

RADIO

4e JAARGANG No. 2
FEBRUARI 1956

ELECTRONICA

ONAFHANKELIJK POPULAIR-WETENSCHAPPELIJK MAANDBLAAD VOOR DE RADIO-AMATEUR



UIT DE INHOUD:

OPMARS DER
TRANSISTORS

DE ELECTROLINE
EEN ELECTRONISCH
MUZIEKINSTRUMENT
Deel III

DE P.P.P.
VERSTERKER
parallel push-pull

20 JAAR TELEVISIE
IN NEDERLAND

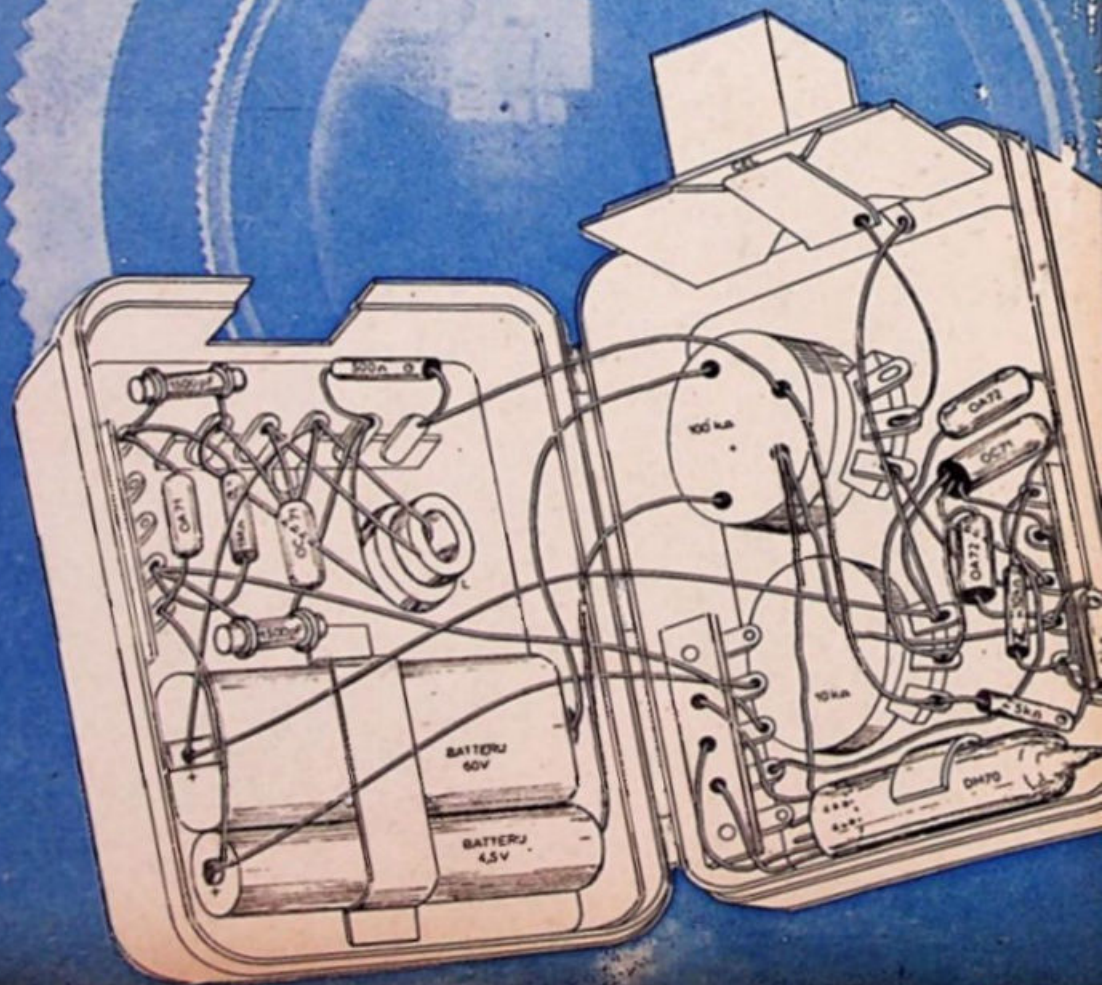
W BRUIKBAAR DING ZIJN
NEONPIT!

EEN LAAGFREQUENT
OUTPUTMETER

ELECTRONISCHE
LICHTSTERKTEMETER
(met DM7D als status-
indicator)

75 CENT

ELECTRONISCHE LICHTSTERKTEMETER



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 BIROEMD GEWORDEN KLANKKAMER-SYSTEEM. Hoogglanzend gepolitoerde kast, 57 x 38,5 x 26 cm

f 310.-



Rekord H

Hoogglanzend gepolitoerde kast 53 x 33 x 23 cm. - 7 Buisen: ECC85, ECH81, EF89, EABC80, EL84, EZ80, 1MB6. Groot eindvermogen. Vier golfbreuken: F.M. - korte golf - middengolf - lange golf. „Toonbatans“ klankregeling. - Physiologische volumeregeling. Luidspreker m. frequentiebereik 70-14.000 p/s. 4 Druktoetsen - 9 F.M. kringen - Ratio-detector met voortrap - 4 A.M. kringen - Kathodesstraal 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, 4 A.M. kringen, 3 golfbreuken F.M. - middengolf - lange golf, 4 druktoetsen 5 Buisen: ECC85, ECH81, EAF42, ECL113, AZ41. Bakelieten met sierranden afgezette kast, 45 x 29 x 19 cm. - Luidspreker met frequentiebereik 70-14.000 p/s. Dubbele toonklank. Aansluiting extra luidspreker. Aansluiting pickup. Netspanning 125-150-220 volt wisselspanning. Groot is kwaliteit, vorm en uitvoering.

f 198.-



Pax

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, EF89, EABC80, EL41, AZ41, EM80. 3 Golfbreuken: F.M. - middengolf - lange golf, 5 Druktoetsen - 9 F.M. kringen. Ratio detector met voortrap. 4 A.M. kringen. Continu regelbare toonklank. Physiologische volumeregeling. Luidspreker m. frequentiebereik 70-14.000 p/s. Kathodesstraal 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 PHONO 3 snelheden platenspeler type AG 2004. Hoogglanzend gepolitoerd meubel 53 x 34 x 35 cm

f 385.-



LEGANT
ELODIEUS
ITSTEKEND
UURZAAM
EMUD

N.V. HARAF RADIO — DEN HAAG

in dit nummer

Redactionele Emissies:	
Im memoriam J. C. Corver	79
Opmars der transistors - OC70 71 nu f 12.50	80
Nieuwe Philips Electronenbuisen	81
20 jaar TELEVISIE in Nederland	82
Electronische lichtsterktemeter	84
Examens Nederlands Radiogenootschap	84
De Electroline een electronisch muziekinstrument deel III	
J. B. Verdonk	85
RE - GRAM	88
De P-P-P- versterker (parallel push-pull) R. J. de Cneudt	89
„Audio“-Tentoonstellingen	98
Een Laagfrequent Outputmeter	99
Mengdetectorschakeling	100
RHOMBIC antenne-systeem zorgt voor goede TV-ontvangst	101
Buizen-pagina	103
Een Story waar wat in zit	105
Lezerspost	108
Boekbespreking	111
Van Lezers voor Lezers	111
Van Handel en Industrie	113
16 toeren per minuut	113
Oplossing Kerstprijsvraag	114

BIJ DE FOTO OP HET OMSLAG

De electronische belichtingsmeter, die zeer grote belangstelling geniet door een geheel nieuwe toepassing van de transistor is ditmaal het onderwerp van de voorpagina.
Voor de bouwbeschrijving verwijzen wij naar pagina 84.

UITGAVE

TECHNISCHE UITGEVERIJ WIMAR
Velsersstraat 2 - Postbus 14 - Haarlem
Telefoon 13084 - Postgironr. 43 59 12
Bankier: Slavenburgs Bank, Haarlem

Jaarabonnement f 7.50 (12 nummers)
Alle abonnementen dienen op 31 December of te lopen; een abonnement voor 11 nummers bedraagt f 6.90 enz. dus steeds f 0.60 minder

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.
Abonnementen voor landen buiten de Benelux f 10.— (B.Fr. 160.—) per jaar

ADVERTENTIES:

L. G. WELSCH
Hoofdweg 345, Amsterdam, Tel. 84863

HOOFDREDACTIE:

W. VAN DER HORST, Amsterdam

REDACTIE:

R. J. DE CNEUDT, Kuurne (België)
JAC. WIGMAN, Amsterdam
R. H. F. J. WUBBE, Hilversum

MEDEWERKERS:

A. J. ALBREGTS, den Haag
Drs E. M. DE BOER, Amsterdam
Ir J. H. M. DEN BREMER, Voorburg
G. DE BRUIN, den Haag
W. VAN BUSSEL, Amsterdam
H. DORREBOOM, Hilversum
J. H. VAN DOORNE, Soest
M. GERRITSEN, den Haag

J. VAN HERKSEN, den Haag

W. DE JONGE, Haarlem

L. MANS, Hilversum

Ir M. POLAK, den Haag

J. H. STIL, Utrecht

J. J. SYBRANDS, Amsterdam

W. TEBRA, Zaandam

J. M. F. v. d. VEN, Parijs

J. B. VERDONK, Den Haag

L. V. VIDDELEER, den Haag

J. L. J. VAN DER WERFF, Haarlem

C. A. WOLS, Aalst (N.-B.)

TECHNISCHE TEKENINGEN:

H. SCHMIDT, Zaandam

H. VAN DER VELDEN, Bussum

F. J. P. HUBERT, Bussum

ILLUSTRATIES:

JAC. WIGMAN, Amsterdam

J. A. ZWEERMAN, Amsterdam

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

JUNTA
ELECTRIC N.V.

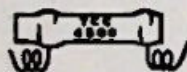
Surinamestraat 15 - DEN HAAG

Telefoon 11.61.94

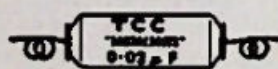
- * Straalzenders
- * Draaggolfapparatuur
- * Mobilofoons
- * Bandrecorders
- * Hi-Fi-apparatuur
- * Geluidsband
- * Luidsprekers
- * Radio-onderdelen



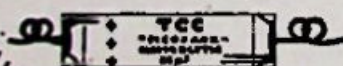
condensatoren



Ceramische condensator



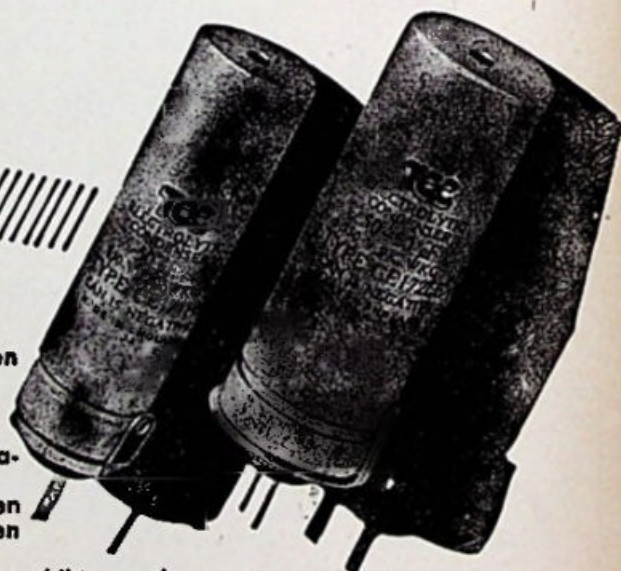
Kokercondensator (tropenvast)



Miniatuur electroliet

TCC condensatoren worden gefabriceerd 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

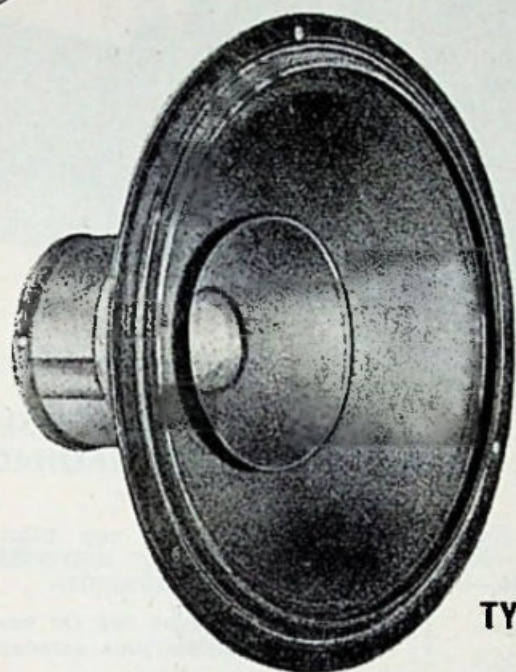


NIJKERK'S RADIO N.V.

Warmoesstraat 94 - Amsterdam - Telef. 37337-36883



PHILIPS dubbelconusluidspreker



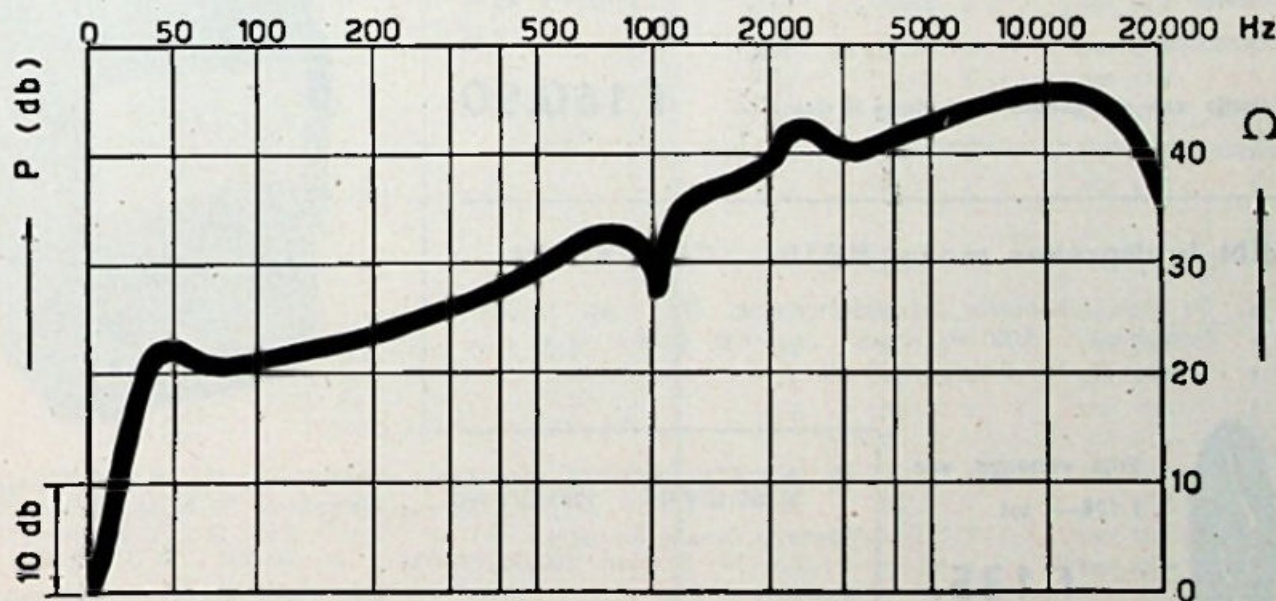
TYPE 9710 M

Dit luidsprekersysteem met een vermogen van 10 watt is door zijn bijzondere weergave-eigenschappen bij uitnemendheid geschikt voor de geluidsreproductie, waaraan de hoogste eisen worden gesteld, zoals bij Hi-Fi installaties en bij F.M. ontvangst.

Door toepassing van de binnenconus wordt een frequentiekaracteristiek verkregen, die praktisch recht is tot 20.000 Hz., zodat alle hoorbare frequenties worden weergegeven.

Zij, die de hoogste eisen stellen aan de weergavekwaliteit zullen in dit luidsprekersysteem hun wens vervuld zien, daar de prestaties van dit type uniek mogen worden genoemd. De bijzondere weergave is niet slechts aan de zo gunstig verlopende frequentiekaracteristiek te danken, maar ook aan de zeer lage niet-lineaire vervorming en aan het ontbreken van uitslingeringsverschijnselen bij abrupt inzettende of ophoudende signalen, waardoor ook impulsgeluiden volkomen werkelijkheidsgetrouw worden weergegeven.

Frequentiekaracteristiek, zonder gebruik van klankbord opgenomen



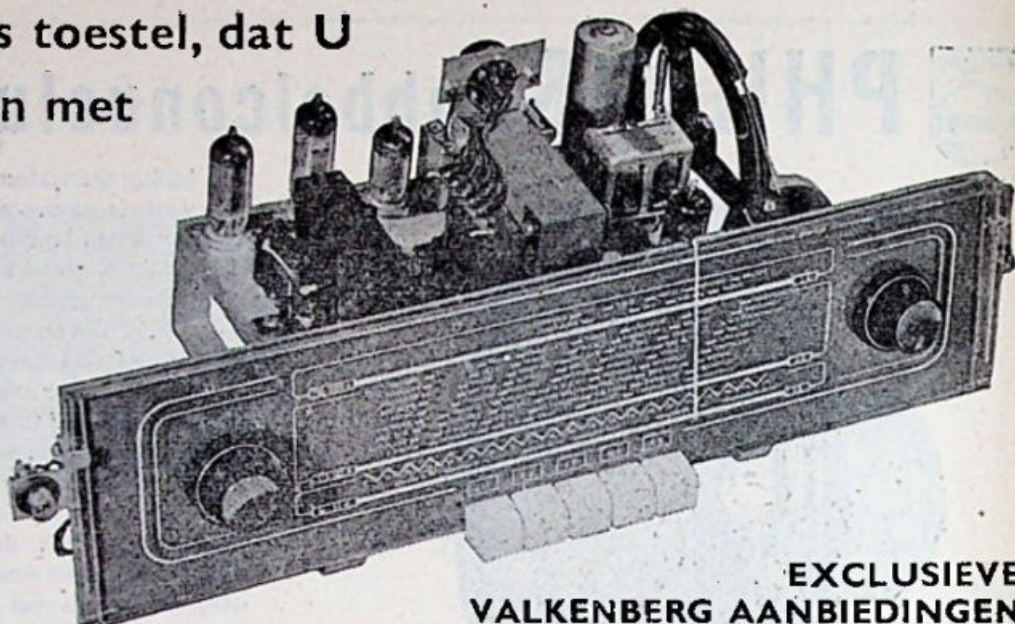
Technische gegevens

Vermogen
Inductie in de luchtspleet
Totale magnetische flux
Rendement bij 400 Hz
Resonantiefrequentie
Spreekspoelimpedantie bij 1000 Hz
Grootste diameter
Grootste diepte
Gewicht
Prijs

10 watt
8000 gauss
97000 maxwell
5 %
50 Hz gemiddeld
7 ohm
216 mm
114 mm
1800 gram
f 45

Dit is een Philips toestel, dat U zelf kunt bouwen met de PHILAM 3 bouwdoos

Deze 3-banden-super met zes gestemde kringen wordt met luidspreker in 3 pakketten geleverd, die elk weer los verkrijgbaar zijn voor de daarvoor geldende prijs, zodat aankoop in 3 termijnen mogelijk is.



