek doen, om behalve het principeschema tevens de bouwtekeningen te publiceren? Niet alleen mij, maar ongetwijfeld nog talrijke minder (maar ook meer) technisch geschoolde lezers en bouwers zult U daar ongetwijfeld een groot genoegeen mee doen.

Het gaat hier loch om een vrij omvangrijk en bovendien ingewikkeld ontwerp en dan is de plaatsing van de onderdelen enz. van het grootste belang. Aan de hand van het principeschema alleen durf ik daar niet aan te beginnen, maar met behulp van een bouwtekening ga ik met veel moed aan de slag.

#### Platen correctiefilter.

Opname daarvan luich ik toe, alleen vraag ik mij af, welk filter U wilt opnemen: dat gepubliceerd op blz 17 van *RF* Nov. 1953, of dat op blz 612 van *RF* Dec. 1954.

Eerstgenoemd filter lijkt mij gemakkelijker te bedienen, omdat het maar 1 schakelaar vereist met voldoende stappen. Wilt U dan tevens de correctieschakeling voor Deutsche Gram. (33) en Polydor (78 en 45), voor NIXA en voor VOX platen opgeven?

#### Viddeleer toonregeling

Toepassing van deze toonregeling vind ik geweldig, aangezien ik de werking daarvan in de praktijk heb meegemaakt. Ik weet niet in welke vorm U deze toonregeling zult opnemen, maar is uitvoering in de vorm zoals beschreven in de Viddeleerversterker op blz. 449 van *RF* Oct. '54 dus met 1 schakelaar laag en 2 schakelaars hoog ook mogelijk? Wilt U dan opgeven, welk merk toonregelspoeltjes ik moet aanschaffen?

#### Uitgangstransformator Unitran 9UI3

Deze transformator heeft ook een schermroosteraftakking, dus ik neem aan, dat de twee eindversterkers van uw ontwerp ultra-lineair worden.

Ik heb in het Decembernummer van '55 het artikel over trafoloze uitgangen gelezen. Twee Unitran trafo's kosten 2 x f 30.—; zou het ook mogelijk zijn uw ontwerp zonder uitgangstransformatoren uit te rusten en zou dat dan goedkoper uitkomen?

#### Ruisfilter - anti-rumble-filter

Uiteraard had ik reeds het artikel van drs E. de Boer op blz. 545 van *RF* 1955 zeer nauwkeurig doorgenomen. In deze luxe-versterker zijn bovengenoemde filters opgenomen. Is de tooncorrectie in uw ontwerp gelijk te stellen met het ruisfilter van de heer De

Boer? Is dan opname van een anti-rumble-filter in uw ontwerp nog mogelijk?

#### Bouwtekening - Bedrijfsschakelaar

Ik vroeg U reeds een bouwtekening te willen publiceren. Uiteraard zou dit dan volgens de installatie van de heer Kronenburg worden, dus met radio-gedeelte, waarvoor de bedieningsknoppen aan de voorzijde zitten.

Voor mijn doel is echter een versterker volgens blz. 549 veel meer geschikt, dus met voorversterker in het langwerpige vlak, aan de voorzijde van de versterker. Ik heb n.l. radio-distributie, dus ik interesseer mij (voorlopig) nog niet voor het radio-gedeelte. Misschien later nog eens een tuner.

Daarom wilde ik gaarne de versterker met de bedieningsorganen aan de voorzijde en zou het daarom mogelijk zijn de bouwtekening geheel in die zin en met suggesties in die richting te publiceren?

Ik vertelde reeds, dat ik radio-distributie-abonné ben en daarom zou ik als bedrijfsschakelaar de volgende standen willen voeren:

1. radio-distributie
2. ingang Perpetuum Ebner magnetische pick-up
3. ingang Trio Track met TO 284 of PX
4. reserve

A. J. du Burck, Rotterdam.

**Antwoord:** Ook U dank ik voor uw waardevolle woorden over mijn artikelen, o.a. over Hi-Fi. Ik kan mij levendig voorstellen, dat U en velen met U, gaarne een afgerond *RF* ontwerp zouden zien, compleet met bouwtekeningen enz.

Misschien kunt U zich voorstellen, dat ik mij zeer gaarne aan een dergelijk ontwerp zou willen wijden. Er is hier echter niet alleen de factor tijd — waarover ik reeds in een antwoord aan de heer Kruyt te Amsterdam schreef — maar bovenal ook de factor „kosten“.

Er zijn echter nog veel meer kanten aan deze zaak. Indien wij een dergelijk ontwerp zouden maken, — en laat ik U verzekeren, dat ik dit heus wel wil — zouden wij een bepaalde materiaalkeuze moeten maken en lopen dan tevens het risico, dat sommige importeurs zich gepasseerd zouden voelen, omdat hun artikelen worden overgeslagen, terwijl van de zijde der lezers een oneindig aantal vragen zou binnenkomen over de vraag, hoe zij toevallig voorhanden materiaal dat van de bouwtekeningen afwijkt, zouden kunnen gebruiken.

Een alternatief zou zijn, in een bepaald ontwerp alle voorhanden zijnde artikelen te proberen. Dit geldt natuurlijk voornamelijk voor transformatoren en condensatoren.

Vroeger jaren, waren de heren importeurs, die toen hoofdzakelijk belang hadden bij amateurbouw, omdat die

# DATA BOOKS

## ENGELSE UITGAVE

### INEXPENSIVE TELEVISION

Hierin wordt uitvoerig de bouw van een T.V.-ontvanger besproken m. behulp v. dumpmateriaal  
DB. 4 ..... f 1.50

### T.V. FAULT FINDING

Een onmisbaar werkje voor hen, die zich belasten met de reparatie van een T.V.-ontvanger. Met talrijke afbeeldingen.  
DB. 5 ..... f 3.—

### RADIO AMATEUR OPERATOR'S HANDBOOK

Een vademecum voor de zend-amateur met prefixes, codes, afkortingen, wetenswaardigheden, etc. Tweede herziene druk.  
DB. 6 ..... f 1.50

### RECEIVERS PRE-SELECTORS CONVERTERS

Een reeks ontvangers en voorzetapparaten voor A.M. en F.M. voor beginners en gevorderden  
DB. 7 ..... f 1.50

### TAPE & WIRE RECORDING

Alles wat men moet weten om een draad- dan wel een bandrecorder te bouwen, is in dit boekje te vinden. Tot in de kleinste onderdelen wordt de bouw beschreven.  
DB. 8 ..... f 1.50

### CAR RADIO

De volledige bouwbeschrijving van een auto-radio.  
RR. 1 ..... f 1.—

### RADIO CONTROL for model ships, boat and aircraft

Een praktisch werkje voor modelbouwers. - Een tweede druk is juist van de pers.  
DB. 9 ..... f 5.25

### RADIO CONSTRUCTOR

Het in Engeland zo gewaardeerde Maandblad  
Jaarabonnement . . . f 10.50  
Losse nummers . . . f 1.—

Aleenvertogenwoordiging voor Nederland:

**UITGEVERIJ WIMAR**  
Haarlem — Postbox 14  
Postglo 59.41.37





# TEWEA

niéts duurder...

maar véél beter!

**Niéts duurder...** doordat, dank zij de enorme productie, de prijzen konden worden verlaagd.

**Niéts duurder...** ondanks toepassing van die 1,5 mm dikke "grauwe" wonderlegering, die bestand is tegen het ergste zeeklimaat, zonder dat de electricische eigenschappen veranderen.

**Niéts duurder...** ondanks toepassing van precisie-kruisplaten in plaats van minder bestendige giet- of spuitverbindingsstukken, die niet zouden passen bij dat kostbare "heat-tempered" aluminium.

**Niéts duurder...** ondanks het feit dat nergens gelast wordt, immers op de lasplaatsen zou de anticorrosieveredeling waardeloos worden.

**Véél beter...** doordat TEWEA van het éérste begin af reeds aan de ontwikkeling van TV heeft meegewerkt in samenwerking met TV toestellenfabrikanten.

**Véél beter...** doordat TEWEA beschikt over ervaring als geen ander, en zich daardoor kan permitteren steeds concrete betrouwbare gegevens in de vorm van cijfers en grafieken te verstrekken die U zelf kunt controleren.

**Véél beter...** omdat een TEWEA 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> x zo sterk is als iedere andere en een beter signaal geeft als hij nieuw is, maar ook . . . . . en onveranderd, na 5 jaar!

**TWEE VAN DE DRIE GEPLAATSTE  
TV ANTENNES ZIJN TEWEA's.**



*is af*

Vraag de nieuwe prijscourant

2e Wittenburgerdwarstraat 15 - Amsterdam-C. tel. 743211 (3 lijnen)



toen het leeuwen-aandeel van hun verkoop uitmaakte, nog wel eens toeschietelijk en stelden de nodige materialen gaarne gratis ter beschikking van de ontwerpers.

De tijden zijn echter veranderd en enkele goede niet te na gesproken, is het thans vaak zelfs moeilijk, om materiaal tegen een extra lage prijs te krijgen. Vandaar, dat in mijn Williamsonversterker momenteel een paar 6TP buizen staan, die daar in feite niet thuis horen. Ik wil die versterker wel eens beschrijven, compleet met de bouwtekening, maar dan doe ik dit met de onjuiste 6TP buizen, tenzij... Niettemin krijgt de directie van ~~A-E~~ dit antwoord ook onder het oog, en wellicht is er in de nabije toekomst iets in de door U gewenste richting te ondernemen.

Indien men mij het materiaal ter beschikking stelt, wil ik er de tijd voor vrijmaken, in het belang van de vele duizenden lezers, en temeer, daar het chapter Hi-Fi steeds meer in de belangstelling komt te staan.

Nu echter de beantwoording van de vragen:

1. Platencorrectiefilters. Natuurlijk, zult U in dit verhaal de filters vinden, die de heer Kronenburg gebruikt. D.G.G. en Polydor hebben gelijke curve, zelf speel ik ze af als volgt: 78 tpm op „500“, dat wil dus zeggen, ophalen vanaf 500 Hz naar beneden. Het overige blijft recht, echter zo nu en dan met een geringe verzwakking van het hoog. Voor dezelfde merken L.P. komt mij de F.F.R.R.-correctie het beste voor. Gegevens over de opnamekarakteristieken bezit ik echter niet. Nixa- en Vox platen gebruiken de AES-curve.

2. Viddeleer-toonregeling. De Viddeleer-regeling is geheel overeenkomstig de voorwaarden, door de heer V. gesteld, dus met schakelaars (3). Als spoeltjes kunt U naar mijn overtuiging het beste die van Hercules gebruiken; ook Hapro brengt nu goede.

3. Uitgangstrap Unitran 9U13. Inderdaad is deze gemaakt voor de „Ultra-linear“ (ook wel genoemd schermroostertegenkoppeling-schakeling of, gedistribueerde belasting). Natuurlijk kunnen de beide eindversterkers ook van het type SPP zijn. (Serie Push-Pull). Maar dan is het weer beter daar iets andere buizen voor te gebruiken, zoals b.v. de PL82. Deze heeft 170 V anodespanning nodig. In serie dus 340 V, hetgeen nog redelijk blijft, bij een anodestroom van 10 mA. Maar, deze pitten hebben 16,5 V gloei-spanning nodig, hetgeen weer complicaties veroorzaakt, omdat er geen standaard trafo's voor bestaan.

4. Een anti-rumble filter kan natuurlijk worden toegepast. De toonregeling is niet gelijk aan die van drs de Boer.

5. Bouwtekening-bedrijfsschakelaar. Over die bouwtekening, schreef ik reeds in het slot-artikel van de „Storv“.

Wat betreft die bedrijfsschakelaar: Er is geen enkel bezwaar om deze naar

uw eisen te wijzigen. Voor wat betreft de distributie: Deze mag U niet „Zomaar“ aansluiten, want U mag geen van de beide lijnen „aarden“. Dan zou U de zaak bij de PTT in het honderd kunnen jagen. Het lijkt mij gewenst, dit over vrij grote weerstanden te doen (twee-zijdig dus) die tenminste ieder 1000 Ω moeten zijn. Daar-tussenin dan een weerstand van 2000 Ω, die in uw versterker dus tussen rooster (ingang) en aarde komt te zitten.

(Mogelijk heeft de PTT hierop nog commentaar, mogen wij dit eens vernemen. Tante Pos?) Wigman



### Balansuitgang voor batterij-ontvanger met 2x DL 41

Vraag 714 Kunt U mij aan een schema helpen voor een balansuitgang 2 x DL41? Wat voor type uitgang moet ik daarvoor gebruiken?