EXCLUSIEVE VALKENBERG AANBIEDINGEN

PAKKET AM-3-I bevat: 2 radiobuizen: ECH 81 - EBF 80; 1 stel MF transformatoren; luidsprekertrafo; voedingstrafo; electrolyt. condensator; chassis en montage-materiaal. PRIJS f 60.—

PAKKET AM-3-II bevat: 2 radiobuizen EF 86 - EL 84; afstemcondensator, spanningscarroussel; spoelblok; ant.-filter; aandrijf wiel; weerstanden en condensatoren; bevestigingsmateriaal. PRIJS f 60.—

PAKKET AM-3-III bevat 2 radiobuizen: EZ80 - EM80; Philips luidspreker 9770X; afstemschaal; potentiometers; verlichtingslampjes; knoppen en venster voor EM80. PRIJS f 40.—

Montagedraad en snoer met steker f 0.90

De totaalprijs van de gehele bouwdoos is dus: **f 160.90**

Het bouwschema wordt UITSLUITEND bij aankoop verstrekt.

Door aankoop van een bijzondere partij „SIMPSON" UNIVERSEEL MEETINSTRUMENTEN

kunnen wij het type 260 ver beneden de oorspronkelijke prijs aanbieden:



JENSEN luidspreker model K210 - CO-AXIAAL

De Hi-Fi luidspreker bij uitnemendheid met ingeb. tweeter. Freq.bereik 15.000 Hz. Input imp. 8 Ω. Output 12 W max. Conus 30 cm. Diepte 16,5 cm.



Prijs verlaagd van f 174.— tot

f 135.—

De technische data van deze meter. 20.000 Ω/V DC 1000 Ω/V AC

Spanning, wissel- en gelijk: 2,5 - 10 - 50 - 250 - 1000 en 5000 V

Decibels: —12 tot +55 dB in 5 trappen. 0 dB is 0.006 watt bij 500 Ω.

Gelijkstr. 100 μA - 10 - 100 - 500 mA en 10 A.

Output: 2,5 - 10 - 50 - 250 V.

Weerstand: 0—2 kΩ (12 Ω midden) 0—200 kΩ (1200 Ω midden) en 0—20 MΩ (120 kΩ midden).

Deze meter wordt compleet met meet-snoeren en handvat geleverd.

Prijs verlaagd van f 245.— tot

f 195.—

A. VALKENBERG N.V.

KINKERSTRAAT 216-222 TEL. 83678-84416-82234-82689 AMSTERDAM(W)

IN ELKE PLAATS VAN NEDERLAND HEEFT VALKENBERG EEN VASTE KLANT!

NIEUWE SOORTEN IRISH TAPE

IRISH Dubbelspeelband DP

2 x normale lengte,
DUPONT Mylar basis,
Ferroshen polish.

DP7 - 720 m op plastic reel 7" f 42.—

DP5 - 360 m op plastic reel 5" f 23.90

verdubbelt de capaciteit van uw recorder!

IRISH Langspeelband LPAB

1½x normale lengte
Acetaat basis,
Ferroshen polish.

LPAB 7 - 540 m op plastic reel 7" f 21.90

LPAB 5 - 270 m op plastic reel 5" f 13.70

IRISH Professional langspeelband LPMB

1½x normale lengte
Mylar basis,
Ferroshen polish.

LPMB 7 - 540 m op plastic reel 7" f 29.60

LPMB 5 - 270 m op plastic reel 5" f 16.35

IRISH Sound plate band professional SP

Normale lengte, grote trekvastheid
Mylar basis
Ferroshen polish.

SP 7 - 360 m op plastic reel 7" f 37.75

SP 5 - 180 m op plastic reel 5" f 20.80

IRISH Populair band, domestic quality, B(row)n B(and)

Normale lengte
Acetaat basis
Grote gevoeligheid

BB 3 - 45 m op plastic reel 3" f 2.80

BB 5 - 180 m op plastic reel 5" f 9.60

BB 6 - 270 m op plastic reel 6" f 12.30

BB 7 - 360 m op plastic reel 7" f 15.—

IRISH FERROSHEEN: een nieuwe, gepatenteerde methode, uitsluitend toegepast bij IRISH TAPE, voor het polijsten van de band. Hierdoor ontstaat een spiegelglad oppervlak met een zeer groot frequentie-bereik en geringe slijtage van de opnamekop.

Neem eens een proef met de nieuwe soorten IRISH TAPE en overtuig U van de kwaliteit. Vraag Uw handelaar

IRISH VERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND REMA ELECTRONICS

AMSTERDAM-Z

Bronckhorststraat 14 Telefoon 95741

Levering uitsluitend via de handel.


SIEMENS

Electrolytische condensatoren in miniatuur-uitvoering

Ideaal voor vakman en amateur

- Gewicht slechts 3 gram
- Afmetingen gem. 6,5 x 33 mm
- Bedrijfstemperatuurbereik: -20°C tot +70°C

TYPE B 4117

10 µF	12/15 V	per stuk	f 1.—
25 µF	12/15 V	per stuk	f 1.05
50 µF	12/15 V	per stuk	f 1.20
100 µF	12/15 V	per stuk	f 1.35
5 µF	30/35 V	per stuk	f 1.10
10 µF	30/35 V	per stuk	f 1.15
25 µF	30/35 V	per stuk	f 1.20
50 µF	30/35 V	per stuk	f 1.30
2 µF	70/80 V	per stuk	f 1.25
5 µF	70/80 V	per stuk	f 1.35
10 µF	70/80 V	per stuk	f 1.40
2 µF	100/110 V	per stuk	f 1.30
5 µF	100/110 V	per stuk	f 1.35

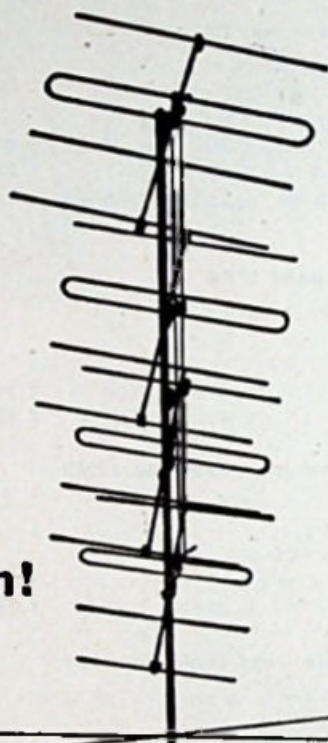
TYPE B 4311

1 µF	150/165 V	per stuk	f 1.25
2 µF	150/165 V	per stuk	f 1.30
4 µF	150/165 V	per stuk	f 1.35
8 µF	150/165 V	per stuk	f 1.40
0,5 µF	250/275 V	per stuk	f 1.25
1 µF	250/275 V	per stuk	f 1.30
2 µF	250/275 V	per stuk	f 1.35
4 µF	250/275 V	per stuk	f 1.40
0,5 µF	350/385 V	per stuk	f 1.35
1 µF	350/385 V	per stuk	f 1.40
2 µF	350/385 V	per stuk	f 1.45
4 µF	350/385 V	per stuk	f 1.50

NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.
HUYGENSPARK 38-39 TEL. 183850 's-GRAVENHAGE

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VAN:
SIEMENS & HALSKE AKTIENGESellschaft, Berlin - München

Levering uitsluitend via de detailhandel

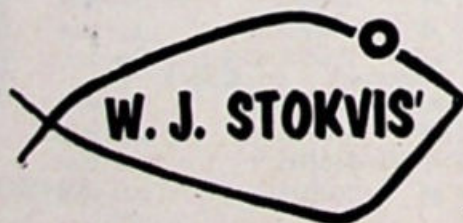
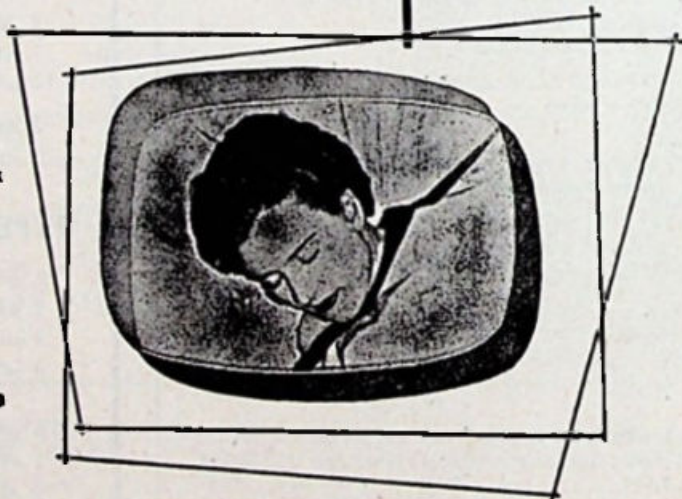


die antenne kunt U vergeten!

... want alleen die nieuwe WISA antennes hebben al deze voordelen:

- * trekontlasting
- * snelle montage
- * verende ophanging
- * waardoor breuk uitgesloten
- * alle elementen uit een stuk
- * extra zware mastklem
- * dikwandige, corrosiebestendige buis
- * 3 jaar garantie

Vraag onze nieuwe T.V. catalogus



KONINKLIJKE FABRIEK VAN METAALWERKEN N.V.

ARNHEM Vijzelinnenstraat 85 Postbus 20 - Tel. 0 83 00 - 2 30 11

AMSTERDAM Keizersgracht 127 - Tel. 0 29 00 - 4 26 55

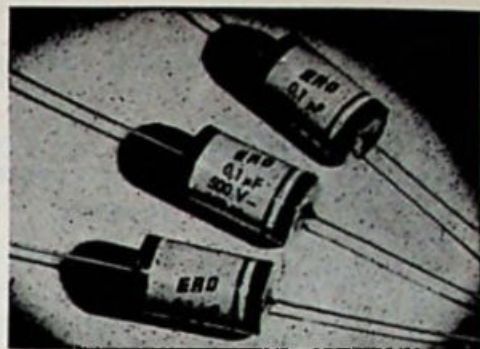
DEN HAAG Herengracht 12a - Tel. 0 17 00 - 18 30 23

GRONINGEN Heresingel 18 - Tel. 0 59 00 - 2 93 47



MINITYP 100

KLEINE PAPIER



CONDENSATOREN

Alleenvertegenwoordigers:

f.e.g.a

THE FAR EASTERN GENERAL AGENCY

AMSTERDAM - MICHELANGELOSTRAAT 55 - TELEFOON 98748



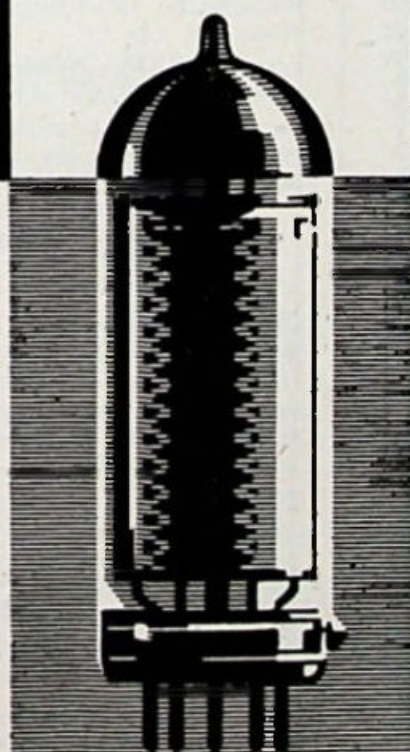
RADIOBUIZEN

munten uit door:

kwaliteit

duurzaamheid

betrouwbaarheid



Met beste fundament
voor ieder toestel

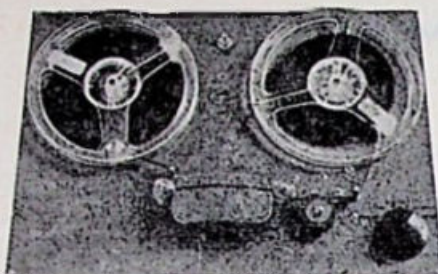
ONZE RECORDERS WORDEN REGELMATIG GEBRUIKT DOOR DE NEDERL. SPOORWEGEN, P.T.T., REGERINGS-INSTANTIES, KON. SHELL, PARAMOUNTFILM VERH. KANT.



BANDRECORDER ZELFBOUW

Uitgebr. handleid.
met werkl., maat-
schetsen en beschr.
voor het zelf-
bouwen van een
3-motorendeck

f 1.50



„PETROVOX” SUPERRECORDER DECK

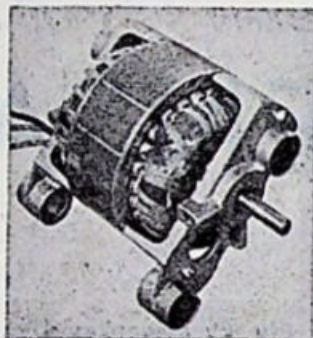
f 267.50

3 Motoren, volautom. bediening,
snel vooruit- en terugspoelen,
spoelen v. 750 m Langsp. Band-
spoelen v. 750 m Langsp. band.
Snelh: 19 en 9,5 cm of 9,5 en

Amerikaanse RECORDERMOTOR

Links en rechts draaiend omschakelbaar
220 V 75 W. 1450 P/M. Gewicht 1,5 kg
1/40 Pk. Zeer bijzondere aanbieding.
thans f 29.50

Bijbehorende condensator f 4.—



VLIEGWIEL

Voor 19 en 9,5 of 9,5 en 4 3/4 cm band-
snelheid. Precisie draaiwerk. Zelfsme-
rende bronzen lagers, aandrukrol, poe-
lie en-snaar f 49.50

ONZE NIEUWE TAPEREORDER- PRIJSCOURANT 1956 is verschenen.

Een boekwerkje met technische gege-
vens en foto's van 40 recorders, recor-
derdecks, koppen, motoren, banden
etc. Tegen inz. van 25 ct postzegels
aan te vragen.

Radio PEETERS

v. WOUSTRAAT 84 — AMSTERDAM - Z. — TELEFOON 728060 — 728120
NA 7 UUR 133051 — POSTGIRO 128077 — POSTBOX 739

KODAVOX

MAGNETISCH GELUIDSBAND

De voortreffelijke electro-acoustische en mechanische eigenschappen van KODAVOX verzekeren een opvallend goede geluidswaardigheid. KODAVOX vindt dan ook toepassing op allerlei gebieden, zoals radio, televisie, praktische studie van vreemde talen, amateurgeluidsfilms, ja zelfs in laboratoria (acoustische metingen, vastleggen van niet-periodieke verschijnselen enz.)

Technische bijzonderheden van KODAVOX magnetische geluidsband:

Door gelijkmatige dikte van de magnetische laag een constante weergavekwaliteit. De verschillen tussen de ene band en de andere liggen binnen 0,5 decibel.

Harmonische vervorming in het gebied van de normale modulatie: 1 %

KODAVOX verdraagt hierdoor belangrijke overmodulatie zonder gevaar voor acoustische vervorming.

De weergavekarakteristiek bij de verschillende band-snelheden ligt binnen ± 2 decibel vlak in de volgende gebieden:

Bandsnelheid	Bereik
19,05 cm/sec	van 20 tot 16000 Hz
9,5 cm/sec	van 20 tot 8000 Hz
4,75 cm/sec	van 20 tot 4500 Hz

De achtergrondruis heeft een dynamiek van 62 decibel en is dus praktisch te verwaarlozen.

Echo-effect: Geen hoorbare echo.

Wisdemping: Meer dan 70 decibel. Hierdoor vertoont KODAVOX na het uitwissen geen enkel spoor van de voorgaande registratie.

KODAVOX is uit voorraad leverbaar als volgt:

a) In het formaat 6,3 mm: op een doorzichtige plastic spoel met de emulsie naar binnen en met een lengte van 90, 180 of 360 meter.

b) In het formaat 6,3 mm: op een metalen kern van 86 mm doorsnee, de emulsie naar binnen of naar buiten, met een lengte van 750 meter.

Voor belangstellenden is een beperkt aantal monsters op aanvraag onder letter E gratis verkrijgbaar zolang de voorraad strekt.

KODAK N.V. - Anna Paulownastraat 76 - 's-Gravenhage





Dit werkje van H. F. PIT wordt door deskundigen gezien als het meest belangrijke werk over de magnetofon in de Nederlandse taal.

Een volledige documentatie van de elektronische en mechanische systemen, bestaande uit een uittreksel van de artikelenreeks (het theoretische gedeelte), zoals die in de eerste jaargang is

gepubliceerd, MET DRIE NIEUWE BOUWONTWERPEN 32 pagina's worden geheel ingenomen door het MECHANISCHE GEDEELTE

Een boekwerk, dat op geen radio-boekenplank mag worden gemist

Prijs f 1.90

UITGEVERIJ WIMAR - VELSERSTRAAT 2 - HAARLEM
Telefoon 13084 Giro 594137

• BREMA •

AMSTERDAM - VALERIUSSTRAAT

— VOOR —

Rosen th |al

regel-
weerstand

Nieuw type P 500
(500 watt)

Waarden leverbaar
tussen 2 en 80.000 Ohm



MEETINSTRUMENTEN voor
Schakelbord en apparatenbouw
Laboratorium-instrumenten
Universeel-meters
Kontrole-apparaten voor radiobuizen

Materialen, die aan UW EISEN voldoen:

BEYSCHLAG

Rulsarme opgedampte KOOLWEER-
STANDEN toleranties 1 % tot 10 %.

BRANDT

GELIJKRICHTCELLEN In elk vermogen.

W. M. F.

DOOPWIKKELCONDENSATOREN.

DUCATI

ELECTROLYTISCHE- en andere CONDENSATOREN.

OLTHOF

BEDRIJFSCONDENSATOREN.

PLESSEY

LUIDSPREKERS.

HANDELSONDERNEMING

W. HAGEN

DIRKHOOGENRAADSTRAAT 168—168a

's-GRAVENHAGE

TELEFOON 559300

STEEDS GROTE FABRIEKSVOORRADEN

Prijslijst „PROVA” Transformatoren

VOEDINGSTRANSFORMATOREN:

2 x 280 V 60 mA - 4 V 1 A - 4 V 63 V 3,5 A	f 12.50
2 x 280 V 100 mA - 4 V 2 A - 6,3 V 5 A	f 17.—
2 x 280 V 150 mA idem	f 25.—
2 x 280 V 200 mA idem	f 35.—
Celvoeding 250 V 80 mA 6,3 V 2 A ..	f 11.—
Boostervoeding 200 V 40 mA 6,3 V 1 A	f 8.70

SMOORSPOELEN:

60 mA 15 Henry	f 4.50
100 mA 5 Henry	f 7.30
150 mA 5 Henry	f 11.50
200 mA 5 Henry	f 15.—

UITGANGSTRANSFORMATOREN:

7000 Ω 3 + 5 Ω	f 4.50
5200 Ω 3 + 5 Ω v. EL 84	f 10.—
22500 Ω idem batterij	f 6.30
10 k Ω 3 + 5 + 8 Ω balans	f 10.—
500 k Ω 4 + 5 Ω lijn	f 5.90

GLOEIESTROOMTRANSFORMATOR:

127—220 V 4—6,3 V 2 A	f 6.—
-----------------------------	-------

VERHUISTRANSFORMATOREN, alle voor continuegebruik:

30 VA open constructie	f 6.30
60 VA ingeblikt met losse pennen	f 12.—
100 VA idem	f 18.—
250 VA idem v. televisie	f 23.—
350 VA idem idem	f 28.—

Handelonderneming H A P R O

Engel soldeer pistolen

In onbreekbaar bakelite huis

Handige vorm en gemakkelijk in de hand

Vermogen 60 watt

Bedrijfszekere schakelaar

6 sec. na inschakelen gereed voor gebruik

Prijs type 444
220 volt

f 34.50

Prijs type 445
110 en 220 volt, omschakelbaar

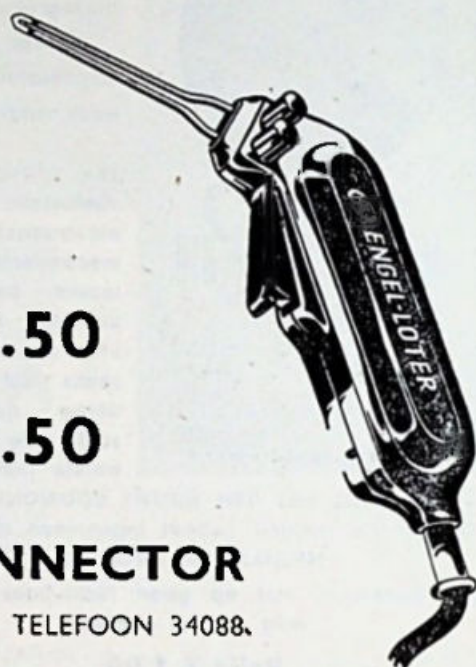
f 38.50

ALLEEN-VERTEGENWOORDIGERS:

N.V. Ingenieursbureau CONNECTOR

PRINSENGRACHT 634 - AMSTERDAM - TELEFOON 34088.

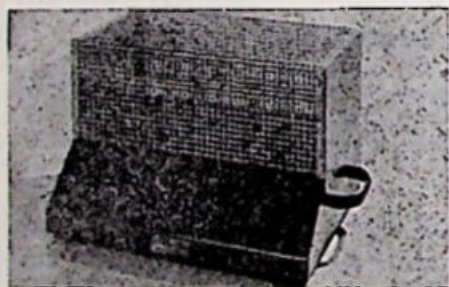
LEVERING UITSLUITEND VIA DE HANDEL.



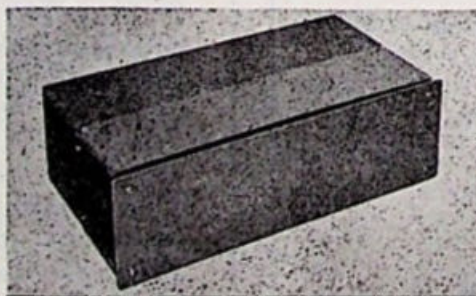
GELUIDSTECHNISCHE

GEHU

METAALINDUSTRIE



IEDERE AMATEUR, DIE
HOGE EISEN STELT AAN
ZIJN VERSTERKER-APPARATUUR
BOUWT OP EEN
GEHU - CHASSIS



Het chassis
waar U op
"bouwen,, kunt

Adressen voor de handel:
HANDELSONDERNEMING HAPRO, Amsterdam
Firma MARTIJN & VAN DIGGELEN, Rotterdam
Handelsonderneming NAHO, Amsterdam
ALFRED LUDERT, Amersfoort
RADIO CREATIONS, BRUXELLES

Levering via
de handel

Im memoriam J. C. Corver

Op 2 Februari bereikte ons het tragische bericht van het plotselinge verscheiden van Nederlands eerste radiopionier, de heer J. C. CORVER.

Tijdens het vervoer naar het ziekenhuis, waar hij voor enkele dagen ter observatie zou worden opgenomen, is de heer Corver, die niet alleen in radiokringen, maar in geheel Nederland en daarbuiten grote bekendheid verwierf op 77-jarige leeftijd overleden.

In hem verliest de Nederlandse radiowereld een voortreffelijk technicus, die beschouwd kan worden als de Nederlandse LEE DE FOREST.

Zij, die hem kenden, waardeerden hem om zijn innemendheid en rechtschapenheid. Hij was een vlot causeur en een geestig spreker.

De heer Corver, die vooral voor de oudere en oudste generatie van radioliefhebbers de vraagbaak bij uitstek was, heeft vóór er omroepverenigingen bestonden, reeds het initiatief genomen tot de oprichting van de eerste vereniging van radioluisteraars in den Haag.

Nog onlangs heeft hij een reunie van oud-leden dezer vereniging bijgewoond.

Vanaf de oprichting was hij bestuurslid van de AVRO en sedert Hilversum zijn woonplaats werd in 1936 zelfs secretaris.

We kunnen ons niet goed voorstellen dat er ook maar één rechtgeaard radioman in ons vaderland zou kunnen zijn die de naam Corver niet kent en niet met het nodige gezag de naam uitspreekt.

Want de heer Corver was niet slechts een radioman van 't goede hout gesneden, neen, hij was véél meer. Voortrekker, als journalist, de journalist van ons vak en hobby, mede-oprichter van de oude Ned. Verg. voor Radio-telegrafie en redacteur van „Radio-Expres“, ééns het toonaangevende blad van het radio-amateurisme in Nederland. Hoevele artikelen, wenken en richting geven de beschouwingen van zijn hand zijn verschenen, valt moeilijk te becijferen. We hebben héél, héél veel aan de heer Corver te danken.

Van zijn hand verscheen het eerste Nederlandse radiohandboek: „HET RADIO-ONTVANGTOESTEL“, dat menige herdruk beleefde.

En wie van de ouderen kent niet „Het Draadloos ontvangstation voor de Amateur“, en „Het Draadloos Zendstation van de Amateur“, boeken die eens de standaardwerken waren voor allen, die aan radio deden? Blij zijn we, dat ze nog steeds op onze boekenplank prijken, naast zijn „Super Heterodyne boek“.

Toen Radio-Expres de vlag moest strijken, na zich in de moeilijke oorlogsjaren te hebben voortgesleept door de voetangels en klemmen die aan de pers werden bereid, werd een glansperiode uit het leven van de heer Corver o.l. veel te geruisloos afgesloten.

De directie en redactie van ~~AE~~ prijzen zich ge-

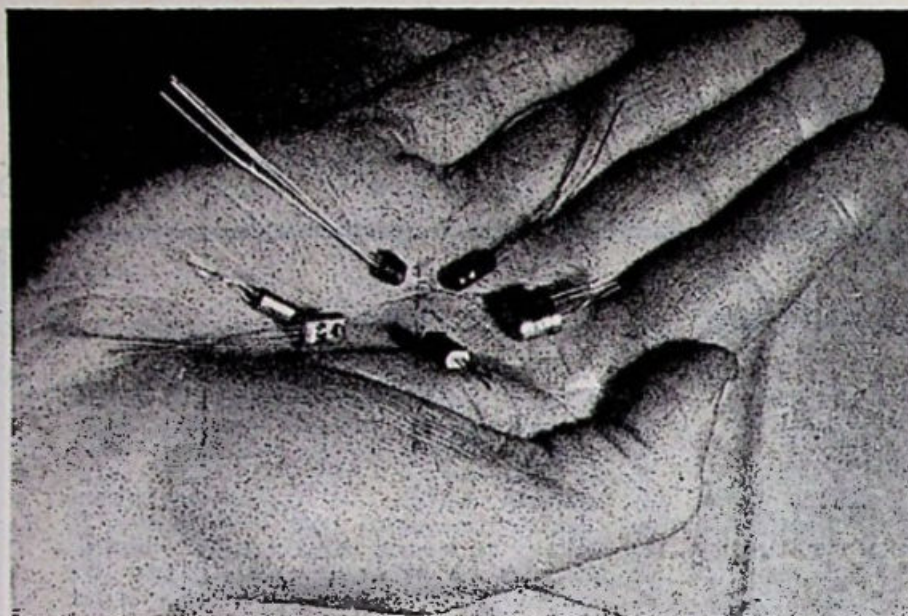
lukkig, dat zij gedurende de enkele jaren van het bestaan van hun blad nog vele waardevolle aanwijzingen en wenken van de heer Corver heeft mogen ontvangen.

Bij zijn graf werden vele woorden gesproken, woorden van waardering, respect en verdriet bij dit afscheid. De meeste indruk maakten echter de woorden van een onbekende oude amateur, die de volgende woorden tot het lichaam in de kist sprak:

„Je bent te vroeg van ons heengegaan, Corver, het afscheid valt ons amateurs niet mee, maar we kunnen je de verzekering geven, dat we je naam niet zullen vergeten. Je boeken krijgen een ereplaats, die de plaats, die je in ons hart inneemt, zullen symboliseren. Wij hopen dat je nu de rust mag vinden, die je in je leven vaak moest missen.“ Wij sluiten ons volledig bij deze woorden aan en menen dit mede namens U, lezer, te mogen doen.

De redactie is van mening, dat er voor Corver een monument moet komen, niet in steen of brons doch in de vorm van een fonds, stichting of prijs, waarvan het doel is het radio-amateurisme ten dienste te zijn, om daarmee de man te éren, die de grondslag legde voor onze sport.





EEN HANDVOL !

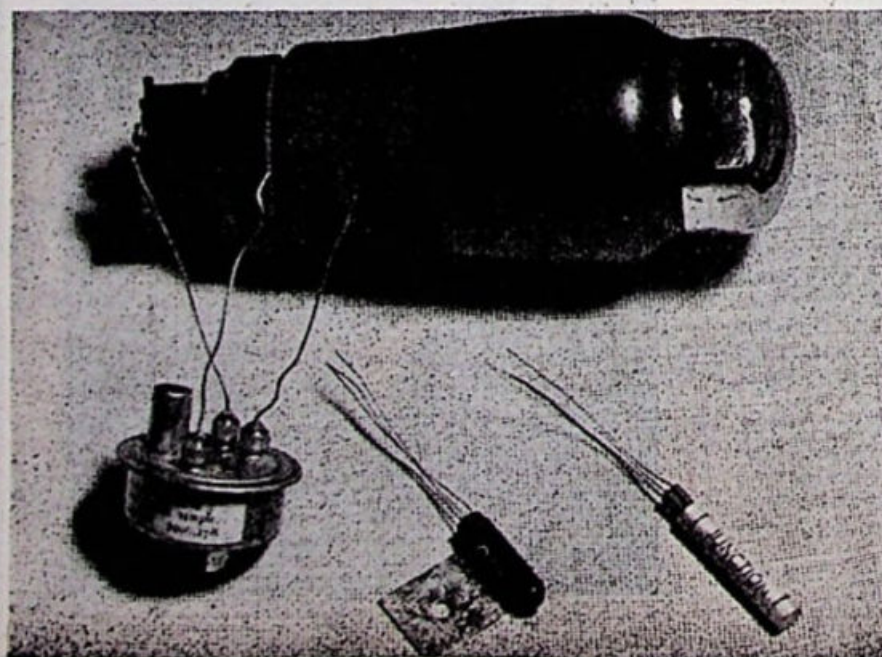
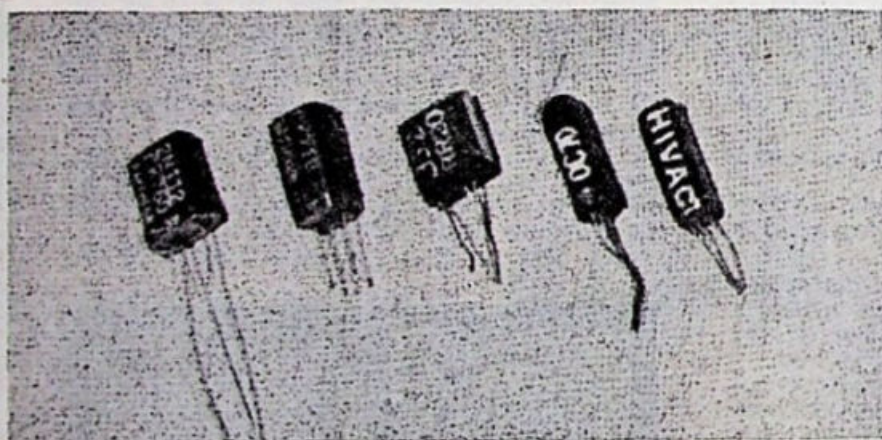
De enkele grammen, die deze hand draagt zijn de laatste snufjes op het gebied van transistors. Weliswaar zijn ze niet bij uw detailist verkrijgbaar, maar ze zijn in de handel.

Deze „luciferkoppen” zijn de nieuwste Philips, Raytheon, General Electric, Hivac en Rost producten die daarmee de miniatuur transistoren op de markt hebben geïntroduceerd.

Midden: Serie universeel transistoren van diverse fabrieken met geheel rechts het Raytheon h.f.-type.

Onder: Een EBL1 met enige krachttransistoren. Van rechts naar links: OC15 OC72 en het hier niet verkrijgbare Gk power-transistor.

OPMARS DER TRANSISTORS - OC70 en 71 nu f 12.50



De voorspelling van ongeveer een half jaar geleden, dat de transistor binnen 2 jaar de prijs van een radiohuis zou benaderen, schijnt zo langzamerhand bewaarheid te worden. Op 15 Januari, net te laat om nog in ons vorig nummer bekend te maken, werden namelijk de prijzen van transistoren aanmerkelijk verlaagd. Waren ze een jaar geleden nog f 25.— per stuk, in September konden wij mededelen, dat de prijs tot f 17.50 was gedaald en thans ligt er dan weer een nieuwe prijsverlaging tot f 12.50 voor ons.

Zelfs bij een prijs van f 25.— waren er reeds toepassingen, waarbij de transistor zijn geld opbracht. (b.v. hoortoestellen) doch door de laatste verlaging zijn de toepassingsmogelijkheden weer aanmerkelijk uitgebreid. Naar onze mening zullen batterijbuisen voor commerciële ontvangers binnen niet al te lange tijd hebben afgedaan, ondanks het feit, dat ze nu nog meer leveren voor minder geld. Denk niet, dat de ontwikkeling van de transistor bij de OC70 of CK722 haar maximum heeft bereikt. In alle laboratoria ter wereld wordt gezocht naar vereenvoudiging der productie en verbetering van het product.

De opbouw van transistoren is ons allen bekend en we weten ook, dat het belangrijkste deel ervan het zuivere germanium met een verontreiniging van b.v. fosfor, niet direct voor het grijpen ligt.

Ook zijn de transistoren die met germanium zijn uitgevoerd, in hoge mate temperatuurgevoelig.

Men is reeds enige tijd erin geslaagd experimentele transistoren te vervaardigen met silicium, dat een temperatuur van 200 graden kan doorstaan en bovendien letterlijk op straat ligt.

Het vormt nl. het voornaamste bestanddeel van gewoon zand! Denk nu echter niet, dat er op het strand N- en P-korrels voor het grijpen liggen. Het grote bezwaar bij silicium is nl. dat het moeilijk in zuivere vorm te maken is. Het ligt in de lijn der verwachtingen, dat binnen niet al te lange tijd de kostprijs van het zuiveringsproces binnen aanvaardbare grenzen zal komen te liggen en dit opent dan geheel nieuwe mogelijkheden.

Silicium voor krachttansistoren en gelijkrichters voor hoge spanningen lijken ons de eerste toepassingen.

Dus met grotere vermogens (gelijkwaardig aan de huidige gelijkrichters en eindbuizen).

Silicium-diodes worden reeds in de handel gebracht voor hoge spanningen. Hieruit kan men de gevolgtrekking maken, dat men er in is geslaagd zuiver silicium te vervaardigen en dat men de methode heeft gevonden om, in volkomen afgepaste hoeveelheden, antimon of fosfor (5-waardig) voor de P- en aluminium of borium (3-waardig) voor de N- elementen toe te voegen. Hoogfrequent transistoren van Raythe-

on en Philips hebben wij reeds in handen gehad en het is te verwachten, dat ze nog vóór de a.s. Firato op de markt komen.

Voor de krachttansistor OC15, die inmiddels uit de productie is genomen, is een nieuw type gelanceerd, dat binnenkort zal worden bekend gemaakt.

De dubbeltransistor 2OC72 is tot f 32.— verlaagd, terwijl de miniatuurtypen OC65 en OC66 (vergelijkbaar met OC70 en 71) en die iets groter zijn dan een luciferskop f 15.— zullen kosten.

Twee nieuwe typen, OC73 en OC76, waarvan wij in het volgende nummer de technisch data en toepassingen zullen verstrekken kosten resp. f 13.50 en f 15.—

Met dit al staat het wel vast, dat in ons blad de transistor een belangrijke plaats zal gaan innemen temeer, daar nu ook voor de amateur de mogelijkheid wat meer open ligt, om dit wonderproduct in praktijk te brengen. De opmars der transistoren is een feit!

Het volgende nr. zal 68 pag. bevatten, waarmee wij een klein tekort aan redactioneel in deze uitgave willen goedmaken. In dit volgende nummer zult U een belangrijk artikel vinden over concrete elektronische en radiofonische muziek van de heren **Henk Bading en Arle Brandon**.

Henk Badings schreef de eerste opera ter wereld, (Orestes), waarin de concrete muziek in praktijk werd gebracht, waarbij de heer Brandon technische assistentie verleende.

Voor de AVRO-microfoon gaf de heer Badings reeds een zeer helder verslag over zijn experimenten, waarbij de heer Brandon het geluidstechnische gedeelte verzorgde.

Wij stellen het op hoge prijs, dat wij hen bereid hebben gevonden nu voor ons blad over hun bevindingen te schrijven.

Aanvullend zullen door hen enkele toepassingen voor de amateurshack worden besproken.

NIEUWE PHILIPS ELECTRONENBUIZEN

Philips heeft weer een nieuwe serie buizen ontwikkeld, waaronder ook voor de amateur enige typen belangrijk zijn. Deze buizen zijn:

EZ81, gelijkrichtbuis

Tot nog toe was de EZ80 voor radio-ontvangers, kleine versterkers e.d. het aangewezen type.