W. Kruijs Bellingwolde

Antwoord: Het schema, waarvoor wij de gegevens putten uit „Radio Tubes“ van Aisberg, geven wij hierbij weer, compleet met voorversterker. De batterij, die het negatief van de eindbuizen verzorgt, moet een spanning hebben van 13,5 V. Zoals U wellicht zult inzien, is het gebruik van een ingangstrafro onontbeerlijk, omdat fase draaien op de bij wisselstroombuizen gebruikelijke manier onmogelijk is. We zouden dan een extra buis moeten gebruiken en dat kan nogal wat moeilijkheden opleveren.

Wat de uitgang betreft: o.a. Philips en Amroh brengen deze in de handel. Uw handelaar kan U er zeer zeker aan helpen. De plaat-tot-plaat-belasting is voor 2 x DL41: 15.000 Ω. Het uitgangsvermogen is 2,1 W.



### Equivalente buistype in de „Kijkdoos“

Vraag 717: Ik wilde U een paar vragen stellen betreffende de T.V.-ontvanger uit het boekje „Bouw zelf uw TV-ontvanger“.

1. Kan de eerste buis (VR136) in de video-versterker vervangen worden door de VR65 zonder noemenswaardige achteruitgang in werking en verandering van weerstanden en condensatoren?

2. Kunnen de buizen 7193 in de video-versterker en de synchronisatiescheider worden vervangen door één buis, en wel de 6SN7? Welke R's veranderen dan?

J. v.d. Akker, Oegstgeest.

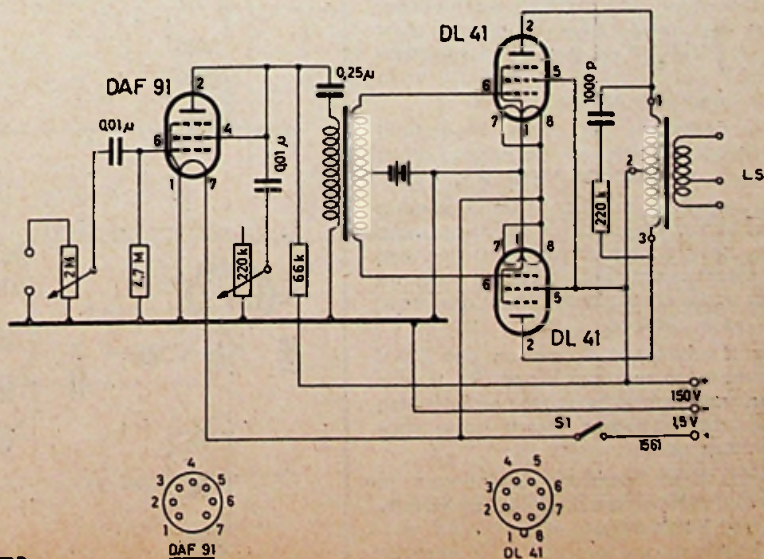
Antwoord: U kunt hier de volgende buizen voor gebruiken:

	VR65	CV118	VR136	
Vf	4	6,3	6,3	V
IF	0,95	0,65	0,3	A
Va	200	200	250	V
Ia	11	11	10	mA
-Vg	2,1	2,1	1,7	V
Vg2	250	250	250	V
Iq2	2,8	2,8	1,54	mA
S	8	8	7,7	mA/V
Rk	450	450	150	Ω

2. De 6SN7 gebruiken gaat niet. Er kunnen wel buizen EC92 worden genomen, of pentodes als de 6AK5.

U kunt de schermroosters via 10 kΩ aan + ophangen en ontkoppelen met 10.000 pF.

Andere buizen die U kunt gebruiken zijn: EF91, EF95, EF80, EF50, EF42. Geen dubbelbuizen nemen; deze kunnen allerlei (terugkoppel) narigheden geven. Stil.



Schema vraag 714.







# BUIZEN voor drie dubbeltjes

door J. H. v. Doorne

Zo, nu gaan we over tot het vervaardigen van voorzet-apparatuur. Uit de rommelbak vissen we een paar rechtuitspoeltjes. Natuurlijk niet van dat héél oude spul, dat is te groot en te slecht. U heeft misschien wel iets met ijzerkern. Mocht U dat niet hebben, dan levert een 2-hands zaak U voor een paar centen beslist wel iets. Een chassis van 20 bij 30 cm, een 2- of 3-voudige condensator, 3 x RL12T15, die we inmiddels gefatsoeneerd hebben, wat C's en R's, en we hebben alle ingrediënten voor een rechtuitje als voorzetgevalletje bij elkaar. Er zijn enkele onderdelen, die U geïsoleerd dient op te stellen van het chassis. Dat is in de eerste plaats de afstemcondensator. Dit opstellen kan gebeuren door middel van een stukje eboniet of desnoods (droog) hout. Dan moet U zorgen, dat de golfengteschakelaar dusdanig is geconstrueerd dat de schakelcontacten niet in verbinding staan met de as. Hetzelfde geldt voor de terugkoppel-C. Vanzelfsprekend denkt U aan de aardrail, die ook weer geïsoleerd wordt opgehangen.

Bekijken we even fig. 1, dan zien we eigenlijk weinig verbluffende vondsten, wat dan ook de bedoeling is. Het is U natuurlijk bekend, dat een triode als h.f.-versterker weinig doet. Toch bereikt U hiermede een vrij behoorlijke versterking, hoewel U niet moet verwachten, dat zo'n apparaat alle records gaat slaan. Als „stand-by" aardig en als zodanig bedoeld. In fig. 2 is een variatie uitgebeeld op de bandfilter-tweekringer met kathode-detector (zie *RF-3e jrg, nr. 12, blz. 713*)

Zoals U ziet is de ingangskring afgestemd, hetgeen natuurlijk gunstiger ligt. C<sub>x</sub> dient een waarde te hebben die ligt tussen 50 en 500 pF. Een en ander is afhankelijk van de spoelen die U gebruikt. Proefondervindelijk moet dit even vastgesteld worden.

Ook voor dit voorzetapparaatje geldt de geïsoleerde opstelling van de aardrail, afstemcondensator, golfengte-

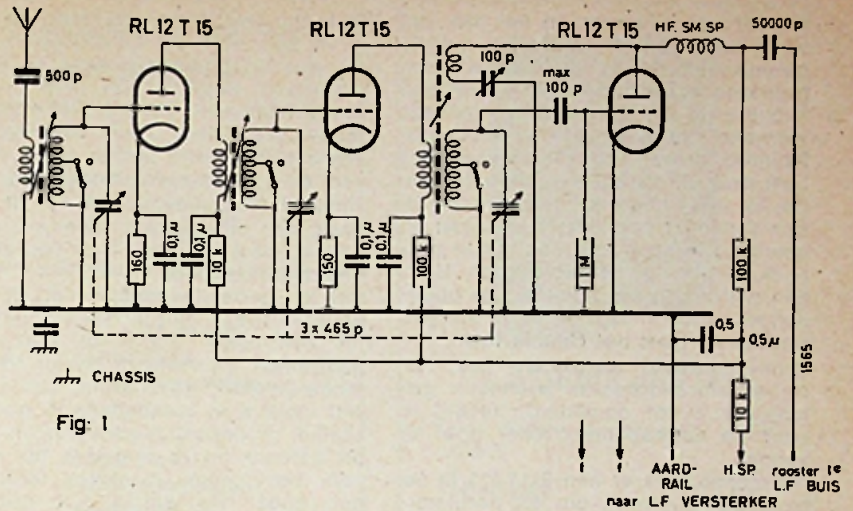


Fig. 1

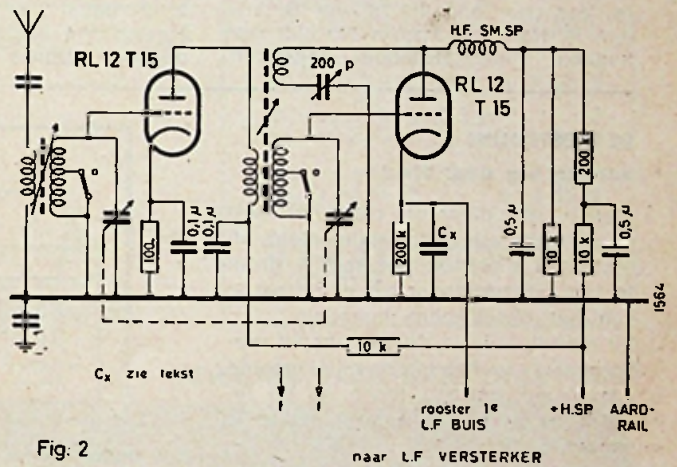


Fig. 2

schakelaar en terugkoppelcondensator. De prestaties voor beide genoemde voorzetapparaten liggen ongeveer op hetzelfde niveau. U houdt er vanzelfsprekend rekening mee, dat de aansluitingen tussen plaatdetector en rooster 1e i.f.-versterkerbuis wordt afgeschermd (fig. 1).

Dit dient ook het geval te zijn tussen kathode-detectorbuis en 1e i.f.-versterker (fig. 2), met dien verstande, dat U in deze verbinding geen koppelcondensator opneemt, doch de kathode regelrecht verbindt met genoemd rooster.

Van de opstelling dient gezegd te worden, dat deze zo efficiënt mogelijk moet zijn wat inhoudt, dat de verbindingen kon gehouden kunnen worden. Uiteraard kunt U met genoemde materialen beslist geen miniatuur-apparaten samenstellen, zodat U bij voorbaat met een chassis van flinke afmetingen rekening houdt

Als laatste voorzet-geval komt het supertje aan de orde. (Zie fig. 3).

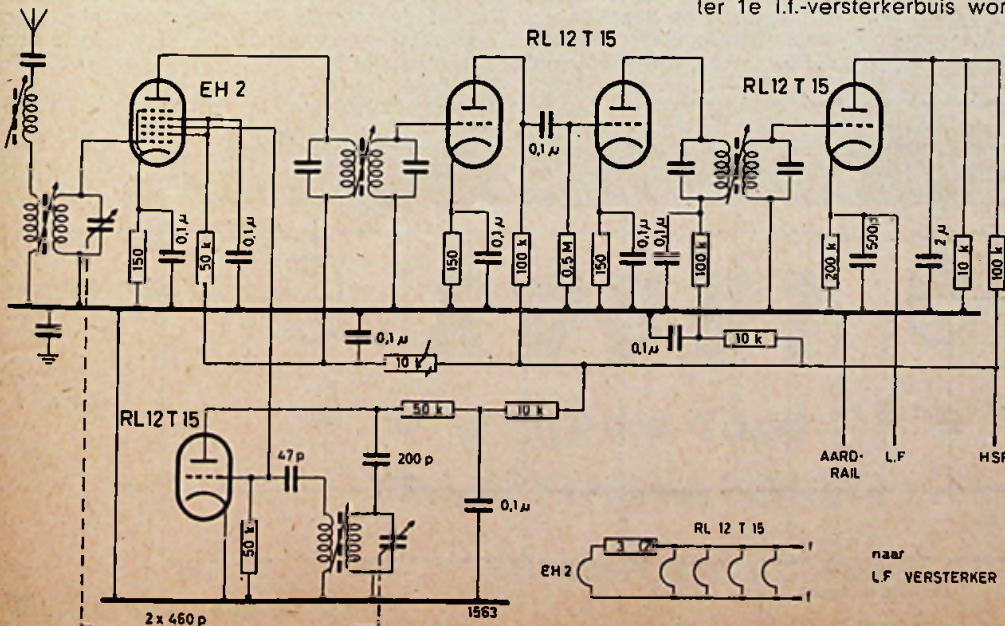


Fig. 3



Alweer iets gewoons, zij het dan, dat de m.f.-trap enigszins afwijkt van de gebruikelijke. Maar, laten we vooraan beginnen. Ik neem aan, dat U over een spoelblokje beschikt, dat we (alweer vanwege de eventuele optater) geïsoleerd dienen op te hangen. Het best doet U, als het een spoelblok is, dat op een schakelaar is gemonteerd, een stukje uit het chassis te zagen en daarvoor in de plaats een stukje perlinax of eboniet te bevestigen. Hieraan wordt dan het spoelblokje opgehangen, terwijl we er voor zorgen, dat het nergens het chassis raakt.