De nieuwe ontwikkeling van de radiotechniek (hifi etc), heeft echter de vraag doen ontstaan naar een buistype tussen de te kleine EZ80 en de grotere buis GZ34.

De EZ81, die met het oog op deze behoefte werd ontwikkeld, is een indirect verhitte dubbel-anode-gelijkrichtbuis, van het novatype. De voornaamste technische gegevens zijn: V_f 6,3 V, I_f 1,0 A, V_a 2 x 250 V, gelijkspanning 230 V, gelijkstroom 150 mA.

EM81 afstemindicator

Met de afstemindicator EM81 wordt een patroon verkregen, dat verschilt met dat van de bekende EM80. De twee delen van het patroon vallen samen zodra de aangelegde spanning een bepaalde waarde overschrijdt, waardoor deze buis zeer geschikt is als afstemmoog voor het niveau van de bandrecorders e.d.

Een bijzonder kenmerk van deze indicator is de grote helderheid van het beeld, waardoor ook bij hoge omgevingsverlichting het patroon duidelijk is waar te nemen. De buis is van het novatype.

Technische gegevens zijn: V_f 6,3 V I_f 300 mA V_a 250 V anodedissipatie max. 0,2 W schaduwhoek 65° 5°.

DF97 pentode voor AM-, FM-, batterij-ontvangtoestellen.

De DF97 is een nieuwe buis met variabele steilheid, speciaal ontworpen voor toepassingen in batterij-ontvangers.

Tengevolge van de grote steilheid zal de DF97 een grotere versterking geven dan de DF96 in een normale versterker.

Het derde rooster van de DF97 is klein zodat, wanneer DF97 wordt gebruikt als mengbuis voor AM, een oscillatorspanning van 12 V een conversiesteilheid zal geven van 280 μ A/V.

De DF97 kan ook worden gebruikt als zelf-oscillerende mengbuis; in welk geval hij als triode wordt geschakeld, met het schermrooster en het rooster verbonden aan de anode. De buisvoet is in 7-pens miniatuur uitvoering.

Technische gegevens:

Gloeispanning, gelijkspanning, serie- of parallelvoeding.

Parallelvoeding: V_f 1,4 V I_f 25 mA. Serievoeding: V_f 1,3 V V_i 24 mA V_a 85 V 64 V I_a 1,75 mA 1,68 mA S 265-10 μ A/V 280-10 μ A/V R_i 0,42-10 M Ω 0,272 10 M Ω

EBF89 en UBF89

dubbele diode-penthoden

Vooraf door de ontwikkeling van FM en TV is de behoefte ontstaan aan penthoden met grote steilheid, waaraan met deze nieuwe buizen tegemoet wordt gekomen.

De penthoden van de buizen EBF89 en UBF89 hebben een steilheid van 3,8 mA/V (vgl EBF80 en UBF80 met S = 2,2 mA/V).

De dioden zijn geschikt voor AM-detectie en voor automatische volumeregeling. De buizen zijn van het novatype. Verdere gegevens:

EBF89: V_f 6,3 V I_f 0,3 A V_a 250 V I_a 9 mA R_i 1 M Ω

UBF89: V_f 19 V I_f 0,1 A V_a 200 V I_a 11 mA R_i 0,6 M Ω .

EL95 eindpenthode

voor 6 W anodedissipatie:

De EL95 is een indirect verhitte pentode met een 7-pens miniatuur buisvoet. Deze buis is in de eerste plaats bedoeld voor autoradio of andere apparatuur waarbij een gering opgenomen vermogen gewenst is.

De gloelstroom is 0,2 A. Vergeleken met de bestaande buis EL42 heeft de EL95 een hogere gevoeligheid en een grotere steilheid nl. 5 mA/V.

Verdere gegevens:

V_f 6,3 V I_f 0,2 A V_a 250 V I_a 24 mA R_i 75000 Ω .

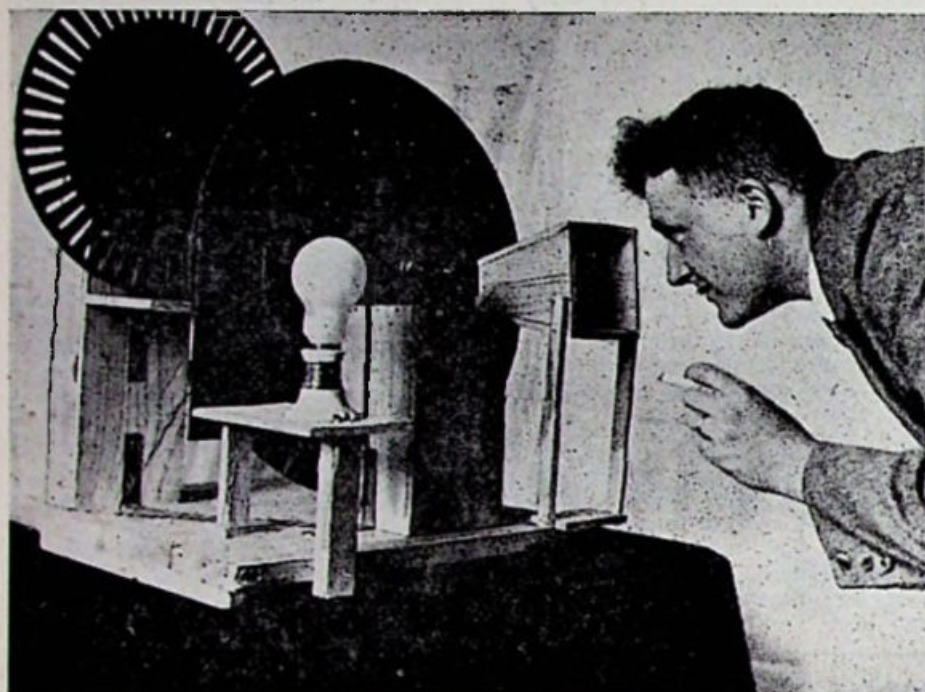
EL86 eindpenthode:

Dit is een buis voor 6,3 V gloeispanning van het type UL84 en is speciaal geschikt voor balans uitgangsschakelingen voor luidsprekers met hoge impedantie, waarbij geen gebruik gemaakt wordt van uitgangstransformatoren.

Twee van deze buizen in serie leveren een uitgangsvermogen van ca 5 W bij een spanning van ong. 300 V. Deze buis heeft een zeer goede frequentie-karakteristiek, welke vrijwel recht is over het gehele gebied van de audio-frequentie. Verdere gegevens:

V_f 6,3 V I_f 0,75 A V_a 170 V I_a 70 mA R_i 23000 Ω .

20 jaar TELEVISIE in Nederland



Dit was het eerste televisie-zend- en levens ontvang-apparaat in Nederland gebouwd door de heer F. Kerkhof in 1927. — Het toestel kon bewegende schaduwbeelden overbrengen, bijvoorbeeld van een knippende schaar. Het grote probleem was in die jaren een lichtverandering om te zetten in een spanningsverandering. Drie jaar lang heeft de heer Kerkhof daaraan gedokterd en toen hij er tenslotte in geslaagd was met een door hemzelf uitgevonden en geconstrueerde lichtgevoelige selenium-cel kon hij het draadloos overbrengen van bewegende beelden, verwezenlijken.



Als radioman luisterend naar de roepnaam PAOKT, voor „gewone” stervelingen F. Kerkhof. Radio-amateur in hart en nieren, pionier en vakman voor wat betreft de TV.

Aangetrokken door de resultaten van John Logie Baird, de Scot, die in Londen de eerste TV-dienst met een 30-lijnen-systeem „bedreef” via de zenders van de BBC, rijpte bij o.m. Kerkhof het plan om in Nederland als amateur ook iets dergelijks te doen.

Er werd geëxperimenteerd met het befaamde spiegelrad van Von Mihaly; dit is een soort wiel met spiegelstrookjes er op, die ieder onder iets andere hoek zijn geplaatst. Hierop werd een fijn lichtstraaltje geworpen, dat via deze spiegeltjes op het te televiseren voorwerp werd geworpen.

Dit geschiedt telkens op een ander, aangrenzend plekje, totdat het gehele beeldvlak op deze wijze is afgetakt, terwijl de reflecties door een paar foto-electrische cellen in elektrische impulsen worden omgezet.

Toen o.m. Kerkhof deze installatie gereed had, waren er heel wat werk-kamer-uren verstreken, die Mevrouw Kerkhof zonder echtgenoot zou moeten hebben doorgebracht, ware het niet, dat zij ook belangstelling in deze hobby had, en haar man aanvuurde door te zetten.

Er werd voor de radio-amateurs van de kortegolf vereniging N.V.I.R. een tournee door het land ondernomen, teneinde ook ieder te interesseren voor deze sport en ieder, die komen wilde te tonen, hoever de televisie in die dagen gevorderd was. Daarbij trad Mevr. Kerkhof als „artiste” op; in feite was zij de eerste Nederlandsc die dit „vak” beoefende.

De tournee werd een ware triomftocht, die te meer opviel, omdat in die dagen overheld en omroep als gebruikelijk een „afwachtede” houding aannamen.

Een amateur in Deventer schreef in die dagen aan de heer Kerkhof — hij had de demonstratie gemist — „Waarom zendt U niet uit?”

Dit prikkelde de heer Kerkhof en hij besteedde de Kerstdagen om een zender te maken, waarvoor aan de PTT een speciale vergunning werd gevraagd en verkregen.

Op Zondagochtend werd 's morgens vroeg een half uur uitgezonden, waarbij Mevr. Kerkhof optrad als omroepster en artiste. Zo is zij dus ook de eerste TV-omroepster van Nederland geweest.

Een kring van een 300-tal kijkers-luisteraars was iedere Zondagochtend op het appél om de uitzendingen te volgen, waarbij Mevr. Kerkhof een strohoed met de letters „KT” vertoonde; boze tongen in die dagen beweerden, omdat zij een nieuwe hoed wilde hebben. Maar zij schikte ook haar, liet kopjes, tasjes, doekjes en asbakjes zien, kortom, deed alles wat in

haar vermogen lag om de uitzendingen voor de kijkers interessant te maken. Zelfs werd er een soort van cabaret geïmproviseerd en ook Osendarp werd eens geïnterviewd.

Voor ons liggen diverse kranten uit 1938, waarin de verrichtingen van de heer Kerkhof in woord en beeld werden verteld.

Nu kunt U zulk een TV-ontvanger uit die dagen helemaal niet meer vergelijken met die van heden. Een kathodestraalbuis kwam er nog niet aan te pas. Er werd gebruik gemaakt van een neonlamp, waarvan het licht werd gemoduleerd, terwijl de verdeling van dit licht over het beeldvenster geschiedde door middel van een Nipkow-schijf. Een schijf, waarin een grote serie kleine gaatjes is aangebracht, in spiraalvorm, dertig in getal, waardoor het beeldvlak in de 30 „beeldlijnen“ werd verdeeld.

Niet veel, gezien in het licht van die 625 beeldlijnen van nu. Maar toch werd een respectabel beeld verkregen, waarmee de amateurs uit die dagen dik in hun nopjes waren!

Er werd een boekje geschreven: „Moderne Grofaster-televisie voor den Amateur“; dat evenals het latere „Bouw zelf uw Televisie-ontvangerinstallatie“, bij „Kosmos“ in Amsterdam verscheen, terwijl in 1938 het eerste

exemplaar van de „Televisie Koerier“, officieel orgaan voor Televisie-amateurs, het levenslicht zag. Dit blad mocht zich zelfs in advertenties verheugen, die we feitelijk moeten zien als een welverdiende steun aan het werk van OKT.

Zo werd o.m. Kerkhof, volledig gesteund door zijn echtgenote, de voortrekker der TV-enthousiasten.

Het is merkwaardig, dat speciaal in Nederland de radio-amateur in alle opzichten enthousiast voortrekker was en is, ondanks het feit, dat hij toch heus niet over kostbaar ingerichte laboratoria beschikt. Integendeel, het is alléén het elan, gevoegd bij durf en ondernemingsgeest, die de anderen als het ware tot daden noopt, die vaak door hen, die feitelijk de leiding zouden moeten nemen worden verwaarloosd. Verging het de FM niet evenzo? Nederland dat op elektronische gebied heus niet achterlijk is of behoeft te zijn, liet zich veelal de kaas van

het brood eten. Misschien, zijn we als volk, soms teveel koopman en te weinig „ondernemer“.

Maar om tot de heer Kerkhof terug te keren; hij bezit die kostbare pioniersgeest en is in feite daar toch rijkelijk voor beloond. Want ondanks veel twijfel in den lande hield hij, met zijn trouwe schare kijkers en experimenteerders vol en niets kon hun geloof in de komst en mogelijkheden van de „grote“ televisie verduisteren.

In plaats van de zelfgemaakte seleen-cel (koperstrip met micastrips als isolatie en op de zijkant van het geheel gesmolten seleenstaaf, regelrecht van de drogist) kennen we tegenwoordig de uiterst gevoelige Vidicon; de 68 cm buis heeft de plaats van de Nipkowse schijf ingenomen. Er is in die 20 jaar heel wat veranderd, doch met vreugde denken de eerste DX-jagers nog terug aan die tijd, dat zij het zo onvolmaakte beeld op hun ontvanger zagen verschijnen.

Geen PAOKT, maar Kerkhof, die b'j Philips nog dagelijks research-werk verricht voor de moderne T.V.-ontvanger.

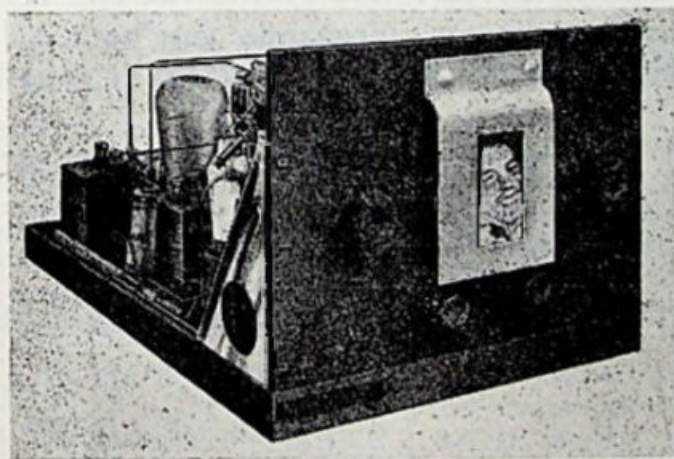
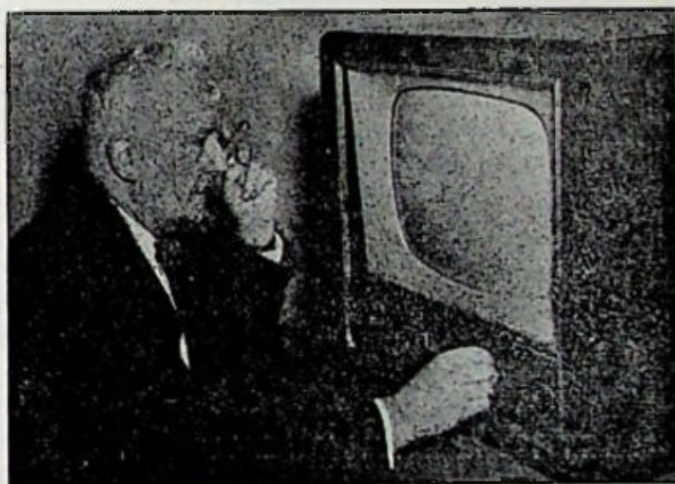
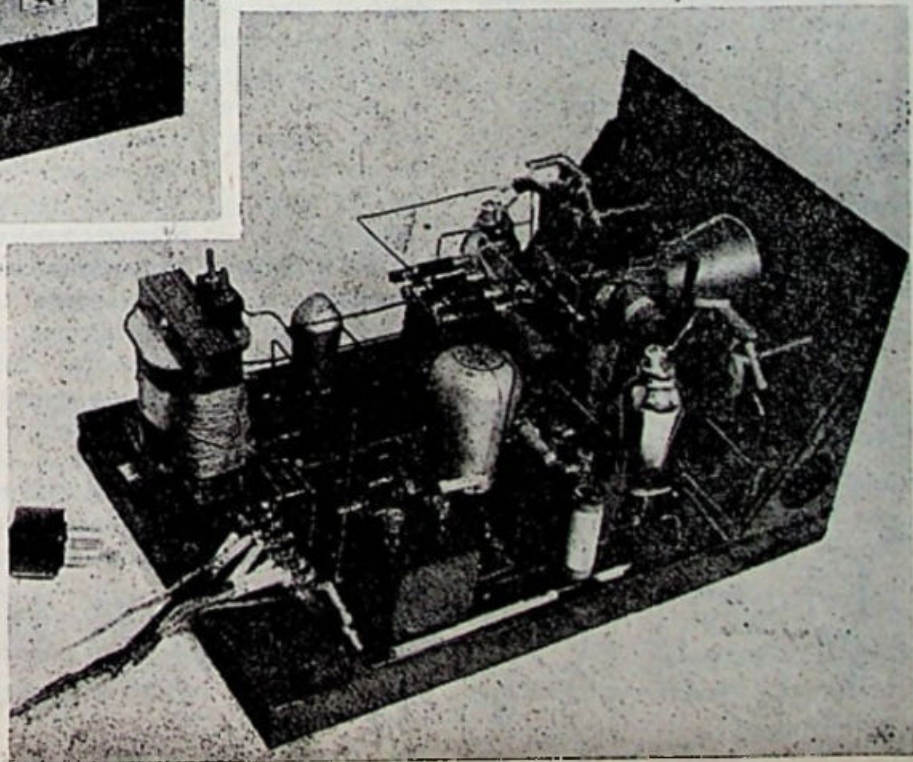


Foto boven: Frontaanzicht van de 30-beeldlijnen ontvanger met kathodestraalbuis, de laatste ontwikkeling van de voor-oorlogse TV-ontvanger. Hoe fel is het contrast met de foto van Kerkhof aan een moderne ontvanger. Foto rechts: Achteraanzicht van de KSB-ontvanger, waarvan er vlak voor de oorlog honderden werden gebouwd en waarop elke Zondagmorgen TV-programmas te zien waren.



ELECTRONISCHE LICHTSTERKTEMETER

In de schema's van de vorige nummers is reeds aangegeven hoe men op verschillende manieren met behulp van transistoren een belichtingsmeter kan bouwen.

In fig. 1. is thans een praktisch schema gegeven, waarvan een bouwschema op het omslag is afgedrukt.

Rechts van de batterij bevindt zich een transistor in een brugschakeling zoals ook in het vorige nummer is aangegeven.

Om de gevoeligheid te regelen, is een potmeter als verzwakker gebruikt.

Deze vormt n.l. met de weerstand emitter-basis een spanningsdeeler. Een potentiometer, parallel aan de cel bleek n.l. de nulpuntsinstelling van de brug te beïnvloeden. De brugspanning welke over het loopercontact van R en de collector staat, gaat door een nulpunt, het wel: niet door een minimum!

Om dit nulpunt te kunnen zien, moet dit nulpunt teven een minimum zijn.

Ofschoon dit met één diode in principe mogelijk is, hebben wij twee dioden genomen, waardoor dit nulpunt scherper zichtbaar is.

Wanneer nu de spanning aan de collector positief is tegen het loopercontact zal er stroom vloeien via R10.

Het rooster van de DM70 wordt dan negatief tegen kathode waarbij R5 als seriële weerstand van geen belang is.

Wordt daarentegen de collector negatief, tegen het loopercontact, dan gaat er stroom door R5. De kathode wordt dus positief tegen het rooster waarbij nu R4 van belang is.

Ter weerszijde van het nulpunt is zodoende het rooster negatief. In het nulpunt is geen spanningsverschil en het indicatiebuisje heeft dan minimum uitslag.

Het hoogspanningsgedeelte is reeds uitvoerig behandeld. Om echter de indicator galvanisch te scheiden van

de generator zijn twee miniatuur keramische C's van 1500 pF gebruikt waardoor het mogelijk was om zowel de brug als de oscillator uit één batterij te voeden.

We hebben hier een Berec-batterij van 22.5 V voor genomen, daar anders de uitslag van de brugspanning te gering zou zijn, om de DM70 voldoende uit te sturen.

Om overoscilleren tegen te gaan is daarom een stopweerstandje van 500 ohm opgenomen (R7). Mocht de schakeling te slap genereren, dan kan deze dus kleiner worden. Is de oscillator te stijf, dan moet deze weerstand worden vergroot.

Het bouwplan

Het gehele apparaat is uitgevoerd als een miniatuur smalfilm opname-camera, maar dit is slechts een aardigheidje. We namen hiertoe een plastic zeepdoos.

In het deksel komt dan de voeding d.i. batterijen en oscillator en in de bodem wat we de ontvanger zouden kunnen noemen. Het is wel goed, om de dioden en de transistors als laatste te monteren. Zou men n.l. per ongeluk tijdens de montage met de bout tegen een van deze halfgeleiders komen, dan is de kans groot, dat ze overlijden.

De noodzakelijke verbindingen tussen bodem en deksel worden natuurlijk uitgevoerd met soepel draad.

De cel zelf wordt met zijn klemmen definitief bevestigd aan de bodem.

In het deksel komen dan een paar sleufgaten. De gevoeligheid neemt toe wanneer de belichte oppervlakte toeneemt. Dat wil zeggen, dat men ook een langwerpig gat kan maken ter grootte van de cel.

Ook het kokertje kan men desgewenst korter maken, wat eveneens de gevoeligheid ten goede komt. Men krijgt dan wel van de zijkant meer invallend licht.

De spoeltjes zijn gewoon op elkaar gelijmd met velpon en vervolgens aan het deksel.

Voor het overige zal men zelf enige fantasie en handigheid moeten opbrengen om met behulp van het bouwschema deze belichtingsmeter tot een goed einde te brengen. Stil

EXAMENS Radiomonteur, Radiotechnicus en Televisietechnicus, uitgaande van het NEDERLANDS RADIOGENOOTSCAP

Het bestuur van het **Nederlands Radiogenootschap** deelt mede dat het in de bedoeling ligt in de **1e helft van April** de schriftelijke examens te houden voor radiomonteur, radiotechnicus en televisietechnicus.

Zij die aan dit en eventueel aan de daarop volgende mondelinge examens wensen deel te nemen, moeten zich vóór **15 Maart a.s.** opgeven aan het Secretariaat van de **examen-commissie van het Nederlands Radiogenootschap, Sweelinckplein 71, 's-Gravenhage.**

De kosten tot deelname ten bedrage van f 30.— voor het examen radiomonteur, en f 35.— voor de examens radiotechnicus en televisietechnicus moeten eveneens voor die datum worden gestort op **Postrekening 6322 ten name van: Examen-Commissie Nederlands Radiogenootschap, te 's-Gravenhage.**

Voor de examens gehouden op 10 en 11 October 1955, hadden zich aangemeld:

204 kandidaten voor radiomonteur,

159 voor radiotechnicus en 1 voor televisietechnicus, waarvan 8 zich terugtrokken.

72 kandidaten radiotechnicus en 32 radiomonteur werden wegens onvoldoende schriftelijk examen afgewezen.

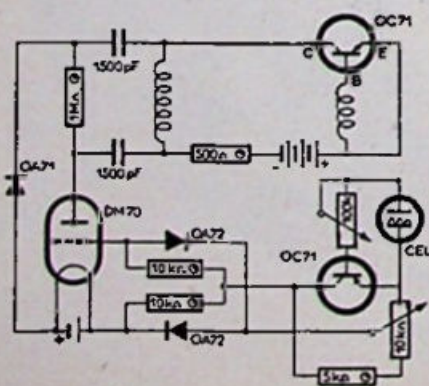
Na het mondelinge- en her-examen luidde de uitslag:

40 kandidaten geslaagd voor radiotechnicus, 101 voor monteur, en 1 voor televisietechnicus.

KLEUREN T.V. IN AMERIKA

Ondanks de eerder ontgoochelende resultaten, die met de kleurentelevisie werden geboekt in Amerika, in de eerste plaats wegens de te hoge prijzen, geeft men sinds de moed niet op. Voor het komende seizoen verwacht men vijfmaal meer kleurenprogramma's. Ongeveer 300 van 364 op relaisnetten aangesloten zenders kunnen deze programma's doorgeven. Anderzijds zijn echter slechts enkele van de 437 in bedrijf zijnde zenders in staat zelf hun kleurenprogramma's op te nemen.

We wachten met belangstelling de resultaten van deze inspanning af.



DE ELECTROLINE

EEN ELECTRONISCH MUZIEKINSTRUMENT

A. Het mechanisch gedeelte:

In de beide vorige delen werd het principe van ons instrument aangegeven hetgeen echter onvoldoende zal zijn voor de uitvoering. Om te starten zullen we n.l. eerst dienen te overwegen hoe we het mechanische gedeelte uitvoeren, hetgeen we in dit hoofdstuk onder handen zullen nemen, waarna een volledige bouwbeschrijving (met bouwtekening) van het chassis zal volgen.

Het klavier.

Dit bestaat uit 3 octaven, n.l. een reeks van 36 toetsen, lopende van c (klein) tot B2 (volgens Amerikaans gebruik van: C3 tot B5).

Nu wordt nog weleens de vraag gesteld, „hoe komt men aan een klavier“?

Het antwoord is in de eerste plaats, „maak het zelf“

Maar het is niet velen gegeven dit uit te voeren. Het vereist in de eerste plaats een enorme dosis geduld en precisiewerk, in de tweede plaats een daarvoor geschikte houtsoort, die moeilijk verkrijgbaar en duur is en in de derde plaats prima gereedschap.

Voor hen, die toch echter zelf de toetsen willen vervaardigen, zijn in het

III-DE BOUW

door

J. B. VERDONK

algemeen gegevens verstrekt bij de tekening van de octaaf op pag. 87.

Een tweede antwoord zou zijn: „Wendt U zich eens tot een orgelhandelaar“. Deze zijn praktisch over het gehele land verspreid en meestal zeer ter wille. In de regel hebben zij nog wel een paar oude harmonium klavieren liggen. Schrijver dezes haalde bij een orgelbouwer twee klavieren weg, die nog zeer goed bruikbaar gemaakt konden worden; hoewel, er moet altijd wel iets aan opgeknapt worden. Zo moet o.a. bijna altijd het vilt vernieuwd worden. Dit is echter in alle handwerkzaken verkrijgbaar.

Ook een oud pianoklavier kan hier goede diensten bewijzen, hoewel dan in de regel meer ruimte nodig is, omdat de pianotoets een soort dubbel-armige hefboom is. Dus voorbij het scharnierpunt bevindt zich nog een deel van de klavierhefboom, die voor ons doel ballast is en na zorgvuldig overleg in elk geval verdwijnen kan.

Dit is bij het harmoniumklavier niet het geval, daar scharniert de toets aan het eind van het toetslichaam.

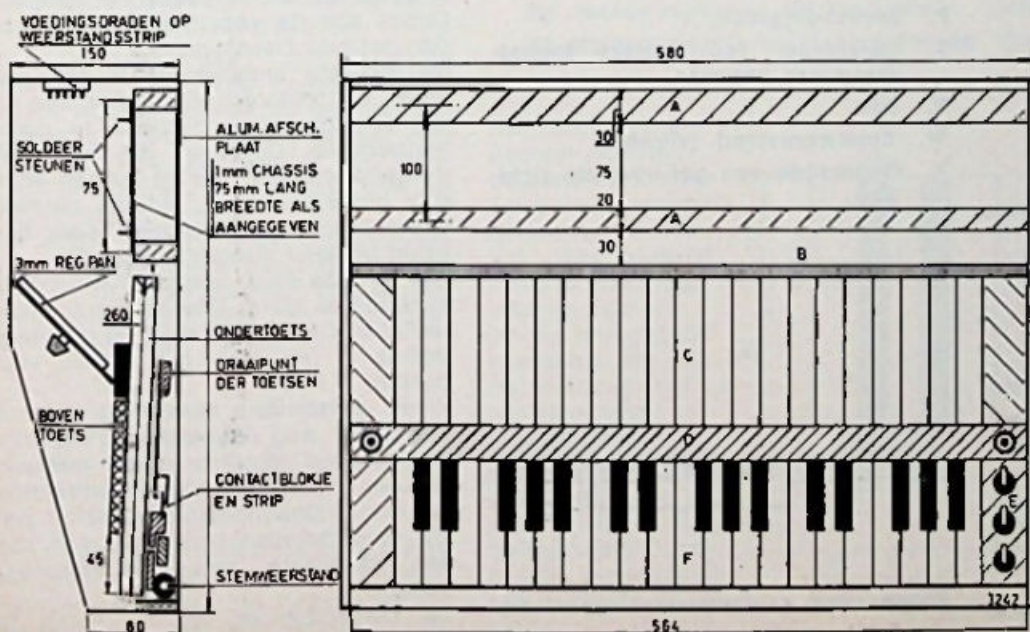
Onze toetsen kunnen op verschillende manieren verend worden opgehangen. Onder harmonium- of pianoklavier kunnen daartoe veertjes aangebracht worden, die ook bij iedere orgelbouwer bestabaar zijn. Een goedkopere en toch goede oplossing is te vinden in het gebruik van veiligheidsspelden!

Daartoe buigt men de kop 90 graden om (haaks op de oorspronkelijke richting van de kop). De speld laat zich nu gemakkelijk vastzetten met een schroefje door de kop. Het puntje van de speld buigt men een weinig omhoog, zodat deze in het hout prikt. Op zo een manier hebben wij een veer van één cent per stuk!

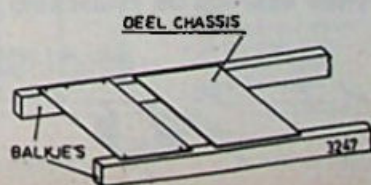
Bij het pianoklavier is er nog een andere mogelijkheid om de toets te „spannen“, n.l. door aan de achterzijde van de tweede hefboomarm trekveertjes te bevestigen. Deze zijn in de ijzerhandel verkrijgbaar.

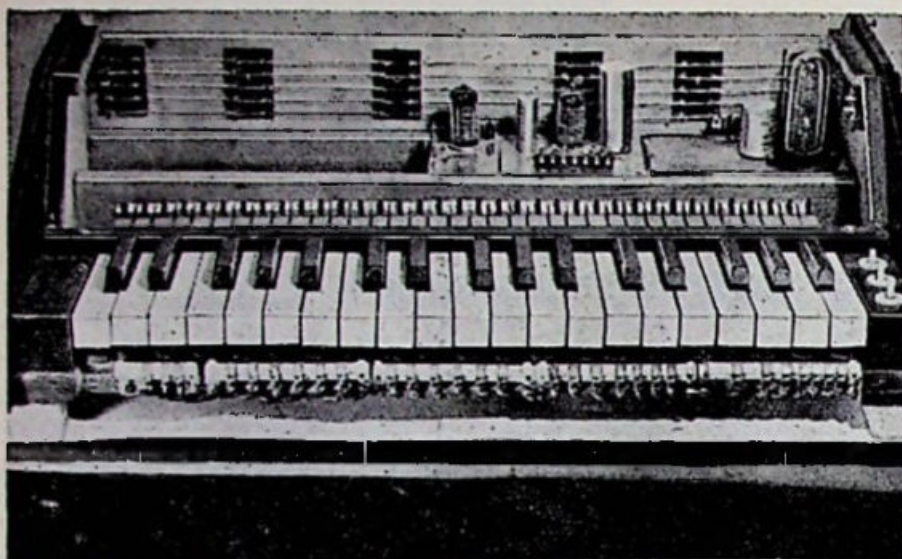
Ook bestaat nog de mogelijkheid om aan de lange hefboomarm stukjes lood te hangen, zodat de zwaartekracht het werk verricht. De ons inziens meest aanvaardbare oplossing is echter, dat het mes als toetsveer wordt gebruikt. Zie de figuur op pag. 86.

De 36 messen worden alle op een

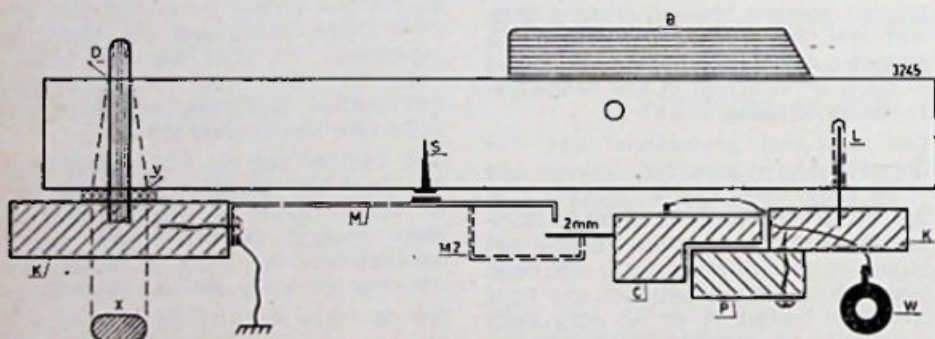


- A. Steunbalkjes voor de chassis.
- B. Balk waarop draaipunt der toetsen.
- C. Achterstuk van de toetsen.
- D. Sierbalk, die tevens toetsen „gelijkricht“.
- E. Stemmekoppels (frequentiedelers).
- F. Toetsen.





Boven: Vooraanzicht van het geopende instrument. Van boven naar beneden ziet men: de 5 voedingsdraden gemonteerd op weerstandstrip, 3 chassis, (stabilisator, sleutelbuis, en toongenerator), op de twee balkjes gelegd, de draaipunten der toetsen met rechts de stemkoppels (frequentleders) en onder de toetsen de vitrohm-weerstanden met de aftakklipsjes voor elke toon. Rechtsboven ziet men nog juist de 2 stempotmeters.

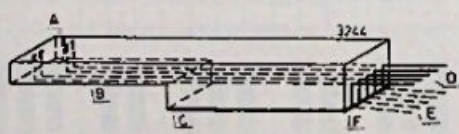
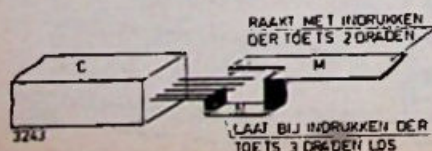


TOETS- EN SCHAKELMECHANISME

- B. Boventoets.
- C. Contactblokje.
- D. Draaipunt.
- K. Balk voor toetsdraaling.
- L. Pin voor toetsrichting.
- M. contactstrip op mes.
- M.2 Mesdeel voor latere uitbreiding.

- P. Bevestigingsbalk.
- S. Stelschroef voor gelijke loopafstand van het mes.
- V. Vilt.
- W. Stemweerstand (vitrohm).
- X. Onderzijde van gat voor de richtpen.

Onder: Voor de Electroline in eerste fase zijn slechts 2 draden en het bovenste deel van de contactstrip nodig.



Boven: Het contactblokje: voor beschrijving zie tekst.

balkje bevestigd aan de achterkant, onder het klavier. Aan de onderzijde der toets is boven het mes een schroefje ingedraaid (vlak bij het uiteinde van het mes), dat bij het neerdrukken der toets mede het mes naar beneden drukt, zodat deze de contactdraden raakt.

Onder het schroefje is op het mes (een strookje fosforbrons) een stukje vilt gelijmd.

Door het schroefje meer of minder uit te draaien kan men de toetsen op een gelijk niveau stellen. Het contactblokje bevindt zich onder aan de voorzijde van het klavier, zodat de veringsdraad tussen het contactblokje en de toetsstemweerstand zeer kort is.

Toetscontacten.

Het is opmerkelijk, dat zoveel mensen moeilijkheden hebben met deze zaak. Men ziet soms de meest ingewikkelde uitvoeringen, die alleen bijdragen tot het ontzag voor de amateur-bouwer, maar niet tot de goede werking van het instrument.

Als men bedenkt, dat er ontelbaar veel elektrische pijp-orgels zijn, (d.w.z. met electrisch gestuurde ventielen), dan vraagt men zich af hoe de pijp-orgelbouwer dit probleem opgelost heeft.

Uiteraard heeft men ook hier lange tijd gesukkeld met de kwaal van het slechte contact. Maar tegenwoordig kan men spreken van een volmaakt contact in de elektrische pijporgels. De oplossing is het hierboven genoemde contactblokje; dit is het houten blokje (meestal een zachte houtsoort b.v. lindehout) ter breedte van de toets ter plaatse, waarop een aantal z.g. contactdraden van fosforbrons rusten. In de Electroline bevat het blokje 5 draden. Deze draden zijn verend in het blokje aangebracht, doordat ze beweegbaar zijn in gleuven.

In hun onderste stand kunnen zij niet uit de gleuven springen, omdat aan de onderzijde van het blokje een strookje linnen of papier is gelijmd. Onder aan de voorzijde der toets is dan het mes bevestigd.