Vanzelfsprekend zorgen we ook, dat de afsterfcondensator eveneens geïsoleerd wordt opgesteld, terwijl ik over de aardrail niets meer hoeft te zeggen.

Als menubuis is er een RL12 T15 in de buurt op te stellen om als oscillatorbuis te fungeren. De EH2 is een buisje, dat voor onq. 1 1.25 wel te krijgen is. Natuurlijk kunnen we hier een normale triode-heptheode gebruiken,

maar die kost dooraans méér. De EH2 is er een van de 6.3V-serie, zodat we met die gloeidraad even uit moeten kijken. Heeft U een trafo in gebruik, waarvan U slechts 12V kunt aftappen, dan dient U een weerstandje van onq. 3 Ω op te nemen, in de vorm van een stukje weerstandsdraad.

Heeft U twee trafo's van 6V in gebruik, dan ligt de zaak helemaal eenvoudig, want dan trekt U er een gloeidraadverbinding bij.

Het m.f.-gedeelte bestaat hier uit 2 x RL12 T15. Deze buizen geeft U natuurlijk een busie, zodat de zaak niet gaat quilen. De detector is hier als kathode-detector geschakeld, om eens wat variatie te brengen in de gebruikelijke diode- of triode-detectie. Dit detector-trapie kunt U in het hiervoor beschreven rechtuitje terugvinden, zodat hier weinig over gezegd hoeft te worden.

In dit geval kunt U natuurlijk de aanhouden. We hebben met terugkoppelgegeven waarde voor C-kathode aan-

ling niets te maken, in tegenstelling met het rechtuitje van fig. 2.

Tot slot wil ik nog wijzen op de RS241. Deze kost onq. f 0.75 en is eveneens voor vele doeleinden geschikt. Het is een zendtriode van 15 W, direct verhit, gloeispanning 4 V. Dit buisje is o.v. als enkelassige gelijkrichter prima.

Wie zoekt naar een 373. kan zonder meer dit buisje gebruiken. (Plaat en rooster doorverbinden).

Wat voor bovengenoemde RL12 T15 als 12V buis gold, geldt ook voor de RS241 als 4V buis, zodat ook hiermede voldoende experimenteerterrein open ligt. Ook als eindbuis werkt hij zeer bevredigend, hoewel we wel even moeten manipuleren, om de negatieve voorspanning te bewerkstelligen.

De volgende maal, als slot van deze artikelenreeks, zullen de mogelijkheden besproken worden van de batterijbuisjes, die eveneens enkele dubbelties kosten.

## DE ELECTROLINE

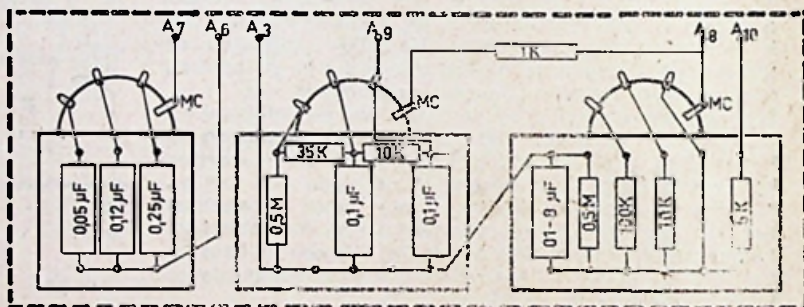
Vervolg van pag. 274

sterkte, dan dient dit snaarwiel klein te zijn. Wilt U een tegengesteld effect, dan dient de snaarschijf groot te zijn. Een en ander hangt geheel af van het beschikbare materiaal.

Dit materiaal is in de ijzerhandel verkrijgbaar. Uw handelaar zal U gaarne zijn beugelvoorraad tonen. In de regel zijn de gaten in de beugels al aanwezig.

De potentiometer dient een stevig type te zijn.

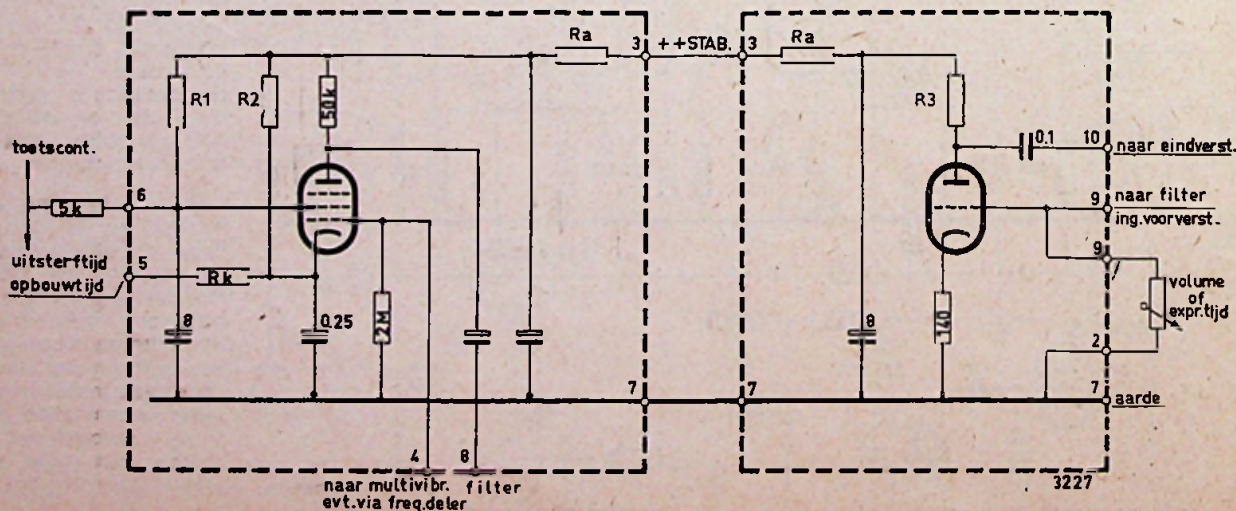
De beweging van het geheel wordt overgezet door een soepel koord of aandrijfsnaar. De snaar wordt op spanning gehouden door een veertje, en door een paar schroefogen in goede banen geleid.



Het bouwschema der 3 schakelaars voor opbouw-afstertijd en bereik op pag 263, April-nr., bevat enkele foutjes. Hierboven het juiste bouwplan.

### ENKELE CORRECTIES:

Jan.nr. fig. 1, vak II pag. 18 staat in de roosterleiding een C v. 500 pF getekend; deze had behoren te staan in de ernaast getekende plaatleiding der 2e helft ECC82 tot 9; op dezelfde pag. fig. 1a: de trimmer 750 pF behoort niet aan C1 maar aan de middelste der 3 onder elkaar geplaatste C's, terwijl de toetscontacten in ruststand geopend behoren te zijn.



$R_1 = 0,5 \text{ M}\Omega$  —  $R_2 = 1,5 \text{ M}\Omega$  —  $R_{ap} = 22 \text{ k}\Omega$  —  $R_{at} = 10 \text{ k}\Omega$  —  $R_3 = 68 \text{ k}\Omega$  —  $R_k = 1700 \Omega$   
Alle electrolytische condensatoren, behalve die in de kathode ( $0,25 \mu\text{F}$ ) zijn  $8 \mu\text{F}$ .



Vervolg van pag. 293

RE-GRAM

Philips 429 124 BE The Big Four  
No. 2 Louis Armstrong: Mack the  
knife, Mindy Carson, Wake the  
town; Johnnie Ray, Hermandó's  
Hideaway; Jo Stafford; Arrivierci  
Darling.

Prettig amusement en goed gehalte  
van geluid, voortgebracht door deze  
top-artisten, zullen met deze opname  
bijdragen tot „gezelligheid in hi-fi“.

Philips 421401PE Trio Los Para-  
quayos. Vier, bekende nummers, van  
de radio, klinken hier dan op de schijf,  
met de mogelijkheid, om ze nog eens  
„om te draaien“.

De zang klinkt hier en daar wat scherp  
overigens een goed geluid. De harp-  
solo „Cascada“ bekoort mij per-  
soonlijk het meest. E

Decca DFE6089 Mantovani Encors.  
Largo - Ave Maria - Intermezzo  
uit: Cavaleria Rusticana.

De welbekende Mantovani-violen in  
drie prachtige „populaire“ melodiën.  
Het geluid is waarschijnlijk niet van  
de allerlaatste tijd. De alleronderste,  
en allerbovenste staartjes van het fre-  
quentie spectrum missen we, in verge-  
lijking tot opnamen van meer recente  
datum.

ELECTRONISCHE INDUSTRIE

## MUTRON

NIJVERHEIDSWERF 15 BUSSUM

kan nog enkele opdrachten aan-  
vaardén voor **constructie**  
**assemblage**  
**ontwerp**

van **electronische apparatuur op elk**  
**gebied**

**h.f. wikkelwerk**  
**afstemunits**  
**h.f.-smoorspoelen**  
**montage**  
**correctiefilters**  
**50 kC filters**  
**oscillatorspoelen**  
**soldeerlippen**

Geleive mij te zenden \*) ..... L.P.-  
formulieren.

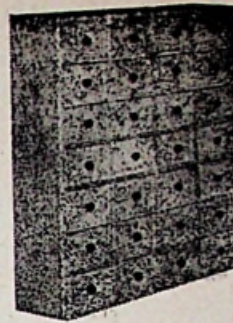
Naam .....

Adres .....

Woonplaats .....

Uitknippen en zenden aan de redactie  
van Radio Electronica. Postbus 14 te  
Haarlem; in env. gefrankeerd met 2 ct.

\*) aantal ten hoogste 3 tegelijk.



## LADENKASTJE

voor kleine onderdelen, blank  
aelakt.

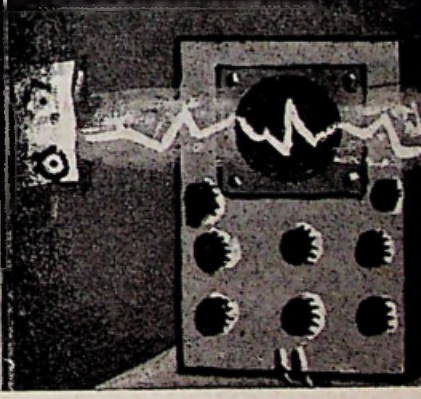
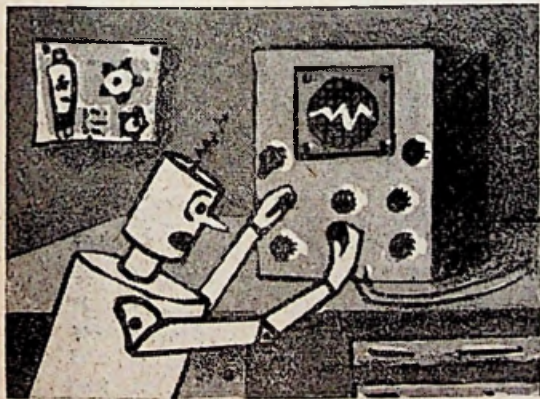
Afmetingen:	aant. laotjes
40 br. x 46 h. x 11,5 d.	28
Inh.: 8 x 5 x 9,5 cm.	à f 24.75
40 br. x 46 h. x 11,5 d.	18
Inh.: 11 x 6 x 9,5 cm.	à f 22.75
40 br. x 46 h. x 23,5 d.	18
Inh.: 11 x 6 x 20 cm.	à f 44.50
40 br. x 69 h. x 23 d.	27
Inh.: 11 x 6 x 20 cm.	à f 65.25

# VECO

Karpervijver 4 b  
Z E I S T  
Telefoon 5 0 8 8

## ROBBIE ROBOT

## SCHRIKT ZICH EEN ZAAGTAND



# ROBOT

'N BEGRIP VOOR  
TRANSFORMATOREN  
en  
SUPERSPOELEN

TECHN. IND. ROBOT

AMSTERDAM



## Lente aanbieding:

**BUIZEN** uit overtollige fabrieksvoorraad

AZ41	3.75	ECC85	4.75	EM35	4.75
DCC90	3.75	ECH35	2.50	EM80	4.75
DK92	3.75	ECH42	4.75	PCC84	4.75
DF91	3.75	ECH81	4.75	2X2	2.50
DAF91	3.75	ECL80	4.75	6AK5	2.75
DL92	3.75	EF39	1.50	6E5	2.50
3A5	3.75	EF40	4.75	6J4	3.75
EBC33	7.50	EF86	4.75	6SN7	3.50
EBF80	4.75	EL41	4.75	6V6	3.25
ECC40	5.—	EL84	4.75	6AC7	3.25
ECC81	4.75	EL33	2.75	6AG7	3.75
ECC82	4.75	EM4	4.75	VR65	1.25
ECC83	4.75	EM34	4.75	p. 5 st.	5.—