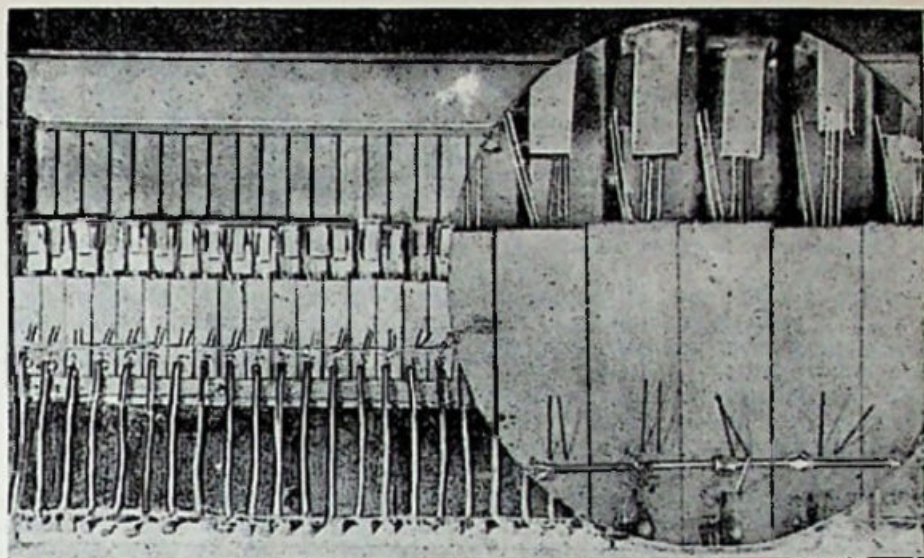
De grootste moeilijkheid is wel geweest de contacten tussen het mes en dat der draadjes blijvend te doen functioneren. De eisen die aan een dergelijk contact moeten kunnen worden gesteld zijn n.l.; soepel verend, uitstekend stroomgeleidend, maar bovenal blijvend stroomgeleidend.

Aan al deze eisen voldoet fosforbrons in redelijke mate. Uiteraard zijn zilveren contacten beter, doch in de electroline is het mes met aarde verbonden.

In de eerste drie fasen, dus als het instrument nog één-stemmig is, zijn slechts twee contactdraden in gebruik. Bij een latere eventuele uitbreiding tot een „multifofooninstrument“, zijn vijf contactdraden benodigd, men kan dan meerdere noten tegelijkertijd spelen.

De contactblokjes zijn bij nader te noemen orgelbouwers verkrijgbaar.

Onderaanzicht van het geopende instrument. Onderaan de stemweerstand met de aftakkingen naar de contactblokken, daarboven de fosforbrons contactstrippen en de achtereinden der toetsen. Het contactstelsel is vergroot, zodat men duidelijk de blokken met de vijf contactdraden en de fosforbrons strips kan zien.



De prijs ligt in de orde van 25 cent per exemplaar. Het fosforbrons is bij iedere goede ijzerhandel verkrijgbaar. (RE- betrok het van de fa. Schous te Haarlem). Een plaatje van 40 x 10 centimeter en 1 millimeter dik is ruim voldoende.

Zij die uitsluitend een monofoon instrument wensen te bouwen, dus voor gebruik bij piano, kunnen we nog de volgende beproefde methode aanbevelen:

In de dump zijn de z.g. toetsenschakelaars, samengesteld uit 18 strippen met platina contactpunten verkrijgbaar. In deze eerste fase zijn er 3 contactpunten nodig (aarde, toongenerator en sleutelbuis), zodat we voor het instrument dan 6 van dergelijke schakelaars nodig hebben, die samen ong. f 4.50 kosten. Men dient echter wel te bedenken, dat deze methode beslist niet meer uitvoerbaar is voor het polyfoon systeem. En dat terwijl deze bij uitstek geschikte onderdelen minder dan het dubbele kosten.

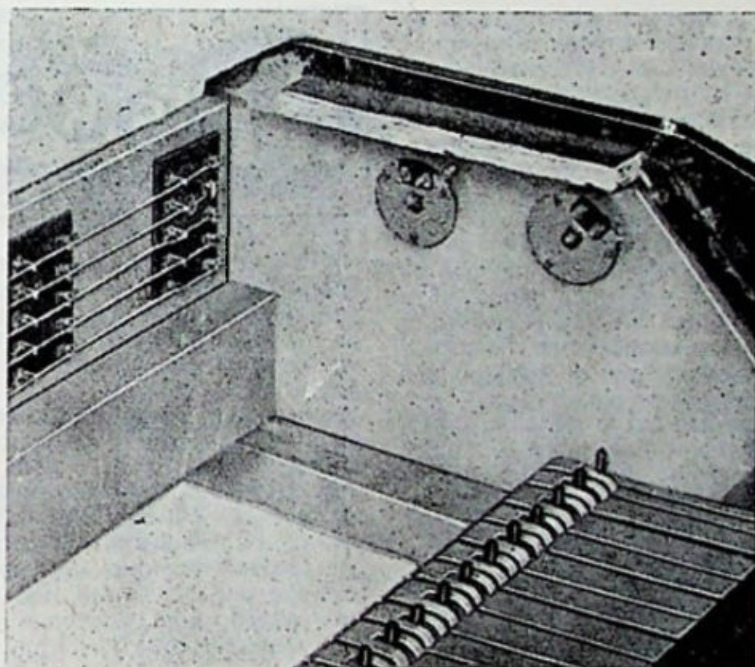
De chassis van het elektronisch gedeelte worden gemonteerd op twee (beuken) balkjes, die op de bodem van het instrument (in de ruimte achter de toetsen) zijn aangebracht. Deze balkjes zijn 1 cm breed en 3 cm hoog. Tussen deze balkjes en onder het chassis ligt een metalen afschermplaat die aan aarde verbonden moet worden. Voor elk chassis is aan het voorste balkje een draadsteun bevestigd. Tegen de achterwand van de kast zijn vijf draden bevestigd die de voeding van de verschillende delen verzorgen. De draadsteunen op de voorste balkjes fungeren als signaalstrips.

Voor de chassis blijkt 1 mm dik aluminium reeds voldoende, omdat er geen zware transformatoren op worden geplaatst en omdat ze niet breder dan 10 cm zijn. Zij die gewend zijn compact te bouwen, kunnen zelfs met 7,5 cm volstaan.

De lengte van elk chassis zal kunnen variëren. Indien we naast de sleutelbuis en de toongenerator ook de andere delen volbouwen, zijn de volgende chassismaten voldoende.

Vibrato	5 cm
Toongenerator	10 cm
voorversterker en sleutelbuis	10 cm
frequentiedeler	15 cm
Voeding	10 cm

In de tweede foto op deze pagina zien we rechtsboven de rechterzijwand, waarop bevestigd zijn twee potentio-meters. Een dient om het instrument

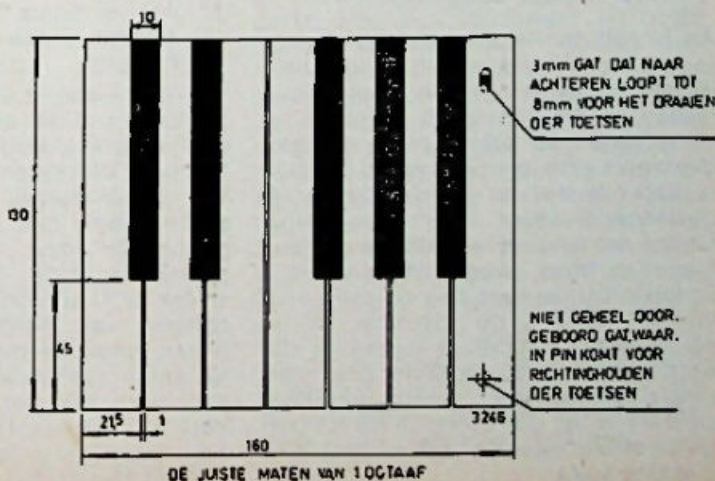


De rechterhoek van de Electroline: Links de voedingsdraden, rechtsboven de stempot.meters en rechtsonder de draalpunten der toetsen.

Het toetsenbord bestaat uit drie octaven. De toetsen

zijn bovenin zodanig geboord, dat het gat naar onderen van 3 tot 6 mm taps uitloopt voor de op- en neergaande beweging. Zie ook de tekening voor het zij-aanzicht.

Toetsen en schakel systeem zullen door een nader aan te wijzen firma in de handel worden gebracht, waarover in het volgende nr. meer.



In toonhoogte aan te passen aan andere instrumenten, (b.v. indien u de Electroline gebruikt bij uw piano, of inbouwt in een harmonium. De andere potmeter dient om de toonafstanden der toetsen onderling bij te regelen. Tevens zijn op dit zijschot de aansluitstrippen voor de voeding bevestigd. De voeding bevindt zich buiten het instrument en wel om verschillende redenen.

In de eerste plaats om het instrument zo klein mogelijk te houden en in de tweede plaats om bromstoringen te beperken. De voeding kan immers gemakkelijk „onderdak” vinden in eindversterker of luidsprekerkast, of als los voedingsapparaat worden toegevoegd. Ook kunt u laatstgenoemde delen als één geheel bouwen. Beslissingen over deze zaken laten wij gaarne aan het vernuft van de bouwver.

Naast de stempotmeter is een balkje bevestigd. Op het andere zijpaneel bevindt zich op de overeenkomende plaats eveneens een balkje. Op deze balkjes wordt paneel A gemonteerd (het registerbord).

Aan weerszijden der toetsen bevindt zich een z.g. bakstuk. Dit is een stuk hout dat de ruimten tussen de toetsen van het klavier en het zijpaneel opvult. In het rechter bakstuk bevinden zich de drie koppelschakelaars. Een daarvan laat het oorspronkelijke signaal door (rechtstreeks van de toon-generator).

De andere twee dienen om de frequentiedelers in te schakelen, zodat aan de hoofdtoon, die van een of 2 octaven lager wordt toegevoegd. Onder het rechter bakstuk bevindt zich een aansluitbordje B, waar vandaan de bedrading naar de toetscontacten loopt.

De expressie- of volume regelaar

Hoewel een handig knutselaar zeker zelf een expressieregelaar kan maken zal een ontwerp nog worden besproken. Het principe van de regelaar, die met hand, voet of knie bedienbaar kan zijn, hangt geheel ervan af, of gelijktijdig een ander instrument bespeeld wordt.

Combineren wij b.v. de Electroline met een piano, dan hebben we in de regel onze beide voeten nodig. Een expressiepedaal zou hier dus op zijn plaats zijn.

Aangezien de voeding naar onze mening geen grote moeilijkheden zal opleveren, zal de bouwbeschrijving ervan achterwege blijven. Wel zal echter, in ons volgende artikel de bouw van de vijf chassis worden toegelicht met volledige bouwtekeningen en verklarende tekst.

Ditmaal hebben wij het eens meer de richting van de kamermuziek opgezocht. Er zijn op dit gebied zoveel prachtige kunstwerken, opgenomen op de moderne platen, dat deze wel eens wat meer de aandacht verdienen. Want solomuziek, sonates, trio's, kwartetten e.d. lenen zich in het bijzonder voor gramfoonweergave, omdat men deze muziek op volle sterkte in de huiskamer kan weergeven, hetgeen bij orkestwerken e.d. nooit mogelijk is. En juist bij een weergave zonder te veel volume-vermindering, kan men genieten van de pracht kwaliteit van vele der moderne platen.

Wij hopen daarom in de eerstkomende tijd meer gelegenheid te krijgen juist het gebied van de kamermuziek met U te behandelen, waarin zoveel schoons te genieten is.

Want is het niet een feest enkele bekende pianosonates van Beethoven te horen spelen door Robert Casadesu die dan zo maar in uw huiskamer een recital komt geven, wanneer U tenminste uw discotheek verrijkt met:

Decca LXT 5077, gespeeld door niemand minder dan de bekende cellist Pierre Fournier, begeleid door Willem Backhaus.

Als je zelf de violoncel bespeelt weet je hoe betrekkelijk weinig cellomuziek er bestaat en tevens hoe moeilijk het is een sonate voor cello en piano te componeren. Zó dat de piano niet het overheersende element wordt. Daarin is Backhaus wel op wonderlijke wijze geslaagd, hetgeen vooral wel blijkt uit het prachtige evenwichtige samenspel van deze twee kunstenaars.

En luistert U nu eens hoe prachtig een violoncel klinkt in de huiskamer. Prachtig is deze melodieuze muziek in de eerste sonate, afgewisseld door het contra-punt-karakter, waarin Backhaus zo sterk is, en dat vooral in de minder gespeelde tweede sonate tot uitdrukking komt.



Het is niet alleen het prachtige samenspel, doch eveneens de opvallend fraai kwaliteit van deze plaat, welke in uw huiskamer het mooiste geeft wat deze twee kunstenaars U kunnen schenken.

Omtrent de finale van de eerste sonate in sterk fugalische vorm bestaat een aardig verhaaltje:

Toen Brahms deze sonate eens speelde met een blikbaar niet zó kundige cellist, speelde Brahms dit laatste deel met zoveel energie, dat de cellist klaagde dat hij zichzelf niet kon horen. Waarop Brahms laconiek opmerkte: „Gelukkig voor U”.

Decca LXT 5067 (30 cm, 33 t.)

Famous operatic duets from:

VERDI: Aida, Othello

PUCCINI: Manon Lescaut.

Uitv: Renata Tebaldi (sopr.) en Mario del Monaco (tenor). Orch. Acc. di Santa Cecilia, Rome o.l.v. Alberto Crede en Francesco M. Pradelli.

Vijf beroemde duetten, waarvan vier uit Verdi's Aida en Othello en één uit Puccini's Manon Lescaut, zijn hier tot een interessant geheel gemaakt. Wat direct opvalt, is, dat het geluid overeenkomt met dat, wat U in de concertzaal hoort, op afstand van het podium zittende. Het ligt aan uw smaak of U dit mooier vindt dan een opname van dichtbij, zoals b.v. de hierna volgende plaat.

Na enige tijd luisteren, zult U het er mee eens zijn, dat de verhouding orkest tot solist juist is. Voor hen, die van mooie stemgeluiden en tevens van het hier zo rijk aanwezige orkest-

werk willen genieten, mag deze opname een aanwinst heten.

Een van de prettige eigenschappen van Verdi's opera's voor plaatopnamen is, dat de gezongen tekst en muziek nauw verband hebben, a.h.w. in elkaar grijpen, terwijl de instrumentale effecten de dramatische climaxen accentueren.

Wat het stemgeluid van del Monaco betreft is mijn persoonlijke indruk, dat deze veel hoge harmonischen bevat. Reeds vaak is mij opgevallen, dat deze stem onnatuurlijk en zelfs schrill kan gaan klinken, indien het „hoog” niet op de juiste manier is afgezwakt. Doet men dit wel, dan is er niets aan de hand. Hieruit blijkt weer, hoe belangrijk deze „kleinigheid” is!

De stem van Renata Tebaldi heeft een zeer mooi timbre. Uit oogpunt van geluid kan deze opname zeer goed worden genoemd, waarbij orkest, solisten en koor ten volle tot hun recht komen.

Het frequentiebereik is breed. De strijkers hebben een zijde-achtige toon. Dynamische passages werden niet merkbaar onderdrukt. Afspelcorrectie Decca LP, met iets opgehaalde bas-regelaar. Ruis is zeer laag. E.

Philips AO 1618 R Sonate no. 23 (appassionata) en sonate no. 2 van Beethoven.

De naam „appassionata”, welke de sonate no. 23 (in F mineur) kreeg, wijst reeds op het hartschoktelijke karakter van dit werk, waarin Beethoven zijn gevoelens ten volle tot uitdrukking brengt.

Van heel andere karakter is de sonate no. 2 (a-majeur), opgedragen aan Haydn. Vooral het tweede deel (largo) zal voor velen een bron van genot zijn. Casadesu brengt deze sonate op zijn zo bekende briljante wijze en de vervaardigers van deze plaat verdienen zeker een compliment voor deze in alle opzichten krachtige weergave.

P.

de p.p.p. versterker (parallel push-pull)

Kwaliteitsversterkers moeten aan zeer speciale eisen voldoen. Hoewel niet het enige, maar wel het voornaamste struikelblok is de vervormingen.

Waar men vroeger vooral de nadruk legde op het aantal en de amplitude van in het ingangssignaal niet aanwezig zijnde harmonischen gaat men er nu de laatste tijd toe over, meer de nadruk te leggen op de z.g. intermodulatievervalsing.

D.w.z. dat men niet één maar twee sinusvormige signalen, een hoge en een lage frequentie aan de versterker toevoert en dat men aan de uitgang eens gaat meten hoeveel procent sommen verschil-frequentie er is bijgekomen. Deze soort vervorming is zeer belangrijk daar men hier immers te doen heeft met frequenties, die absoluut onharmonisch klinken, we noemen dit ook wel eens in lekentaal dat een dergelijke versterker hard of ruw klinkt.

Daar we het hier uitsluitend zullen hebben over versterkers die dienen om geluid te produceren met luidsprekers kunnen we deze laatste niet buiten beschouwing laten.

Zoals bekend is de impedantie van een luidspreker bij verschillende frequenties verre van constant. De waarde die hiervoor door de fabrikant wordt opgegeven is in de buurt van 800 Hz. Zowel voor lagere als hogere frequenties loopt de impedantie op tot een veelvoud. Maar in de luidspreker zelf kunnen vervormingen ontstaan die veel belangrijker zijn dan die van de versterker; deze ontstaan door te grote uitwijkingen van de conus en in dit geval zal het aantal windingen in de luchtspleet niet constant blijven waardoor afplattingen van de sinuskoppen ontstaan.

Deze ontstaan ook door de centreerring, terwijl het knikken van de conus ook zeer ongewenste effecten geeft. Hieruit volgt dat een goede versterker lang niet voldoende is voor kwaliteit en dat flinke luidsprekers minstens zo belangrijk zijn. Ik leg speciaal de nadruk op „luidsprekers“, in het meervoud; voor een 20 watt versterker heeft men minstens 2 luidsprekers van 20 à 25 watt of 4 stuks van 10 watt nodig.

Onnodig te zeggen, dat deze in een

zeer goede en ruime klankkast moeten worden ondergebracht. Bega echter nooit de fout twee of meerdere verschillende luidsprekers in één enkele kast onder te brengen, dat is fout!

door R. J. de CNEUDT

Onze goede oude push-pull

Kwaliteitsversterkers worden steeds gebouwd met minstens twee eindbuis-

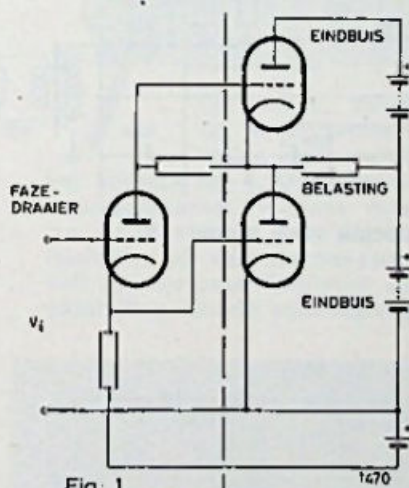


Fig. 1
Principe schema van Peterson en Sinclair

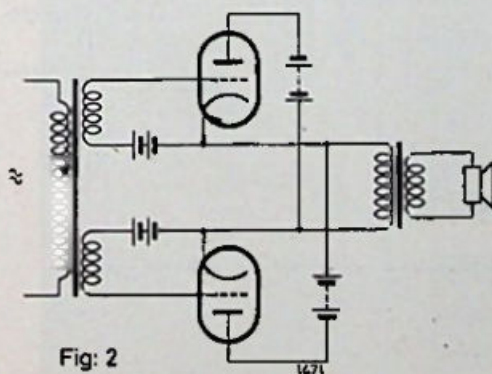


Fig. 2
Principe schema van M. Kōykkā

zen, en geschakeld volgens het z.g. push-pull principe. Dit principe is ong. 40 jaar geleden gepatenteerd door de Western Electric Comp.

De stuurroosters der beide eindbuisen krijgen elk een signaal van gelijke amplitude maar met tegengestelde fase. In de beide plaatkringen, die voor wisselstroom in serie staan, ontstaan dus tegengestelde signaalspanningen die bij elkaar gevoegd worden in de uitgangstransformator (of, wat hetzelfde is, door de belasting).

Dat samenvoegen gebeurt echter in twee gescheiden wikkelingen, die zo vast mogelijk met elkaar gekoppeld moeten zijn, dit om het samenvoegen voor alle frequenties gelijkmatig te laten geschieden.

En hier zit nu de grote moeilijkheid, een koppeling „één“ is praktisch onbereikbaar maar kan tamelijk goed benaderd worden door zeer kostbare constructies, b.v. het door elkaar wikkelen der beide primaires, schijfwikkeling, toroidkernen enz.

Een dergelijke kwaliteitstransformator is dan ook steeds zwaarder en groter dan de voedingstransformator van de hele versterker en kost bovendien een veelvoud van deze.

Ook de grote uitgangsimpedantie (deze is groot tegenover de belasting) (hier luidsprekers), is een nadeel; de zelfinductie immers staat parallel aan de belasting en geeft dus een vermindering van het rendement bij hoge frequenties. Bovendien moeten we nog rekening houden met de gelijkstroom der eindbuisen. Hieruit volgt dat het voordeel biedt om eindbuisen te gebruiken met een zeer lage aanpassingsimpedantie (niet te verwarren met inwendige weerstand). Maar indien het nu eens mogelijk was de beide plaatkringen parallel te schakelen in plaats van in serie en toch het push-pull principe te behouden?

En indien we er bovendien in slaagden de gelijkstroom uit de transformator te houden, wat dan? Vele van de boven vermelde nadelen zouden hiermede een elegante oplossing verkrijgen.

Een nieuw principe.

Het is vermoedelijk deze gedachtegang, die de beide Amerikanen A. Petersen en D. B. Sinclair volgden bij het ontwerpen van een geheel nieuw principe. Dit werd door hen gepubliceerd onder de titel „A Single Ended Push-Pull Audio Amplifier” in General Radio Experimenter van October 1951.

Het principe schema gaat hierbij als fig. 1.

Een uitgangstransformator is bij deze schakeling niet nodig tenzij om aan te passen aan een afwijkende impedantie. Deze schakeling heeft het grote voordeel dat de signalen, afkomstig van de plaatkrind der eindlampen, niet in twee gescheiden wikkelingen van de uitgangstransformator worden samengevoegd, maar slechts in één gemeenschappelijke wikkeling of belastingsimpedantie. Een eventuele uit-

gangstransformator behoeft dus slechts één enkele primaire wikkeling te hebben. Bovendien voert deze geen gelijkstroom.

Zoals reeds gezegd, staan de eindbuisen bij een normale push-pull voor wisselstroom in serie. We zullen dus in het vervolg deze schakeling de „Serie Push-Pull“ of SPP noemen. De uitgangsimpedantie is dus het dubbele van de eindbuis. (Dit is zuiver theoretisch het geval voor Klasse A instelling. In de praktijk wordt bijna uitsluitend Klasse AB gebruikt en de uitgangsimpedantie is dan niet 2 maal maar ongeveer $\sqrt{2}$ maal groter). Daar bij dit nieuwe principe van Peterson en Sinclair beide eindlampen slechts één gemeenschappelijke wikkeling nodig hebben kan het niet anders of deze beide staan parallel. Daarom noemen we een dergelijke schakeling in het vervolg de „Parallele Push-Pull“ of PPP. De uitgangsimpedantie is dus de helft van de eindbuis.

dantie is nu niet meer het dubbele maar slechts de helft van een eindbuis. (In de praktijk blijkt dat een PPP 2 x EL34 slechts een optimale uitgangsimpedantie heeft van 900 Ω). Daaruit volgt, dat de uitgangstransformator kleiner en goedkoper gemaakt kan worden.

Maar iedere medaille heeft een keerzijde, men heeft n.l. de dubbele plaatspanning nodig van een normale SPP-eindtrap. Behalve isolatiemoelijkheden is het bovendien nog gevaarlijk. Dit hebben ze echter zelf ook ingezien en zodoende zijn zij er toch ingeslaagd, maar ten koste van een vrij dure uitgangstransformator, een schakeling te vinden waardoor men met normale plaatspanning uitkomt. Ze geven twee schakelingen van beproefde versterkers waarbij de vervorming beneden 0,5 pct blijft bij volle uitsturing.

Een tweede nadeel is dat de voorversterking nogal wat stuurspanning moet kunnen leveren. voor een eindtrap 6L6 voorafgegaan door een fase-omkeerbuis en een penthode is een stuurspanning van 7,8 V nodig voor max. vermogen.

De tegenkoppeling bedroeg 14 db en de plaatsspanning 400 V.

Volgens dit principe brengt General Radio Comp. een meetversterker in de handel die tussen 20 Hz en 50 kHz bij max. 1 pct vervorming, 3 W afgeeft. In de eindtrap worden twee buizen 6W6GT gebruikt. Een uitgangstransformator is niet voorzien, daar het hier om een meetversterker gaat en de aanpassings-impedantie slechts 600 Ω bedraagt.

Het ligt niet in het bestek van dit artikel om hierop verder in te gaan.

De frequentie-karakteristiek is praktisch recht tussen 10 Hz en 100 kHz. Een zeer mooi voorbeeld van hetgeen met dit nieuwe principe te bereiken is.

Een nieuw PPP principe.

In het Finsche tijdschrift „Radio“ nr 6 1952, verscheen een artikel van de hand van M. Köykkä. Inplaats van te werken met een dubbele plaatspanning worden hier twee gescheiden hoogspanningen gebruikt die beiden, althans voor gelijkstroom, met de minzide aan het chassis verbonden zijn. Dit kost echter weinig meer dan één hoogspanning als men een nettransformator gebruikt met gescheiden secundaire hoogspanningen en voor de gelijkrichting slechts enkelzijdige se-leengelijkrichters toepast (b.v. Siemens E250 C90 of E250 C130).

De meerprijs bedraagt slechts één electrolytische condensator van 2 x 50 μ F. Hiertegenover staat echter een grote kostenbesparing in de ingangstransformator.

Het principe schema gaat hierbij als fig. 2, en een uitvoeringsschema van het Finsche tijdschrift Radio, als fig. 3. Met 2 x EL41 wordt als gunstigste im-

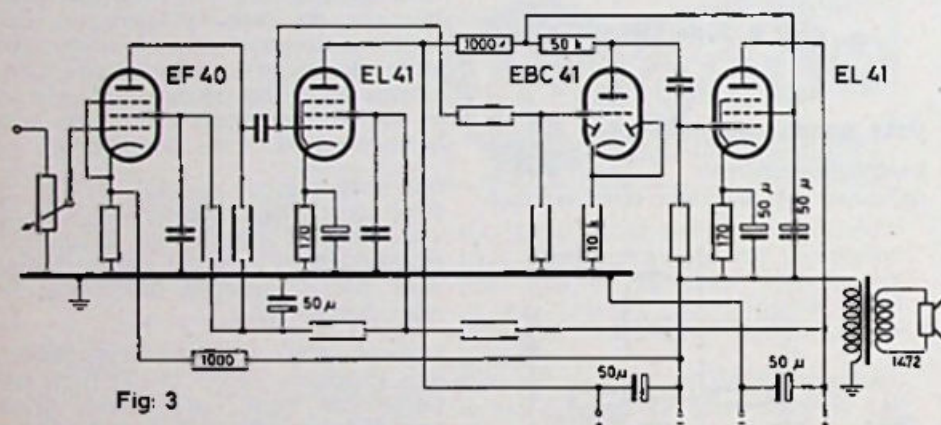


Fig: 3

Uitvoeringsschema volgens principe van figuur 2.

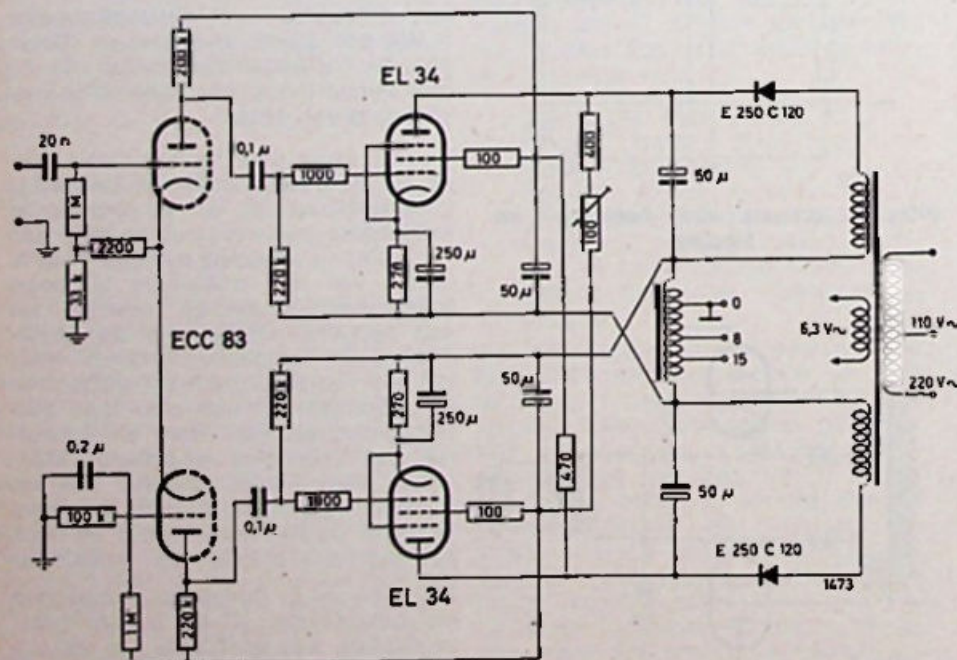


Fig: 4

Schema van de symmetrische PPP-versterker

pedantie 1750 Ω gevonden (tegen 10.000 Ω bij de normale SPP schakeling), terwijl 10,4 W vermogen werd bereikt.

Deze schakeling werd door mij beproefd met 2 buizen EL84. Bij 270 V plaatspanning en bij een kathodestroom van slechts 2 x 32 mA (zonder signaal) werd 13,9 W bereikt. Dit is meer dan bij de normale SPP schakeling en is schijnbaar te wijten aan de betere uitgangstransformator en het feit dat deze geen gelijkstroom voert en dat er dus ook geen spanningsval optreedt voor de eindlampen. Er werden echter moeilijkheden ondervonden met de fase-omkeer-buis. De resultaten waren echter bemoedigend genoeg om verdere proeven te ondernemen.

De symmetrische PPP versterker

Fig. 4, geeft het schema weer van een symmetrische PPP versterker zoals ik deze heb beschreven in het Duitse tijdschrift Radio Magazin no 4 1955. De figuren 5 en 6 geven een kijk op de opstelling. Ter verduidelijking zullen we hieronder het schema opnieuw opbouwen met weglating van scherm-rooster en kathodeweerstanden, die niets met het principe te maken hebben. Fig. 7 is een normale schakeling. Daar Z_a en hoogspanning in serie staan, mogen we deze, zonder afbreuk te doen aan de werking, zonder meer van plaats verwisselen, en Z_a ontstaat dan fig. 8.

Een push-pull bevat echter 2 buizen, zodat we gemakkelijk kwamen tot fig. 9, waarin fig. 8 dubbel is getekend. De juiste polariteit der signalen wordt door de pijlen aangegeven. Stuur men het rooster n.l. positief dan wordt de plaatstroom vergroot, waardoor aan de belasting een spanning ontstaat als in fig. 9.

De plus en min duiden momentele signaalspanningen aan, het blijkt nu, dat deze in fase zijn en dus zonder meer parallel geschakeld mogen worden. De toe te voeren stuurspanningen zijn steeds één-polig geaard, de eindtrap moet dus ook ergens geaard worden en wel, ter wille van de symmetrie, in het midden van de uitgangsimpedantie. In de veronderstelling, dat $\frac{1}{2} Z_a$ gelijk is aan 900 Ω (voor 2 x EL34) en dat we 20 W bekomen, bedraagt de uitgangsspanning:

$$V_a = \sqrt{P \times Z_a} = 134 V$$

Laten we dit, terwille van de verliezen in de transformator afronden op 140 V. Het blijkt nu, dat de halve uitgangsspanning, zijnde 70 V, in serie staat met de toegevoerde signaalspanning.

De stuurspanning van de EL34 bedraagt ongeveer 15 V. De toe te voeren stuurspanning zal dus per lamp 15 + 70 = 85 V bedragen.

De fase-omkeertrap

Als fase-omkeertrap wordt een ECC83 gebruikt in de Schmitt schakeling met

gemeenschappelijke kathodeweerstand die zich van anderen onderscheidt door haar zo volledig symmetrische uitgang; ook het verwarmingspercentage ligt uiterst laag.

Er wordt echter op gewezen, dat de anodeweerstand van de aan het rooster gestuurde buis ongev. 5 à 10 pct kleiner moet zijn, vandaar de aangegeven waarden 200 k Ω en 220 k Ω . Verderop zullen we echter zien, dat ook dit niet strikt noodzakelijk is daar de hele schakeling auto-equilibrerend (zelf-instellend) is.

Deze kleine dubbele triode met slechts 250 V plaatspanning, kan onmogelijk de vereiste 2 x 85 V signaalspanning voor de eindtrap leveren. En hier passen we nu een klein listigheidje toe, waar velen nog bang voor zijn, maar

dat reeds veel toepassing vindt. We gaan namelijk terugkoppelen.

Zoals uit fig. 4 blijkt, zijn de beide hoogspanningen zwevend en slechts geaard via de halve uitgangsspanning. Aan iedere halve ECC83 geven we dus hoogspanning met in serie 70 V signaalspanning uit de eindtrap. Deze zal zich dus verdelen over de R_a en de R_i van de buis. De signaalspanning die over R_i ontstaat ($\approx 35 V$) is dus ook de stuurspanning voor de eindbuis.

Deze spanning blijkt in fase te zijn met de benodigde stuurspanning waardoor we dus in plaats van 2 x 85 V slechts 2 x 50 V nodig hebben.

Dit blijkt de ECC83 iust te kunnen leveren met 2 V op het rooster mits deze gestuurd wordt uit een bron met een kleine R_i .

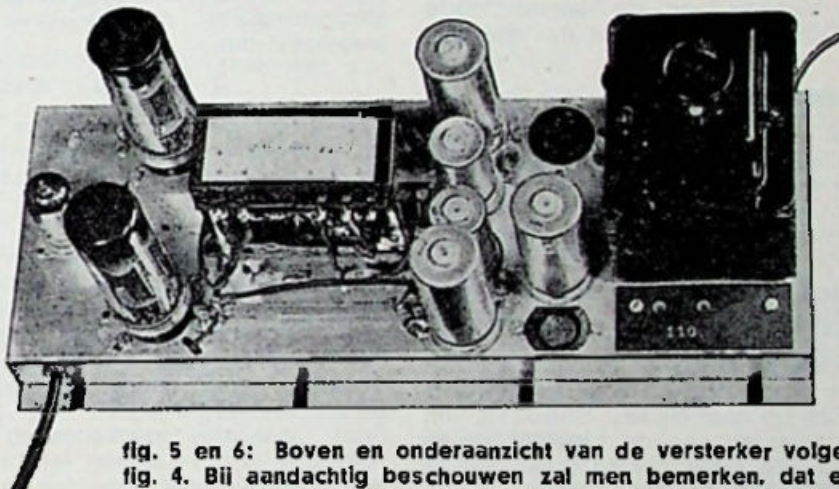
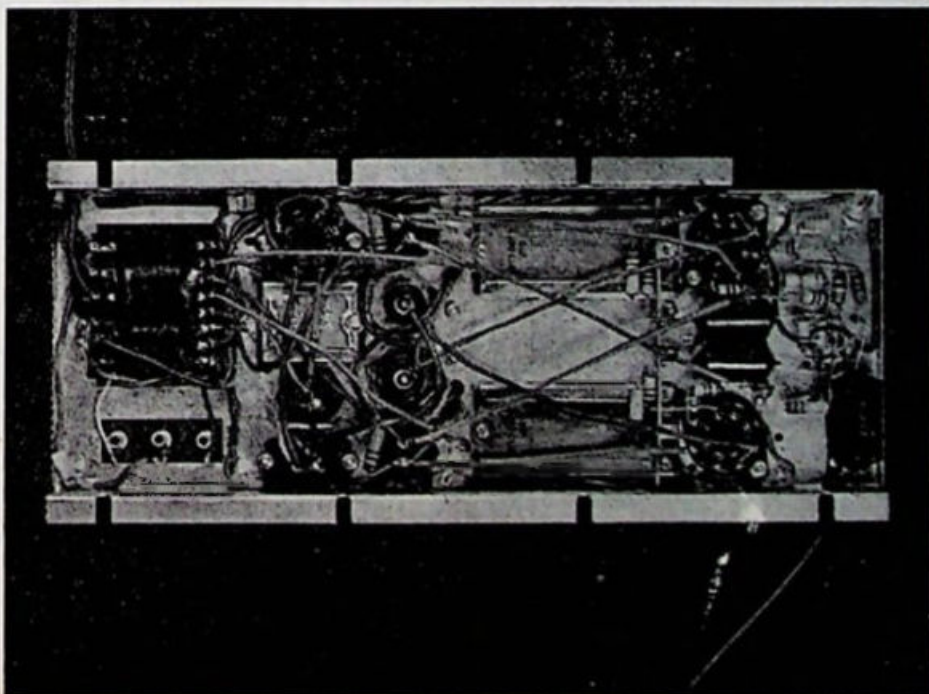


fig. 5 en 6: Boven en onderaanzicht van de versterker volgens fig. 4. Bij aandachtig beschouwen zal men bemerken, dat een kleine seleengelijkrichter is ingebouwd die niet voorkomt op het schema fig. 4. Oorspronkelijk was deze bestemd voor voeding van een voorzetapparaat. Wegens moeilijkheden in verband met koppelingen over o.a. de gloeidraad werd hiervan later afgezien. Er vervalt dus de kleine gelijkrichter en een dubbel-condensator 2 x 50 μF . In verband hiermede vervalt ook de octal lampvoet naast de voedingstransformator, die diende als aansluiting van de voedingskabel naar het voorzetapparaat.