21 2P 4A SYLVANIA, vierkant (MW 53/20)  
nieuw, in originele verpakking ..... f 125.—

IONENVALLLEN ..... f 3.25

### SET LAMPEN:

DK92, DF91, DAF91, DL92	.....	f 13.50
1 X EF86 1 X ECC83 2 X EL84	.....	f 18.—
1 X ECH42 1 X EAF42 1 X EAF42 1 X EL41	.....	f 18.—
1 X ECH81 1 X EF85 1 X EBF80 1 X EL84	.....	f 18.—
1 X PCC84 1 X ECC81 2 X EF80 1 X EABC80	.....	f 21.50
1 X 6K8 1 X 6K7 1 X 6G7 1 X 6V6	.....	.....
1 X 6E5 1 X 6X5	.....	f 11.25
2 X DF76 1 X DL67	.....	f 9.—

## EGEL ELECTRONICS

AMSTERDAM - Postbox 1517 - Postgiro 65 53 39

DANIEL STALPERTSTRAAT 95 - Tel. na 17 uur: 719501



GEEN PROSPECTUS



# MINIFLUX



MINIATUUR  
MAGNETOFOON KOPPEN

- ⊕ spleetbreedte der gecombineerde opname/weergavekoppen 10 μ
- ⊕ frequentiebereik tot 16 kHz bij 38 cm, 12 kHz bij 19 cm, 9 kHz bij 9,5 cm en 5 kHz bij 4 3/4 cm/sec
- ⊕ dubbelspoor
- ⊕ speciale uitvoering voor smalfilm op aanvraag
- ⊕ uitvoeringen met afwijkende spleet (7 - 28 μ) en afwijkende zelfinductie (7 - 1200 mH) leverbaar.
- ⊕ prijs f 29.50 (opn./weerg. met mu-metalen huis) en f 15.— (wiskop)
- ⊕ toepassing in vele binnen- en buitenlandse bandrecorders
- ⊕ NU ook verkrijgbaar bij Uw handelaar
- ⊕ uitgebreide technische gegevens op aanvraag

## W. HAGEN

DIRK HOOGENRAADSTRAAT 168-168a - Tel. 55 93 00  
's-GRAVENHAGE

IMPORT

# RADIO MAGNEET

EXPORT

Hoefkade 229

DEN HAAG

Tel. 39843.

Giro 425595

b.g.h. 391485

GEVESTIGD SINDS 1930

## WIJ STARTEN WEER

MET ZELFSTARTENDE ELECTRISCHE URWERKEN TE-  
VENS SCHAKELKLOK. NIEUW 110-220 V f 7.75

### BUIZEN

46S4	f 1.—	ECH21	f 7.—
AL4	f 5.75	EL41	f 4.75
AZ41	f 2.75	EM1	f 5.75
EB41	f 3.60	EF9	f 5.75
EBC41	f 4.75	EF22	f 5.75
EBF2	f 6.50	EF40	f 5.50
EBL1	f 6.50	EL3	f 4.75
EBL21	f 6.50	DP25	f 1.25
ECC82	f 5.—	DAC25	f 1.25
ECH3	f 7.—	EH2	f 0.50
ECH4	f 7.—	UT81	f 0.45

### BUISVOETEN

Miniatuur	.....	f 0.18
Noval	.....	f 0.18
Rimlock	.....	f 0.30
Noval	.....	f 0.25
Noval ker.	.....	f 0.35
Octal Engels	.....	f 0.30

POTENTIOMETERS diverse waarden .... f 0.50

WEERSTANDEN diverse waarden p. 100 st. f 2.—

### HOOFDTELEFOONS

Enkel	m. 1 schelp	.....	f 1.25
Dubbel	m. 2 schelp.	.....	f 4.75

SMOGRSPOELN, diverse waarden vanaf f 1.—

Mucore soldeer p. rol (100 cm) ..... f 0.25

PHILIPS hitte bestendig montag.dr. p. 10 m. f 0.45

PUSH-BACK montag.dr. p. 10 m ..... f 0.45

TUSSENMEETER ..... f 8.—

RELAIS 12 V. pracht uitvoering ..... f 2.25

MONTAGEKOUS per meter ..... f 0.03

ELECTRO-DYNAMISCHE LUIDSPREKERS vanaf f 2.—

Hoogspanningscondensatoren in diverse  
waarden en prijzen.

TRIMMERS per stuk ..... f 0.06

Pertinax strippen 950 x 40 x 1,5 mm p. st f 0.30

Scheltrafo per stuk ..... f 1.15

CONDENSATOREN diverse waarden 100 st. f 2.50

Radiokast aanvullen nu geen bezwaar! V. f 5.50  
nu bijna een halve radiofabriek bij elkaar!

WEERSTANDEN, - KNOPPEN - SPOELN  
CONDENSATOREN enz. enz.

Postorders worden behandeld in volgorde van  
aankomst.

NIET GENOEMDE PRIJZEN OP AANVRAAG



# RADIO ROTOR

DE ZAAK MET DUIZEND EN EEN ONDERDELEN  
DE RADIOBUIZENSPECIALIST

KINKERSTRAAT 55-53A-55 AMSTERDAM(W)  
Telefoon 85315 en 97289 Na 6 uur alleen: 85315  
Kengetal: K20 Postgiro: 46 69 28  
Vanaf het Centraalstation met tramlijn 17. 7e halte  
uitstappen. Hoek Bilderdijkstraat.

**GEWELDIGE AANBIEDING IN RADIOKASTEN.**  
**Luxe BRAUN pick-up-radiokast.** Tafelmodel. Voor  
3D geluid. Zijgaten voor luidsprekers. Klankbord  
voor speaker van 22 x 14 cm (ovaal) en gat voor  
hoge tonen speaker. Afmetingen klankbord uitwen-  
dig: 41 x 19 cm. Totale maat is: front 57,5 cm hoog  
31 cm, en diep 33 cm. Opening glasplaat 41 x 9 cm.  
Geschikt voor 6-toetsen blok. Met pr. glasplaat v.  
FM, KG, MG, LG. Negatieve druk (donker bruine  
achtergrond). Wordt geleverd met klank-  
bord nieuw in doos. Gat voor gramfoon  
reeds uitgezaagd. Zond. luidsprekerrasters.

**NOG NOOIT GEKOCHT VOOR f 42.50**

**Pracht GREATZ kast.** Front: lang 55,5 cm; hoog  
34,5 cm; diep 25 cm. Met glasplaat als boven. Ope-  
ning glasplaat 41 x 9 cm. Bedieningsknoppen d.  
glasplaat. Niet voor druktoetsen. Gaten in zijwand  
voor bedieningskn. Goudkleurige sierrand v. glas-  
plaat. Klankbord met doek. Zonder achter-  
schot. Dus zo een apparaat in te bouwen.

Mooi gepolitoerd. **OOK SLECHTS** ..... f 25.—

**LOEWE kasten.** Voor 7 toetsen. Glasplaat opening  
44 x 9 cm. Front: hoog 37 cm, breed 57,5 cm, diep  
27 cm (buitenmaat). Diep 22 cm (binnenmaat). Van  
voren enigszins rondgebogen. Wordt geleverd m.  
glaspl. als boven (Braun). Z. zijgaten. Met  
klankbord voor gr. luidspr. en hoge tonen  
luidspr. Zonder achterschot, doek, bodem-  
plaat. **Heel mooi model** ..... f 30.—

**Nu kunt U de temperatuur meten! Moole INBOUW-  
METER in bakelieten huis.** Nieuw in doos! Voor in  
uw auto, huiskamer, v. tuinbouw, laboratoria etc.  
Gradenverdel. 30-20-0-20-40-60° C. Compl.  
m. 3 meter warmtegeleidingsdraad. **TEGEN**

**DE SPOTPRIJS VAN** ..... f 14.75

**SPECIALE AANBIEDING IN UNIVERSEELMETERS**  
**TRIUMPF USA.** Ter grootte van een hand. Meting  
v. 0—10 kΩ en 0—100 kΩ. 0—150 mA gelijkstroom.  
0—30—300—1500 V gelijksp. 0—15—150 V wissel-  
spann. welke U met een andere serie weerst. kunt  
wijzigen tot een hogere spanning). Kiesschakelaar.  
Nulpunt (zero) Ω-bereik. Metalen kastje, dus stevi-  
ge uitv. Gemakkelijk mede te nemen v. reparaties  
aan huis. **LET WEL. DEZE METER IS 2000 Ω/V.** Dus  
zeer gevoelig. **Hoe is het mogelijk v. sl.** f 31.95

**EEN SPECIAAL LENTEPRIJSJE VOOR ONDERSTAAND**  
**LEUKE SETJE VOOR DE AMATEUR. Type 1271 Amplifier.**  
Bevat EF36 (VR56), microfoontrafo en l.f.-trafo; blok  
2 μF 250 V. Pot. meter van 250 kΩ. Weer-  
standen condensatoren, en pluggen. In  
metaal kastje. **De losse buis is meer waard**  
**dan wat U voor de hele set betaald f 2.95**

**ENIGE INCOMPLETE R 107's.** ALOMBEKEND. Worden  
alleen uit de winkel verkocht, in de prijs  
varierend van ..... f 35.— tot f 100.—

**Omvormers in metalen kast,** ontstoord. Input 24 V.  
Output 6 V 2,5-A. 250 V 50 mA. Roterend.

**Dat heeft U werkelijk nog nooit meege-  
maakt. Want de prijs is nu ook slechts f 6.—**

**Postverzending is boven f 25.— franco. Daaronder**  
**(minimum postpakket) is f 0.80.**

**Verzending uitsluitend onder rembours.**

MET VACANTIE IN DEN HAAG?  
LOOP DAN EENS BINNEN BIJ

## STUUT en BRUIN

WIJ DEMONSTREREN OP IEDERS VERZOEK ONS  
GROOT SUCCES, DE OVERBEKENDE

### Hi-Fi-GITZ recorder

**Zeer eenvoudige bediening door één handle.**  
Frequentiebereik van 30—12000 Hz. Ruisvrije weer-  
gave. H.F. wissen. Dubbelspoor 19 cm/sec.  
**Snel voorwaarts en terug! 127-220 V 50 Hz.**  
**PRIJS (bovendek) SLECHTS** ..... f 155.—  
**Voorversterker/oscillator onderdelen ±** f 75.—  
**Duidelijk schema met bouwplan** ..... f 1.—

**VOOR UW CROSS-OVERFILTER!!**

**Condensatorblokjes van 2 μF/160 V, slechts** f 0.45

WIJ HEBBEN EEN GROTE SORTERING TWINLEAD  
voor TV en FM imp.; 70—150—240— en 300 Ω.  
Ook afgeschermd twinlead van 300 Ω.

**De bekende TRANSISTORS OC70/OC71 ad** f 12.—

**DE NIEUWE OC72** ..... f 16.—

**Hiervoor de Ingangs- en uitgangsbalanstralo's**

**ALLES IN VOORRAAD!**

**Speciale aanbieding van SELENCELTRAFO'S**

(65 x 55 x 78 mm)

PRIMAIR: 110—125—150—220 en 250 V

SECUNDAIR: 6,3 V / 2,95 A 1 x 255 V / 60 mA

**Slechts** ..... f 9.50

**OCCASION**

**General Radio fijnregelschakeltes. 180° In 100 delen.**  
Verzilverde schijf met grote kartelknop, aparte  
frictie-fijnregelknop.

4" (10 cm) ..... f 12.50

2,5" (6,5 cm) ..... f 8.50

**General Radio draadgewonden potentlometers m.**

4-voudig sleepcontact 5000 Ω 10 W .... f 12.35

**Portable non spillable accu 2 V/16 AU** .. f 5.95

**Wij hebben weer de prachtige ELECTRODYNAMISCHE**

**KOPELEFOONS (m. rubb. kussens). 2 x 50 Ω**

**voor slechts** ..... f 7.60

**De beroemde PAPST ideale RECORDERMOTORS**

voorradiq in de volgende prijzen: f 160.— f 130.—

en f 50.—

**Alle onderdelen voor de sublieme VIDDELEER-  
VERSTERKER in voorraad.**

**Uitgang-Voeding-Smoorsp.-hoog en laagtoon:oonsp.**

**WEER VOLOP VOORRADIG DE REEDS BEKENDE**

**JAPANSE MEETINSTRUMENTEN**

**TOHO 1000 Ω/volt m. buscontact.** .. f 39.75

**PACCOM 1000 Ω/volt m. selectieschak.** .. f 49.75

**Met spiegelschaal 2000 Ω/volt m. bussen** f 49.—

**Grote meter 20.000 Ω/volt m. sectie-**

**schakelaar** ..... f 85.—

**Prinsengracht 34, 23 en 40**

**EEN ELDORA VOOR DE  
AMATEUR**

Telefoon 110 758 DEN HAAG Giro 28 30 62



# Dankelschijn - Amsterdam

Van Woustraat 182  
Vanaf C.S. Lijn 4

Telefoon 728642  
Giro 511924

## KUBA „cherie” f 450.-

in zeer mooie koffer met ingebouwde versterker en luidspreker - 8 druktoetsen - sterkte- en toonregeling - ingebouwde tijd klok voor de band

### Technische gegevens:

Bandsnelh. 9,5 cm Dubbelspoor  
Spoel met 180 m: 2 x 30 min.  
Spoel met 260 m: 2 x 45 min.  
Freq.bereik: 80-8000 hz. Magisch oog(EM80) Snel vooruit en terug

LEVERING OOK AAN DE HANDEL



### KLEINE MEETZENDER

#### GEHEEL NIEUWE UITVOERING

in uitermate praktische vorm  
Voor ieder golfbereik (AM), 2  
vast ingestelde frequenties en  
3 afstemmingen voor afregelen  
van m.f.-trafo's.

Eén hiervan is 10,7 MHz, voor  
afregelen van F.M. middenfreq.-  
trafo's. Totaal 9 bereiken.

Met ECH 42 en gelijkrichter.

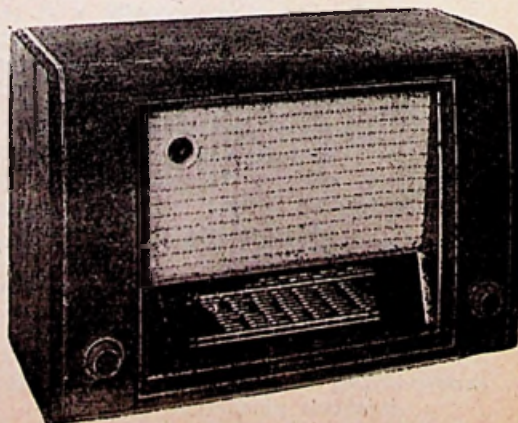
Prijs compl. met afgeschermd  
kabel ..... f 49.50



### TELEFUNKEN RADIOKAST

geschikt voor 25 cm speaker.  
Afm.: 60x45x30 cm. Zeldzaam  
mooi en goed van afwerking.  
Met sierring voor ooghouder.  
Wegens plaatsgebrek nu slechts

f 18.50

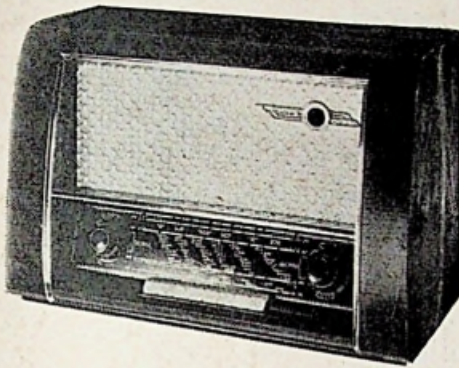




# Dankelschijn - Amsterdam

Van Woustraat 182  
Vanaf C.S. Lijn 4

Telefoon 728642  
Giro 511924



MODEL nr. 10  
Afmetingen:  
55,5 x 37 x 28

Schaalopening:  
42 x 8,5 cm

m. klankbord,  
doekje en  
en ooghouder

**f 17.50**

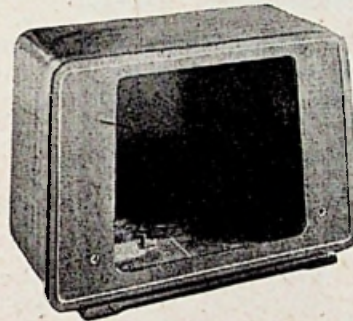
Passende  
GLASPLAAT  
leverbaar

Prachtig mooi gepolitoerde  
houten **RADIOKAST** met in-  
gelegde koperen sierlijst

Afmetingen: breed 46,5  
hoog 33,5  
diep 24 cm

**f 6.50**

MODEL nr. 19



AZ1	3.50	UBL21	7.50	EF50	4.—
AZ41	2.75	UCH4	7.50	EF93	3.75
1805	3.75	UBL1	7.50	EK2	9.—
E428	5.—	JAF42	4.75	EL2	1.95
E443h	7.—	UL41	4.75	EL3	6.50
E453	7.—	EAF42	4.75	EL6	9.50
E463	7.—	EABC80	4.75	EL11	5.—
E446	12.—	EBC3	2.25	EL84	4.75
E447	12.—	EBF80	4.75	EL41	4.75
ACH1	9.50	ECC40	5.50	1R5	3.75
AK1	9.50	ECC85	4.75	1S5	3.75
AK2	9.50	ECC91	3.75	1T4	3.75
AL4	5.—	ECH81	4.75	1S4	5.—
AL5	5.—	ECL11	9.—	3V4	3.75
ECH3	6.75	ECL80	4.75	DCH25	5.—
ECH	6.75	EF6	3.—	DAC25	1.50
EBL1	7.50	EF9	5.—	DF22	5.—
ECH21	7.50	EF42	5.50	DF25	1.50
EBL21	7.50	EF80	4.75	6V6	4.50
UCH21	7.50			6L6	7.50

Verder in voorraad de meeste typen  
**AMERIKAANSE BUIZEN**

**2 Volts Accu** 16 A.U. Afm.: 17x10,5x5 **f 6.50**

## Micro Ampère meters

0-50 $\mu$ A. 6 cm	f 22.50
0-50 $\mu$ A. 10 cm m. spieg.sch.	f 35.—
0-100 $\mu$ A. 5,5 cm	f 12.50
0-100 $\mu$ A. 10 cm m. spieg.sch.	f 30.—
0-500 $\mu$ A. 5,5 cm	f 11.—
0-1 mA. 5,5 cm	f 10.—
0-2 mA. 4 cm	f 5.50
0-300 $\mu$ A.	f 12.50
100 $\mu$ A rechth. 12,5 x 11 cm	f 37.50

**Electro-dynamisch LUIDSPREKERS** met  
uitgangstransformator 7000  $\Omega$ . Veldsp.  
3000  $\Omega$  - Diameter 13 cm. **Prijs 15.95**  
De uitgangstrafo alléén is het waard!

**6 BANDEN SET** - 10-2000 mtr. geheel  
compleet, zonder buizen **f 45.—**

**DRUKKNOP-UNIT** met 6 creme-kleurige  
toetsen en schakelcontacten **f 7.50**

**DRAAIBARE FERRIET-ANTENNE**  
MG - LG **f 4.75**

## TELEFUNKEN luidspreker

10-12 watt, 12.000 gauss, diam. 25 cm  
m. expon. conus.

**SPECIALE PRIJS**

**f 17.50**

Trafo 75 mA met cel	f 9.—
Trafo 100 mA met cel	f 12.50
Trafo 200 mA	
2x2,75 - 6,3 - 4 V	f 12.50
Smooerspoeel 60 mA	f 0.75
Smooerspoeel 75 mA	f 1.50
Smooerspoeel 100 mA	f 2.50
Smooerspoeel 150 mA	f 4.50
Smooerspoeel 250 mA	f 5.50

## Tefifoon

**f 59.50**

GRAMMOFOON - Speelduur  $\frac{1}{2}$   
uur op één band. Bevattende  
een Pabst Auszenlaufmotor  
25 W, een groot vliegwiél, pick-  
up-element met saffier. **Zéér**  
geschikt voor ombouw tot band-  
recorder! De **PABST MOTOR**  
alléén is het waard!!

**TELEFUNKEN 3 bnd. SPOELBLOK** met  
opgebouwde duo en buisvoet voor  
ECH42 **f 4.50**

**TELEFUNKEN SPOELUNIT** m. toetsen.  
3 banden en FM-aansluiting .. **f 6.50**

**TELEFUNKEN SPOELBLOK** met 6 druk-  
toetsen **f 15.—**

**TELEFUNKEN FILTER 9 kHz**, over uw  
luidspreker en de hinderlijke fluit-  
toontjes zijn weg **f 1.75**

**GRUNDIG OPNAME- en WEERG.KOPJE**  
WISKOPJE **f 8.10**  
hoogohmig v. dubbelspoor .. **f 10.80**

**Speciale TERUGSPOELMOTOR**, kan  
twee richtingen draaien - Afmetingen:  
lengte 6,5 cm, diameter 3,5 cm  
PRIJS slechts **f 10.—**

**BANDRECORDERMOTOR** met 3-delige  
poelie, diam. 12,5, 7,5 en 6 mm.  
Afmetingen 6 x 9 cm **f 12.50**

**MOTOR**, 220 V, 0,1 A, 22 W (collector-  
motor) geschikt voor verschillende  
doeleinden.  
Afmetingen: 10 x 6 cm **f 12.50**

**100 meter ISOLATIEKOUS** 1 mm bin-  
nendiam; slechts **f 2.50**

**Speciale HOGE TONEN SPEAKER**  
slechts **f 8.50**



BUIZEN UIT		OVERTOLLIGE		FABRIEKSVORRAAD:	
AZ41	f 2.75	ECH81	f 4.75	EM 80	f 4.75
DAF40	f 2.75	ECL80	f 4.75	EY 51	f 4.75
EABC80	f 4.25	EF6	f 3.—	PL82	f 4.75
EAF42	f 4.75	EF39	f 1.50	PL83	f 4.75
EBC3	f 2.25	EF41	f 4.75	UAF42	f 3.25
EBC33	f 2.50	EF80	f 3.75	UCH42	f 3.25
EBC41	f 4.75	EF85	f 4.25	JL41	f 4.75
EBF80	4.75	EF 86	f 4.75	UY41	f 3.25
EC92	3.75	EF89	f 4.25	6AK5	f 2.75
ECC81	f 4.75	EL2	f 1.95	6E5	f 2.50
ECC82	f 4.75	EL33	f 2.75	6J 6	f 3.75
ECC83	f 4.75	EL41	f 4.75	6K7	f 1.50
ECC85	f 4.75	EL84	f 4.75	6K8	f 2.50
ECH3	f 5.95	EM35	f 4.75	6Q7	f 2.50
ECH35	f 2.50	EM4	f 4.75	6V6	f 2.75
ECH42	f 4.75	EM34	f 4.75	7193	f 1.—

1 R 5 (DK91)	f 3.75
1 T 4 (DF91)	f 3.75
1 S 5 (DAF91)	f 3.75
3 A 4 (DL 93)	f 2.75
DK 92	f 3.75
DL 92	f 3.75
Per serie van 4 stuks	f 13.50
DM 70	f 3.50
VT127 (807) 4 V	f 0.90
<b>KC 1</b>	<b>f 0.15</b>
<b>KL 1</b>	<b>f 0.50</b>
<b>76</b>	<b>f 1.—</b>
<b>6 X 5</b>	<b>f 1.50</b>

<b>4654 per stuk</b>	<b>f 1.25</b>
<b>5 stuks</b>	<b>f 6.—</b>
<b>VR65 per stuk</b>	<b>f 1.25</b>
<b>5 stuks</b>	<b>f 5.—</b>
<b>954 eikelpent.</b>	<b>- 1.45</b>
<b>EF13 per stuk</b>	<b>f 0.75</b>
<b>5 stuks</b>	<b>f 3.—</b>
<b>EZ 80</b>	<b>f 2.75</b>
<b>RS 241</b>	<b>f 0.75</b>



**Wandtelefoon toestellen A en B**  
Speciaal v. huistelefoon, benodigde spanning: 4,5 V batt. p. paar (2) f 27.50 p. stuk f 14.50

Ons bekende **TAFELTELEFOONTOESTEL** gelijk aan stadstelefoon .. f 9.75

**TELEMICROFOON** gelijk aan hoorn stadstelefoon ..... f 2.95

**VELDTELEFOONS**, Engels type, DMK 5, compl. p. stuk ..... f 9.75

**4-aderig telefoonsnoer** p. mtr f 0.35

**9-aderig plastic telefoonkabel** p. meter ..... f 0.60

**Coaxiaalkabel** 52 Ω p. meter f 0.50

## POTENTIOMETERS

2,2 MΩ	f 0.75
500 Ω 2 W draadgew.	f 1.50
2x 6000 Ω draadgewonden	f 1.75
½ MΩ korte as	f 0.60
½ MΩ m. schakelaar	f 1.—
1,3 MΩ m. schakelaar	f 1.—
1 kΩ liniair	f 0.75
200 kΩ liniair	f 0.60
50 kΩ	f 0.75
50 kΩ m. schakelaar	f 1.—

Dubbele:  
0,5 MΩ en 1 kΩ ..... f 1.50  
0,5 MΩ en 1 MΩ m. schak. f 2.—

**FIETSRADIO'S M.G.** m. buizen DK96, DF96, DAF96, DL96, DM70 compleet m. antenne ..... f 62.50

**Selencel A.E.G.** 220 V, 30 mA f 1.50

● **MINIMUM POSTORDER** f 2.50 ●

## Speciale aanbieding TV-buizen

**12 LP 4 31 cm rond**  
**zw.-wit f 52.50**

**AFBUIGSPOEL** hiervoor ..... f 12.50  
Bijbehorende focusseerspoel f 4.75

Bij aankoop van de **TELEVISIE-BUIS** de afbuig- en focusseerspoel **CADEAU!**

## UNIEKE AANBIEDING SPOELSETS

**BEKEND FABRIKAAT SPOELBLOK**

**4 banden: 2 x kort, visserij, midden m. 6 druktoetsen; m.f. trafo's** hiervoor, bijpassende duo, bakelieten kastje, wielties en aandrijfjasje plus schema

**TOTAAL f 32.50**

Los spoelblok ..... f 20.—

**Gecombineerde FM-, AM- m.f. trafo's** 10,7 en 472 kc, miniat p. stuk f 1.—

**M.F. trafo**, 472 kc, p. stel .... f 1.45

**50 weerst. en 50 keram. cond.** f 4.—

**100 weerst. opgedampt kool** en draadgew., ½, 1 en 2 W f 3.75

**KERAMISCHE CONDENSATOREN** diverse waarden, p. 100 st. f 4.75

**PHILIPS ELECTRONENSCHAKELAARS** Type GM4581; gebruikt, doch in prima conditie ..... f 245.—

**TRIPLETT T.V.-F.M. Sweep-Generator** Marker ..... f 275.—

**Philips Bulzentester** **CARTOMATIC** ..... f 175.—

**VOEDINGSAPPARAAT 22-set** o.a. inh. 4 gelijkrichtcellen, 2 smoorspoelen trafo, 12 V inp. outp. 300 V 100 mA ..... f 7.75

**Nwe glazen lood-accu's**, in houten kist moeten nog geformeerd worden  
12V - 22 AU ..... f 17.50

R 44 (acculaad) 30 V, 1,2 A .. f 3.25  
VR 54 (dubb.-diode) 6,3 V .. f 1.—  
CC 2 f 0.60 ATPA f 0.50

**ONZE RECLAME VAN DEZE MAAND**  
Serie buizen 6K8, 6K7, 6Q7, 6V6, 6E5 en 6X5 ..... f 11.25

**CONDENSATOR-SPEAKER** speciaal v. hoge tonen, bekend merk, 6 cm ..... f 5.75

**FERROXCUBE KERNEN** voor het maken v. lijnuitgangen.

55 x 50 x 16 mm ..... f 1.50

**Zend- en ontvangkristallen, ijk kristallen** freq. 130, 131, 6200, 8000, 12.500 kc. per stuk ..... f 1.75

Div. andere waarden, p. stuk f 1.25

**VOEDINGSAPPARAAT** 24 V 0,5 A gelijk- + 50 V en 8 V wisselstroom; m. voeding, elco's, smoorsp., gelijkjcr.cel compleet ..... f 11.75

## METERS

0—25—50 A weekijzer, flensdiameter 6 cm ..... f 3.75

0—30—60 A weekijzer, flensdiameter 6 cm ..... f 3.75

## RELAIS

**Hefdraaklezer** ..... f 7.50

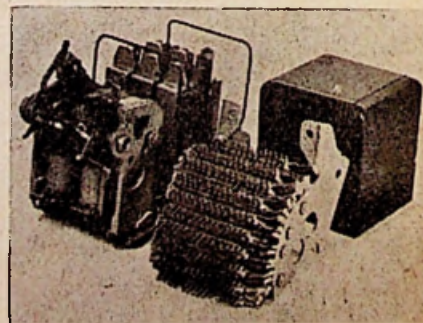
Compleet met relais in kast f 13.50

**Viakrelais** ..... f 1.75

**Stappenrelais** ..... f 1.95

**Hoekankerrelais** ..... f 1.50

**Gepolariseerd relais** ..... f 4.95



# RADIO LENSSEN

# AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

TELEFOON 64494

GIRO 643591



Gedempte Burgwal 3

Telefoon 110678

Den Haag

GIRO 30 44 80

b. g. g. h. 33 01 15

## BUIZEN uit overvloedige FABRIEKSVORRAAD

4654 f 1.25	ECH3 f 7.50	EL41 f 4.75	DUMPBUIZEN	VT61A f 0.95
AL4 f 6.55	ECH4 f 7.50	EL31 f 8.50		VT127A f 0.95
AZ1 f 2.75	ECH21 f 7.50	EL83 f 6.25	VR53 f 1.95	VU111 f 1.—
AZ41 f 2.75	ECH41 f 4.95	EL84 f 4.95	VR54 f 1.—	61P f 1.—
DM70 f 3.75	ECH42 f 4.95	EM1 f 6.35	VR137 f 3.95	6V6gt f 3.95
EABC80 f 5.25	ECH81 f 4.95	EM4 f 4.95	EF39 f 1.95	6SA7m f 3.95
EAF42 f 4.75	ECL11 f 8.55	EM34 f 4.95	VR55 f 1.75	6SA7gt f 3.95
EB41 f 3.75	ECL80 f 5.75	EM35 f 4.75	EBC33 f 1.75	6J6 f 3.75
EB91 f 3.75	EF6 f 3.50	EQ80 f 7.25	VT52 f 1.95	6X4 f 2.75
EBC3 f 2.25	EF9 f 6.55	EY51 f 4.75	EL32 f 1.95	6X5 f 1.95
EBC41 f 4.75	EF13 f 0.75	EZ40 f 4.95	EF50 f 1.95	1R5 f 3.60
EBC91 f 4.75	EF40 f 5.50	EZ41 f 5.50	VR78 f 1.45	114 f 3.60
EBF2 f 7.25	EF41 f 4.75	EZ80 f 2.95	12SG7m f 3.95	155 f 3.60
EBF80 f 4.95	EF42 f 6.—	PCF80 f 6.75	VCR97 f 12.50	3S4 f 4.—
EBL1 f 7.25	EF50 f 4.50	PL81 f 5.50	VR65 f 1.20	3Q4 f 5.—
EBL21 f 7.25	EF80 f 4.75	PL82 f 5.25	AF7 f 1.—	3A4 f 2.95
EC92 f 3.95	EF85 f 4.75	PL83 f 6.25	7193 f 1.45	3V4 f 4.50
ECC40 f 5.50	EF89 f 4.75	PY80 f 8.—	954 f 1.45	1A3 f 1.95
ECC81 f 3.95	EF91 f 4.75	PY81 f 4.95	EC2 f 1.50	DAC21 f 4.—
ECC82 f 5.25	EF92 f 4.75	PY82 f 4.25	ATP4 f 0.90	DL21 f 4.—
ECC83 f 5.25	EF93 f 3.60	PCL80 f 8.75	2KC1+1KL1 1.—	DAF40 f 2.95
ECC84 f 5.95	EL3 f 4.75	PCL81 f 8.75		
ECC85 f 5.25	EL38 f 11.50	UCL11 f 8.55		

### ELECTROLYTEN

1 x 8 $\mu$ F koker Dubeller	
350 W/V .....	f 0.45
1 x 8 $\mu$ F 385 V	f 0.60
1 x 8 $\mu$ F 550 V	f 0.90
1 x 20 $\mu$ F 450 V	f 0.95
1 x 32 $\mu$ F 385 V	f 1.25
1 x 40 $\mu$ F 385 V	f 1.50
1 x 40 $\mu$ F 550 V	f 1.75
2 x 8 $\mu$ F 385 V	f 0.80
2 x 8 $\mu$ F 550 V	f 1.25
1 x 250 $\mu$ F 12.5 V	f 0.65

### CONDENSATOREN, diverse

waarden p 100 st f 3.50

### KERAMISCHE CONDENSATOREN

p 100 st. f 6.50

### BUISVOETEN

Miniatuur pertinax	f 0.20
Noval	f 0.20
Rimlock bakelite	f 0.35
Noval	f 0.30
Rimlock pertinax	f 0.23
Noval bakeliet m. rand	f 0.40
Noval keramisch	f 0.45
Octal (Engels) bakeliet	f 0.35
Octal (Amerikaans)	f 0.35
Phillips sleutelbuis	f 0.35

### ELECTROSCRIJVER

Prim. 220 V 40 W sec. regelbaar 1—7 V f 7.50

### DRUKKNOPSCHAKELAARS

Keuze uit diverse typen

### KNOPPEN

Plastic naturel m. goud f 0.25  
Br. bakeliet m. goud rand f 0.25

### General Radio Instrumentknoppen

groot model f 0.95  
midd. model f 0.50  
klein model f 0.35

### POTENTIOMETERS, draadgewonden

800  $\Omega$  50 watt f 4.50  
500  $\Omega$  f 4.50

### KOOLPOTENTIOMETERS

1000  $\Omega$  f 0.75  
2 x 2500  $\Omega$  f 0.95  
5000  $\Omega$  f 0.75  
50 k $\Omega$  f 0.75  
100 k $\Omega$  f 0.45  
500 k $\Omega$  f 1.25  
1 M $\Omega$  f 1.25

Met schakelaar:

500 k $\Omega$  f 0.95  
1 M $\Omega$  f 0.95

Phillips ijzerkern. 10 st. f 1.75

Rubber tullen 50 st. f 0.95

### VARIABLE CONDENSATOREN

15 pF f 1.25  
20 pF f 1.25  
50 pF f 1.25  
100 pF f 1.25  
2 x 480 pF f 2.25  
m. anti micr. sectie f 2.25  
2 x 480 pF + FM-sectie f 2.75  
2 x 15 pF f 2.75  
2 x 480 pF m. vertraging en anti micr. sectie f 1.95

### WEERSTANDEN

Div. waarden p. 100 st. f 2.50  
Rulsvrij, opgedampd per 100 st. f 6.50

### SMOORSPOELEN

miniatuur 5 H 80 mA f 1.25  
stancor 5 H 100 mA f 2.25  
6 H 150 mA f 3.95

### Plexiglas Isolatiemateriaal

Helder of mat. Dik 5 mm, en br. 8 cm, l. ong. 20 cm f 0.75

### TRANSFORMATOREN

Gloeistr 127 of 220 V prim. sec. 2—4—6.3 V f 2.95

Transformator prim. 0—130—220. Sec. 2 x 285 V, 75 mA 2 x 6.3 V. f 6.50

Voeding: prim. 110—130—150—180—220—240 V sec. 2 x 285 V 175 mA 3 x 6.3 V 3/5 A. f 13.50

Uitgang: m. lin. corr. v. 2 x 6V6gt. Sec. 2—5—8—15  $\Omega$  f 7.85

Uitgang: P.P. 6600  $\Omega$  prim. 26 W 2—5—8—15  $\Omega$  f 9.85

Nog enkele uitgangstransformatoren

Type EL 41 en EL 84 f 4.75  
2 x EL 41 f 5.75

Ferrit antennes. Standaard nieuw f 2.25

Staal antenne 60 cm me: rubb. voet en klem f 0.95

### RADIOKASTEN

Voor diverse supers geschikt met glasplaat, 2 dubbele knoppen, achterschot Super moderne kast, gekost hebbende f 75.—

Nu voor f 17.50  
Zo lang de voorraad strekt. (verpakking rekening koper)

### DUMP SET

Test set, type 216 NIEUW werkende op ong. 600 MC. f 38.—

Boosters, met buis VR136 type 10 UB/6003 f 4.75

Transmitter RCA AVT 15 A m. voeding direct op 6 V compl. met buizen f 38.50

Receiver type 602 A voor FM, zonder buizen f 35.—



**ALKMAAR**  
Radio BUISMAN - Hekelstraat 15 - Telefoon 3180  
HET MEEST OP ELECTRONISCH GEBIED

**AMSTERDAM**  
RADIO GROENEVELD - Celntuurb. 127-129 Z.1 - Tel. 71-30-47  
RADIO-ONDERDELEN -BOEKEN en -TIJDSCHRIFTEN

RADIO LENSSEN - Nwe Hoogstraat 10 - Telef. 64494  
ALLE DUMPARTIKELEN

J. D. DE ROOS - Jan Evertsenstraat 57 - Tel. 85721  
Radiohandel en Reparatie - Specialiteit in onderdelen

RADIO „ROTOR“ - Kinkerstraat 53 - Tel. 85315  
SPECIAAL ADRES DUMP-ARTIKELEN

**BREDA**  
Electronica M. v. HOUTEN - Dr v. Campenstr. 2a - Tel. 6556  
ALLE ONDERDELEN - GRATIS ADVIES

**DELFT**  
De meest gesorteerde Radio-Specialzaken

Radio „ALL WAVE“ - Markt 58 - Voldergr. 18 - Tel. 23134

Firma P. VAN DRIEL - Buitenwatersloot 35 - Telef. 20688  
ALLE RADIO-ONDERDELEN

RADIO KUIPER - Verwersdijk - Telefoon 20655  
Alle radio-onderdelen: Het allernieuwste op radio-gebied:  
Tonfunk Violetta, ook op termijn

RADIO RADAR - Doelenstraat 68-70 - Telefoon 20544  
DUMPGOEDEREN

**EINDHOVEN**  
RADIO VOGELZANG - Willemstraat 83 - Tel. (k 4900) 5287  
Dé onderdelenzaak voor het Zuiden.

RADIO WIENER - Kruisstraat 61 - Telefoon 3427  
Alle radio-onderdelen

**ENSCHDE**  
RADIO NIJHUIS - Oldenzaalsestraat 104  
Voor TWENTÉ uw adres

**'s-GRAVENHAGE**  
„RADIO „GERESE“ - Regentesseplein 27 - Telef. 32 03 09  
UNIEKE SORTERING KWALITEITSONDERDELEN

W. A. HOLLESTEIN - Jan Hendrikstraat 21 - Telef. 11 38 19  
RADIO — ELECTRA

RADIO „JOCO“ - J. Muller - Electro-technisch Bedrijf  
Hoefkade 922 - Radio-onderdelen - Telef. 39 86 56

RADIO MACO - J. A. J. Maas Jr. - Beeklaan 71e  
Giro 58 24 28 - Radio-onderdelen - Telef. 33 68 20

Radio-Techniek MEIJER - Denneweg 53 - Telef. 18 02 27  
ONZE 33 JARIGE ERVARING IS UW GARANTIE !!!

REX-RECORD - Wagenstraat 131 - Telefoon 11 07 05  
RADIO — GRAMOFOONS — REPARATIES

Fa. Chr. VELTHUISEN - 65 jaar - Oude Molstraat 18  
DE BATTERIJEN SPECIALIST - Telef. 11 62 27

Geluidsbureau „ZUIDERPARK“ - Tel. 32 02 75 - Giro 47 39 15  
RADIO-ONDERDELEN

**GRONINGEN**  
„CRESCENDO RADIO“ sinds 1934, Zwanestraat 24, Tel. 28890  
Speciaal adres voor Amateurs — Recording specialisten

Radio OKAPHONE - Oude Ebbingestraat 60 - Tel. 26819  
Alle onderdelen voor AM- en FM-ontvanst

SCHUT's RADIO SERVICE - Eeldersingel 36 - Tel. 26552  
Uw adres voor Radio-Onderdelen

**HAARLEM**  
VRIJ-ELECTRONICS - Rijksstraatweg 86 b. Spaarnhovenstr.  
Tel. 24 666. Alle Radio-onderdelen als besproken i.d. blad.

**HEERLEN**  
RADIO VOGELZANG Akerstr. 72 - Heerlen Tel. K 4440-6055  
DE ONDERDELENZAAK VOOR DE MIJNSTREEK

**HENGELO**  
Radio NACHTEGAAL - Willemsplein 66 - Tel. 3881  
ONDERDELEN - REPARATIE - METZ-RADIO

**HILVERSUM**  
RADIO „GOOILAND“ - Langestraat 107 - Telef. 3333  
— DE RADIO-SPECIAALZAAK —

**ROTTERDAM**  
AMERICAN RADIO SERVICE - Beukelsdijk 157C - Tel. 51539  
Alle typen Amerikaanse buizen uit voorraad leverbaar

ELRA - RADIO - Zwart Janstraat 38 - Telefoon 44038  
Met bus S vanaf station D P

Radio Electra J. VAN EMBDEN - Goudserijweg 2 - Tel. 26428  
— WAAR U ALTIJD SLAAGT —

VAN EMBDEN - Radio - Electra - Zwart Janstraat 13  
— Telefoon 49909 —

Radio LECOS Electra - Hoogstraat 132  
Tel. k 1800 - 23557 - 23984 Centrum van Radio-Amateurs

RADIO „LEO“ L. G. NOBEL - Vierambachtstr. 33 - Tel. 50770  
\* RADIO-ONDERDELEN \*

**TILBURG**  
DE RADIOBEURS - Fa. J. Leenhouders - Koestraat 176  
Gespecialiseerd in onderdelen - Telefoon 2 16 36

**UTRECHT**  
Radio-Techn. dienst A. E. KARSEN, Herenweg 35, Tel. 11336  
Centrale Reparatie-Werkplaats Verkoop radio-onderdelen

RADIO REXON - Biltstraat 51 - Telefoon 20165  
De Specialzaak voor Radio-, Zend- en Televisie-amateurs

**VLAARDINGEN**  
RADIOHUIS VLAARDINGEN - D. v. d. BEND  
Westhavenplaats 32 - Telefoon 24 81

Steeds alle oude nummers van ~~RF~~ verkrijgbaar

## TRANSFORMATOREN

HERCULES-RADIO

HILVERSUM

GEEN AVERIJ



MET EEN  
KAT BATTERIJ!



TAPING-RECORDING

met het ontwerp van  
een klein apparaat.

Deze en  
alle andere  
JUNIOR-boekjes  
à f 0.30

verkrijgbaar bij  
UITGEVERIJ  
WIMAR

Postbus 14  
Haarlem  
Giro 59 41 37



# ERRÉTJES

50ct. p. regel. Abonnees gratis tot 3 regels, by appar. 30 ct. postz. inclusief meer adm.basten; elke volgende regel kost f. a. 50.

## G-VRAAGEN

**G 599** Rens en Rens met prijsopgave.

**G 603** 33- en 45 toeren langspeelplaten.

**G 612** Handl. v. radiotelegrafisten, Stroink en Bouwmeester, 3 din. Rechttuit-ontv. m. roterend spoelblok.

## AANGEBODEN

**A 608** Prima TV-Oog en Al-ontvanger.

**A 607** Voor Telemax: geb. chassis m. buisvoet. alle metalen onderd. praktisch alle pot.mtrs. weerst. condensat. alle spoelvorm. bijbehorend draad; 7 x VR65, AT1003, hsp-unit, AT2002, AT4501, beeldbloktrafo, beeldlijn; Alles nieuw: prijs f 130.—

**A 606** Z.g.a.n. Philips afstem-eenh. v. kan. 1/m 4 (w.o. Lopik) f 25.—

**A 605** Nordfunk meetzender, bereik: K.M.L. en U.K.W. geh. compl. f 85.— 5 x AZ41, f 2.50. ECH42, EAF42, EL41, EF40 p. st. f 4.50 All. nieuw.

**A 604** Philips FM-ontv. (zie biz 223 Aprilnum. **RF**). TV-booster m. 2 x ECC91 + voeding.

**A 602** Zelfb. TV-ont. m. VCR97 compl. m. ant. spec. v. exp.

**A 601** Selenium gelijkrichters enkelphasig ± 800 V/450 mA.

**A 600** T. overn. radio- en TV-onderdl. buizen, m.f.-trafo's, afstemcond, z.g.a.n. tapere-corderdeck. Vraag lijst.

**A 591** Wil diegene, die ge-réageerd heeft op de aan-geb. olietrafo. ond. no A591, zijn adres bekend maken?

**A 597** Buizen: 6AK5, 7A7, 6AL5, 6B8, 6BA6, 6AU6, 7C7, 6F7, 1A5, 6H6, 12K8, 6K7, 6J5, 6X4, 12SJ7, 12A6, 12SL7, en EF50 à f 2.50. 6SN7, à f 3.—; 12AX7 f 3.50; mA-meters p. st. f 12.—; voltmeter f 10.—; smoorspoel. ingek. 200 mA, f 10.—; 150 mA f 7.—; 50 mA f 2.50.

**A 596** BASF magnetofoonband Even gebr., doch als nieuw! Prima! 180 m f 7.—; 350 m f 12.—; 10 m monster f 0.60. Franco huis na ontv. postw. H. BRUYNZEELS, Zutph.str. 5, Apeldoorn, tel. 5013.

**A 595.** Amateurzender en ont-vanger R-102, beiden v. 220 V voeding, t.e.a.b.

**A 594.** Wegens emigratie, een partij radio-onderd. ± f 25.-, 20 W. Ph. verst. nw. [f 200.-, Ph. interphone f 5.-; 10 W lsp in kast f 25.-; Batt.ontv. iets defect f 15.-; Ron. mike f 7.50 radio gereedsch. ± f 50.-; ra-dio boekwerken ± f 50.-.

**A 593.** 3 cond. speakers, ra-diokast, geschikt v. T.V.

**A 592.** Nwe orig. Philips KSB DG10-3. Spotgoedkoop.

**A 571.** Zo goed als nw Web-ster wire-recorder in koffer m. trafo, 2 microf., spoelen en voetschak. compl. f 250. Ook genegen te ruilen te-gen prima oscillograaf.



ZAK. STAAF. RADIO. GEHOOR. EN FOTOFILTSBATTERIEN van hoogwaardige kwaliteit

**Uw grossier levert ze gaarne.**

Ook voor afwijkende en speciale toestellen een passende batterij.

Importeur voor Nederland:

**NEMA, Winschoten tel. K 5970-3753 (2 lijnen)**

Omzet: 800.000 stuks per jaar

**A 570.** Ph. MW31-24 nw. afb.-spoelen A 3420380 m. mask. 10 k. TV tuner Ph. m. EF80, ECC81, blok-osc.trafo 10850 en 10880101, bid.uitg. 10870. 102, lijnuitg. 10860.101. Teza-men f 160.—

**A 579** Partij radio onderd. Ph. verst. 20 W nw. Luidspr. in kast, 10 W.

**A 577.** Witte Ronette p.u.arm m. kristal element f 10.-; Ph. radio-kast, hout, m. schaal f 4.-.

**A 589.** Nw. OC11, 3xOC51, 2x OC71, 2xOC72 a f 4.-; 2x dyn. min. oortelefoontje a f 5.-.

**A 427** Oude radio's vanaf f 10.— Dijk 9 Eersel (N.B.).

**A 611** Bandrecorderkoffer.

**A 570** Super bouwveenh. ge-boord chassis, compleet met pracht. stat.nam.sch. glaspl. in gouddruk (440 x 105 mm), vliegwf.afst., in origin. fabr. verp. **Nieuw!** orig. pr. f 28.05 Nu sl. f 13.—, franco huis.

Wisa Veduta TV ontv. 31 cm. 28 bnz. 5 kan., w.o. Lopik en Langenbg. gevoel. ontv. z. gebr. f 375.—. Janssen, Schu-tersw. 10, Apeldoorn.

**A 573** 1 st. Gitzkoppen, m. osc.spoel. 1 vliegwf. m. aan-drukrol o. kogelag. 1 motor 1400 t. L en R draaiad (Indo-la) en 1 st. spoelbot., alles z.g.a.n. tesamen voor f 75.—

**A 588** Trimosc. m. voed. v. f 20.—; meetzend. 4 buiz. select meetspoel m. voed. Pr. f 40.—. Signatracor, 4 buiz. m. voed., luidspr. en tastkop. f 30.—. maelsluis. f 4.—; 1 PSA (Philips) m. schem. f 4.—; 3 motorpjes samen f 6.—; 1 reg.traf. 0—220 V, f 20.—; 2 materiaal-kastjes, 20 vakjes. f 10.—

**A 585** 4 x DK91, nw à f 3.—; 6 x VT501, nw à f 2.50; 6 x VT52 (EL32) à f 2.—

**A 568.** 2-pits kampeer benz. vergasser in koffer, ruilen v. 18, 19 of 22 set.

In reeds jaren (33) bestaande zaak op het gebied van **Radio, Stofzuigers, Wasmachines** enz. in wel-varende plaats even buiten R'dam, bestaat **GELEGENHEID VOOR JONGMENS OPGENOMEN** te worden, daar eigenaar (64 jaar) geen opvolger heeft. Sollicitant moet beslist vakkundig zijn en beschikken over eniq kapitaal. **Sollicitaties** zo uit-voeriq mogelijk te richten onder **NO. P148 Bureau van dit blad.**



Bij het **Marine Electronisch Bedrijf**, elec-tronische werkplaatsen en buitendiensten te Oegstgeest en Den Helder kunnen wor-den geplaatst

## RADIO-TECHNICI

EN

## RADIO-MONTEURS

Taak: Montage-, aansluit-, reparatie-, en revisie werkzaamheden aan radio- en radarapparatuur. Vereist: Diploma radiotechnicus/radiomonteur N.R.G. of opl. T.O.K.M. of C.C.M.V. Schriftelijke sollicitaties aan de Chef personeelszaken, Haarlemmerstraatweg 7 te Oegstgeest onder letter M.E.B. 56—7.



Bij de **Directie Alg. Dienst van de Rijks-waterstaat** ter standplaats Den Haag kan worden geplaatst

## EEN MIDDELB. TECHNICUS (afd. electr.)

in de rang van (adj.) techn. ambt. resp. techn. ambt. 1e kl. Taak: Ontwerpen van meetapparatuur van mechanische, electrotechn. en elektronische aard. t.b.v. onderzoekingen en waarnemingen op het speciale gebied van de Waterstaat; event. tevens leiding geven aan fijn-mechan.-werkplaats.

Vereist: Dipl. m.t.s. (E); praktijk s'rekt tot aanbeveling. Salaris max. f 621.— per maand Aanv. sal. nader overeen te komen. Soll. onder vermelding van Ba 531/843 (in linkerbovenhoek env. en brief) aan de Centrale Personeelsdienst, Bezuidenhoutse-weg 15, Den Haag.



**Electrotechnische Industrie**  
in het Westen des lands, zoekt  
voor haar **ontwikkelingsafdeling**

## **JONG MEDEWERKER**

bekend met **electronica**, in staat schema's te ontwerpen voor industriële toepassingen en deze in de praktijk te brengen. Voor geschikte kracht levenspositie met ruime vooruitzichten

Eisenhandig geschreven, uitvoerige sollicitaties, welke met discretie zullen worden behandeld, worden ingewacht onder No. P142 bij de administratie van dit blad.

Bij het **ELECTRONICA LABORATORIUM** van de afd. voor **Electrotechniek der T.H. te Delft** is vacant de betrekking van

## **TECHNICUS**

Sollicitanten dienen in het bezit te zijn van het diploma radiotechnicus: vergevorderde studie voor het diploma radio- of televisietechnicus N.R.G. strekt tot aanbeveling. Uitgebreide ervaring als radiomonteur is vereist. De aanstelling geschiedt overeenkomstig opleiding en praktijkervaring in de rang van technicus.

### **SALARISGRENZEN:**

Als technicus C f 3.109.— tot f 4.138.—  
Als technicus A f 3.452.— tot f 5.129.—

### **SOLLICITATIES:**

Uitsluitend schriftelijk te richten aan de Bedrijfsingenieur-Conservator van het **Lab. voor Electrotechniek, Kanaalweg 2B, Delft.**



Bij het **Ministerie van Marine** ter standplaats Den Haag kunnen worden geplaatst

## **a) TECHNISCH BEAMBTE (A)**

Taak: Techn. admin. functie op het gebied van invoeren van modificaties aan elektronische uitrusting van vliegtuigen en de techn. beoordeling daarvan; assisteren bij de uitwerking van kleinere projecten op electron. gebied. Vereist: Dipl. I.t.s. c.q. t.m.s. (afd. elec.). Bij voorkeur ervaring als vliegtuigmaker, radio-radaronteur. Salaris max. f 419.— per maand.

## **b) TECHNISCHE BEAMBTEN**

Taak: Techn. admin. functie op het gebied van bevoorrading, speciaal de reservedelen, voorziening voor electron.-apparatuur op schepen en walnrichingen. Vereist: Diploma mulo-8 en dipl. I.t.s. (afd. elec.) of e.t.s. Bij voorkeur ervaring als korp./onder-officier radio-radaronteur of telegrafist. Salaris max. f 338.— per maand. Soll. onder vermelding van Ba 655 a of b/843 (in linkerbovenhoek env. en brief) aan de Centrale Personeelsdienst, Bezuidenhoutseweg 15 Den Haag.



Het college van Curatoren  
van de

## **R.K. UNIVERSITEIT**

te Nijmegen

roept gegadigden op  
voor de functie van

## **ELECTRONICUS**

voor de **electronische**  
afdeling van de Medische  
Faculteit.

**VEREIST:** Opleiding en ervaring van  
radiomonteur of radio-  
technicus.

Sollicitanten gelieven zich onder op-  
gave van personalia en referenties  
schriftelijk te richten tot de perso-  
neelsafdeling van de Medische Facul-  
teit, St Annastraat 313, Nijmegen.

Op het **ELECTRONICA LABORATORIUM** wordt ge-  
zocht een

## **MIDDELBAAR TECHNICUS**

om leiding te geven aan de ijk- en reparatie-af-  
deling van elektronische apparaten en na een periode  
van inwerken bij de bouw van elektronische appa-  
raten behulpzaam te zijn.

**Sollicitanten** moeten beschikken over organisatie-  
vermogen en initiatief.

**Aanstelling** geschiedt in de rang van technisch  
ambtenaar, schaal 70 of 93, afhankelijk van erva-  
ring en bekwaamheid.

### **BEZOLDIGING:**

- a) Als technisch ambtenaar f 4.468.—  
— f 6.451.— per jaar.
- b) Als technisch ambtenaar 1e klasse  
f 6.451.— — f 7.608.— per jaar.

### **SOLLICITATIES:**

Uitsluitend schriftelijk te richten aan  
de Bedrijfsingenieur-Conservator van  
het **Laboratorium voor Electrotech-  
niek, Kanaalweg 2B, Delft.**





# HET INSTRUMENT

*van de onsterfelijken*



*Naar eenwoude tradities van perfectie en suprematie schiepen geslachten van vermaarde pianobouwers, als Bechstein, Blüthner en Steinway, het instrument van de onsterfelijke meesters: de vleugelpiano, een Chopin, Liszt, Rachmaninof of Rubinstein waardig.*

Hedendaagse techniek gaf de middelen tot elektrische reproductie van de tonen van dit meester-instrument, gaaf en volkomen, in hun volledige klankrijkdom.

In AMROH Werkelijkheids Weergave apparatuur zijn de beste producten van een gespecialiseerde audio-industrie samengevoegd tot een artistiek en technisch volkomen uitgebalanceerd en harmonisch geheel.

Van draaitafel tot basreflexkast vormen deze AMROH WW-schakels een keten van zorgvuldig geselecteerde onderdelen, waarmee de hoogste graad van geluidswaergave wordt bereikt. Het gouden AMROH Werkelijkheids Weergave merk is waarborg voor de superieure kwaliteit van deze speciale WW-onderdelen.

PLATENSPELERS - PICKUP'S - MICROFOONS - ONDERDELEN  
VOOR VERSTERKERS - LUIDSPREKERS EN VERDI BASREFLEXKASTEN  
VOOR WERKELIJKHEIDSWAERGAVE



**KWALITEITSPRODUCTEN VOOR ELECTRONICA**

MUIDEN

TELEFOON K 2942 - \*341

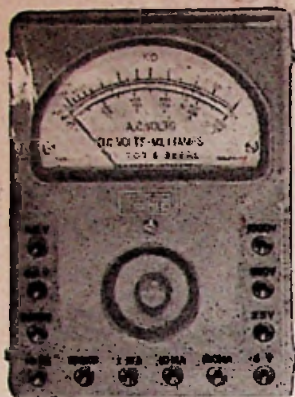


N.V. ELECTRO - TECHNISCHE INDUSTRIE EN HANDELMAATSCHAPPIJ

# TOT & BEERS ZAANDAM

Telefoon 3396 - 2435 - 2877 - 3785

Wij kunnen U uit voorraad leveren de Ideale  
UNIVERSEEL DRAAISPOEL MEETINSTRUMENTEN  
Uitmate geschikt voor de radio-amateur



Meetbereiken:

**Voltage =**

0-5, 0-25, 0-250,  
0-1000 volt

**Voltage ≈**

0-5, 0-25, 0-250,  
0-1000 volt

**mA:**

0-1, 0-10, 0-100

**Weerstand:**

0-10, 0-100 kΩ

**Afmetingen:**

85 x 120 x 35 mm

**Batterij:**

1,5 V Univ. Penlite

TOHO UNIVERSEEL  
Tester model 27 C

PACCOM MULTITESTER  
model 54 B

## PRIJZEN

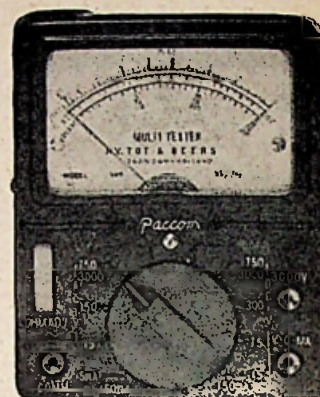
TOHO f 39.75

PACCOM f 49.75

Batterij f 0.15

Toho Tester ook leverbaar met spiegelschaal,  
model 27 B: PRIJS f 49.75

VERKRIJGBAAR BIJ UW HANDELAAR



Meetbereiken:

**Voltage =**

0-15, 0-75, 0-300,  
0-750, 0-1000 volt

**Voltage ≈**

0-15, 0-150,  
0-750, 0-3000 volt

**mA:**

0-15, 0-150, 0-750

**Weerstand:**

0-10, 0-100 kΩ

**Afmetingen:**

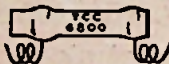
106 x 80 x 40 mm

**Batterij:**

1,5 V Univ. Penlite



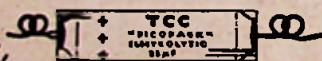
## condensatoren



Ceramische condensator



Kokercondensator (tropenvast)



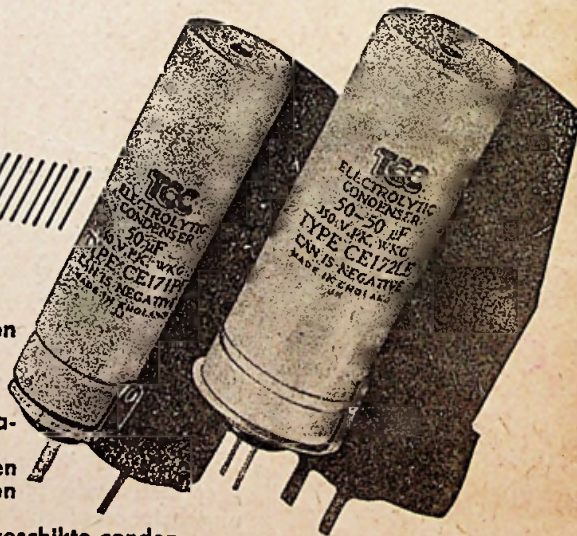
Miniatuur electroliet

TCC condensatoren worden  
gefabricéerd door  
THE TELEGRAPH  
CONDENSOR CO. LTD.;  
de fabriek die geheel gespecialiseerd is in condensatoren.  
TCC condensatoren bewijzen  
sinds 1906 hun trouwe diensten  
aan het bedrijfsleven.

TCC levert voor elk doel de geschikte condensatoren die aan de hoogste eisen voldoen.

Catalogus op aanvraag verkrijgbaar.

Alleenvertegenwoordiger voor Nederland:



# NIJKERK'S RADIO N.V.

Warmoesstraat 94 - Amsterdam - Telef. 37337-36883