De voorversterker

Hiervoor gebruiken we ook weer een ECC83 waarvan de eerste triode als weerstandversterker en de tweede als stroomversterker (cathode follower) wordt geschakeld.

Deze laatste is gelijkstroom gekoppeld met de fase-omkeertrap wat de stabiliteit in zijn geheel ten goede komt. Bovendien komt men uit met minder onderdelen.

Van uit de secundaire (aftakking voor 8 Ω luidsprekers) van de uitgangstransformator krijgt deze lamp zowel terugkoppeling, als tegenkoppeling.

Een sterke terugkoppeling wordt verkregen door de kathodeweerstand van de stroomversterker niet te aarden maar aan bovenvermelde aftakking van 8 Ω te leggen, tegenkoppeling wordt toegevoerd via 100 k Ω aan de kathode van de eerste triode ECC83, dus direct naast de ingang.

Dempingsfactor

Wat is nu de bedoeling van deze gelijktijdige terug- en tegenkoppeling? Om dit te begrijpen, zullen we eerst eens over de dempingsfactor van een versterker spreken, en wat men daarmee kan bereiken.

Indien men aan een luidspreker een gelijkspanning toevoert met zeer kleine inwendige weerstand (b.v. een nieuwe 1,5 V batterij of een 2 V accu) dan zal de conus een beweging naar buiten (of naar binnen, afhankelijk van de polariteit van de batterij) maken en in die stand blijven staan, het is immers een gelijkspanning!

Verbreedt men nu de stroomkring, dan zal de conus weer naar zijn oorspronkelijke stand terugkeren, maar dit doet hij niet direct maar slechts na enkele heen en weer bewegingen: **de conus trilt uit in zijn eigen resonantie-frequentie** en produceert dus een frequentie die in het toegevoerde signaal niet aanwezig was.

Wat gebeurt er echter als we de luidspreker kortsluiten op het ogenblik dat we de batterijspanning verbreken? Dan wordt, door de teruggaande beweging van de conus in het spoeltje een EMK opgewekt. Door de kortsluiting gaat een stroom vloeien die een magnetisch veld in de lichtspleet doet ontstaan tegengesteld dit, afkomstig van de permanente magneet. De conus wordt dus, in zijn neiging om uit te trillen sterk geremd, m.a.w. de conus neemt zijn oorspronkelijke ruststand in zonder uit te trillen in zijn resonantie-frequentie.

(Dit is slechts gedeeltelijk waar, de conus heeft steeds een bepaalde massa en heeft dus een bepaalde tijd nodig om een beweging uit te voeren. Een vergelijkende proef kan men nemen door een platte stalen veer stevig vast te houden in een tang; deze veer spannen met een vinger en dan los laten. De veer zal uittrillen. Daarna doet men hetzelfde onder water, de

veer wordt afaeremd door de dempende werking van het water op de veer).

Hieruit kunnen we weer een belangrijke conclusie trekken n.l. dat de bron die de luidspreker moet voeden een zeer kleine inwendige weerstand moet hebben. Over de grootte van de R_i lopen de meningen nogal uiteen, sommigen beweren, dat de R_i moet aangepast worden aan de luidspreker, anderen nemen een zo klein mogelijke R_i aan; een derde categorie verlangt zelfs een negatieve R_i .

Mijn eigen ervaring sluit zich aan bij de tweede groep, die een zo klein mogelijke R_i wensen, misschien heeft de derde categorie wel gelijk maar dergelijke versterkers zijn zeer gevaarlijk wat de onstabiliteit betreft. De dempingsfactor is nu niets anders dan de verhouding tussen de aanpassingsweerstand en de inwendige weerstand dus:

$$D = R_a/R_i$$

Hoe groter dus dit getal, hoe meer de luidspreker gedempt zal worden, en dus hoe minder deze gelegenheid zal krijgen uit te trillen in zijn eigen resonantie-frequentie.

(Denk in dit verband eens aan wat we noemen kastresonantie, kas'klank, boem-boem-geluid; dit treedt vooral naar voren bij spraak. Om deze reden werden toestellen enkele jaren geleden, veelal uitgerust met een spraak-muziekschakelaar).

Door spannings-tegenkoppeling bereikt men nu twee dingen, ten 1e: vermindering der vervorming, ten 2e: verlaging van de R_i van de eindtrap. Om deze R_i echter te verlagen tot een zeer grote kans op onstabiliteit zou

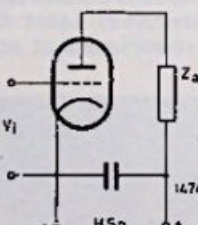


Fig. 7

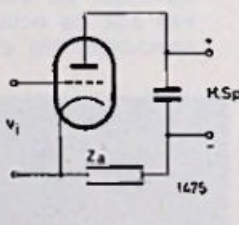


Fig. 8

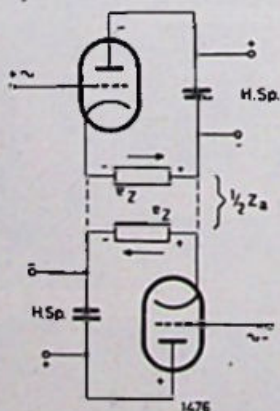


Fig. 9

2 x fig. 8 parallel

tegenkoppeling nodig zijn die, behalve een vermindering van lampen, een zeer grote kans op onstabiliteit zou veroorzaken. Om deze reden werd terugkoppeling toegepast, daardoor kan de tegenkoppeling veel effectiever worden en wordt dus de R_i verlaagd. Fig. 10 geeft het volledige schema weer. Dank zij de gelijktijdige terug- en tegenkoppeling bereikt men een dempingsfactor van ruim 30 voor frequenties tussen 50 en 7000, daarna tot 20 bij 15 kHz.

Bekijken we nu eens goed de schema's fig. 4 en fig. 10.

Behalve de stroomstanden in roosters en schermroosters der eindbuizen vindt men nergens één of ander middelje om „motor boating“ of genereren tegen te gaan, wel een bewijs van de grote stabiliteit van de schakeling. In verband hiermee wijzen we even op de uitgangstransformator. Daar het midden geaard is, lag het voor de hand hiervoor een auto-transformator te gebruiken. De secundaire ligt dus tussen de twee helften der primaire in, waardoor een zeer vaste koppeling verkregen werd.

Kraakdemper

Bij versterkers van enig vermogen heeft men gauw last van schakelstoten (het inschakelen van de PU-motor, het veranderen van oeffening op de ontvanger, het in- of uitschakelen van andere apparatuur; b.v. een band-apparaat enz.).

Deze kunnen zeer erg zijn vooral bij zeer goede versterkers, zo, dat het defect raken van luidsprekers, eindbuizen en uitgangstransformator niet denkbeeldig is. Deze laatste worden gewoonlijk beveiligd door parallel aan de primaire, een roosterkring, of/ en neonlampen te schakelen.

Een betere methode bestaat hierin, dat we een kraakdemper aanbrengen. Dit is niets anders dan ergens een sterke tegenkoppeling aan te brengen uitsluitend voor de zeer lage frequenties.

Dit is bovendien ook een zeer effectief middel om het aerommel van een PU, waarvan de motor niet al te trillingsvrij draait, te verzwakken.

Een verder voordeel is dat de luidspreker deze signalen niet meer toegevoerd krijgt. Daar juist bij deze uiterst lage frequenties de conus de grootste beweging maakt, ontstaan juist hierdoor, de grootste vervormingen. Het belangrijkste resultaat is echter wel dat een eventuele onstabiliteit in de lage frequenties (genereren op 1 à 2 Hz b.v. of z.g. motor boating) met zekerheid vermeden wordt.

We kunnen deze tegenkoppeling aanbrengen op verschillende manieren, waarvan er twee worden getoond in de figuren 4 en 10. Deze laatste is wel de meest eenvoudige. Het rooster van de fase-omkeerbuis ECC83 dat geen signaal ontvangt (kathodesturing) wordt normaal via een grote conden-

sator geaard; door deze echter te klein te nemen (b.v. 1000 à 2000 pF) ontstaat een tegenkoppeling die toeneemt met de dalende frequentie (zie fig. 10).

In fig. 4 wordt deze verkregen door aan hetzelfde rooster een signaal toe te voeren uit de eindtrap via de spanningsdelers 1 M Ω en 100 k Ω en de condensator 0,2 μ F. Deze condensatoren moeten een zeer grote isolatieweerstand bezitten (> 100 M Ω). Indien men 1000 $\pm$ 2000 pF gebruikt, volstaat een type van b.v. 800 V werkspanning of, 3000 V proefspanning. Grotere capaciteiten moeten de z.d. olie-condensatoren zijn zoals men b.v. gebruikt als fase-corrector bij ballasten voor fluorescentielampen. Beide systemen verzwakken 50 Hz slechts 10 pct, terwijl 20 Hz reeds op de helft (in spanning) is gezakt.

De frequentie-karakteristiek en de vervorming
figuur 4

LAMPEN EN GELIJKRICHTERS: ECC83,
2 x EL34, 2 x E250 C120

ANODESPANNING: 2 x 270 V.

GEVOELIGHEID: 2 V

UITGANGSIMPEDANTIE: 900 Ω

FREQUENTIEBEREIK: op de primaire gemeten en bij uitschakeling van de kraakdemper:

vlak van 20 Hz—50 kHz
-1,5 dB bij 100 kHz
-6 dB bij 200 kHz

INTERMODULATIE-VERVORMING:
(bij max. uitsturing)

3000 en 50 Hz = 1,3 oct

7000 en 50 Hz = 2 oct

UITGANGSENERGIE: (gemeten op
weerstand 15 Ω)

30 Hz	16 W	1 kHz	20.6 W
50 Hz	20 W	20 kHz	16 W

(Bij afwijkende aanpassing werd nog 17,5 W verkregen bij 600 Ω en 1600 Ω).

Figure 10

LAMPEN EN GELIJKRICHTERS: 2 x ECC83
2 x EL34, 2 x E250 C120

ANODESPANNING: 2 x 270 V

GEVOELIGHEID: 0.3 V

UITGANGS-IMPEDANTIE: 900 Ω

FREQUENTIEBEREIK: (gemeten op de secundaire met uitgeschakelde kraakdemper).

Vlak van	20 Hz—10 kHz
-0.65 dB	bij 16 kHz

INTERMODULATIEVERVORMING: 7000 Hz en 50 Hz.

Bij 1 W uitgang	<0,2 pct
bij 10 W uitgang	0,9 pct
bij 20 W uitgang	1,5 pct

UITGANGSENERGIE: (gemeten op
weerstand 15 Ω)

30 Hz 18 W

50 Hz 19.3 W

1 kHz 20 W

10 kHz 19 W

16 kHz 17.5 W

DAMPINGFACTOR: >30 voor 50—
7000 Hz langzaam dalend tot 20 bij
15 kHz

(De uitgangsenergie bij afwijkende belasting werd niet gemeten, maar zal vermoedelijk nog gunstiger zijn dan bij fig. 4).

Brom en ruls

De bromspanning hangt er in zeer grote mate vanaf of de beide hoogspanningen op de voedingstransformator goed verbonden zijn. Bij sterk brommen moet men één dezer wikkelingen ompolen. Wat nog overblijft laat zich bijna op niets brengen door een van beide afvlakweerstand (470 Ω in fig. 4 en 10) regelbaar te nemen, b.v. een vaste weerstand van 300 à 400 Ω en een regelbare van b.v. 250 Ω .

Men gebruike hiervoor een z.g. brompotentiometer. De buis hangt voor het overgrote deel af van de eerste triode en zijn schakelelementen, dus ook van de tegenkoppelingsweerstanden naar deze buis. Daarom wordt aangeraden hiervoor ruisarme weerstanden te gebruiken (cracked carbon resistors). Zijn deze niet verkrijgbaar, dan gebruike men voldoende grote b.v. van het 2 W type.

Het gaat hier dus speciaal om deze van 1 M Ω — 220 — 3.3 en 100 k Ω , gemerkt S in fig. 10.

Kwaliteitsversterkers worden bijna uitsluitend gebruikt in de huiskamer; om deze reden moet het brom- en ruisniveau zeer laag liggen en dient opgegeven te worden voor slechts 1 W uitgang. Hiervoor bekwam ik -57dB. Dit is net hoorbaar in een stille huiskamer op onq. 50 cm van de luidsprekers.

De luisterproef

Trots al onze theorieën en metingen blijft de gehoorproef nog steeds doorslaggevend. Bij het afspelen van een zeer goede geluidsband is het eerste wat men bemerkt de afwezigheid van kast-resonanties bij verschillende merken luidsprekers.

Dit zal wel te danken zijn aan de

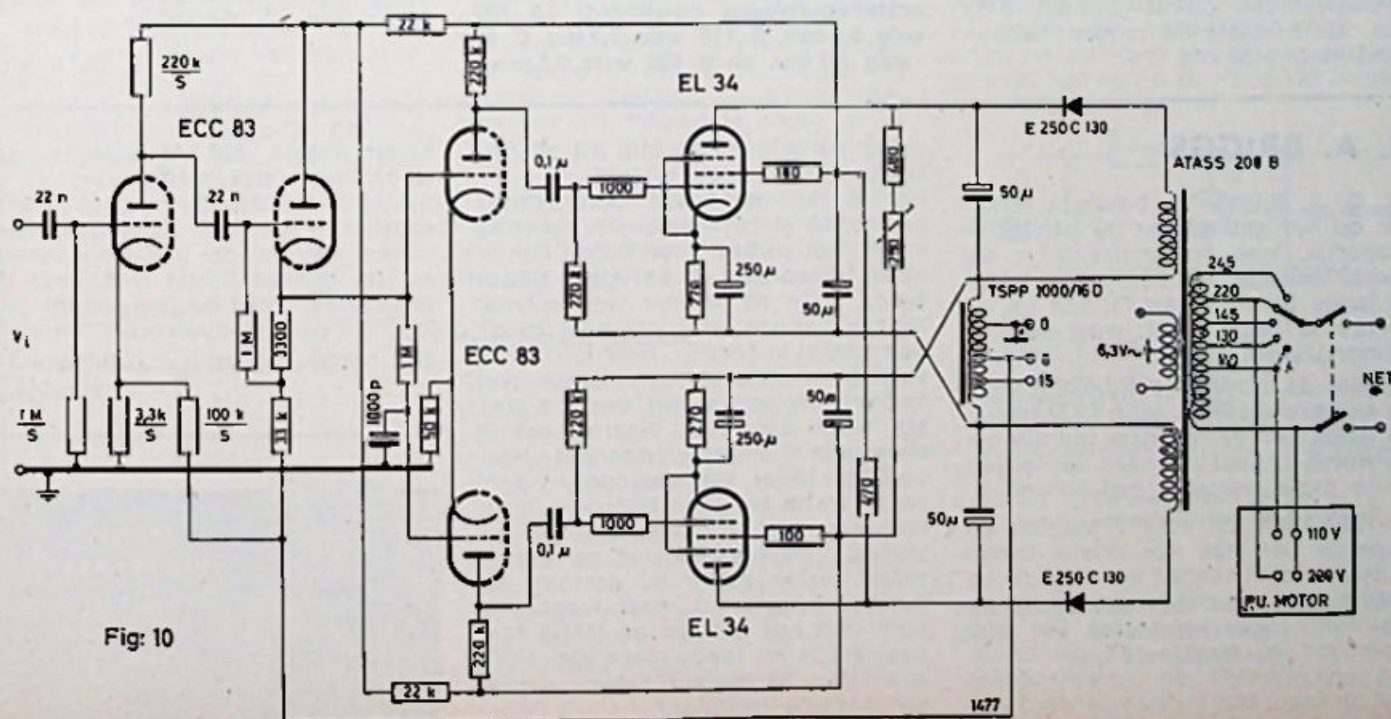


Fig: 10

zeer grote dempingsfactor verkregen door sterke tegenkoppeling en de kraakdemper.

Als gevolg hiervan is het opvallend, hoe goed men verschillende toonhoogten in de lage frequenties kan onderscheiden, deze ontlaarden n.l. niet meer in een kastklank. Opvallend waren eveneens de zichtbare bewegingen van de conus, die waren veel kleiner dan men gewoonlijk ziet; bij een bandopname van een electrisch orgel echter maakte de conus veel grote bewegingen. Dit is logisch, als men bedenkt, dat het geluid van het orgel via luidsprekers wordt weergegeven en maken deze grote conusbewegingen, dan neemt de microfoon deze op. Bij het terugspelen komen deze conusbewegingen dan weer te voorschijn.

Een uitvoering met 2 x EL84

Om de schakeling van fig. 4 of 10 uit te voeren, is er met deze buizen geen enkele wijziging aan te brengen; behalve een andere uitgangstransformator die aanpassing geven moet aan 1400 Ω .

De uitgangsenergie bedraagt 13 à 14 watt bij een plaatsspanning van slechts ± 270 V. Dus gunstiger dan bij de gewone SPP schakeling. Zoals hierboven (een nieuw PPP principe) reeds gezegd, is dit te danken aan de betere uitgangstransformator en aan het feit dat deze geen gelijkspanning voert waardoor er dus geen spanningsval optreedt voor de plaatsspanning. Bovendien speelt de Ri van de voeding ook een rol, hoe kleiner hoe minder spanningsval er zal optreden bij grotere stroomafname (dus bij signaal).

Auto equaliserend (zelf ontstekend)

Bij een proeffabricage van 20 van dergelijke PPP versterkers bleek, dat alle weerstanden behalve de twee kathodeweerstand (270 $\Omega \pm 5$ pct 3 W) een ruime tolerantie moogen hebben namelijk om 20 pct.

Ook de buizen behoeften niet uitgezocht te worden; de eindbuizen werden zelfs bij wijze van proef, van plaats verwisseld. De gemeten I.M.-vervorming bleek steeds tussen 1,5 en 2,5 pct te liggen bij max. vermogen. Dit geeft dus een zeer grote zekerheid dat bij veranderen van buizen de vervorming binnen zeer nauwe grenzen blijft.

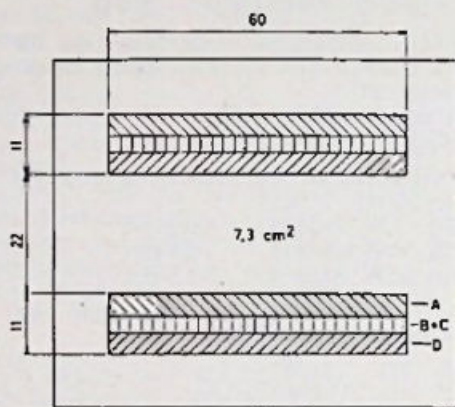


Fig. 11. Doorsnede uitgangstransformator

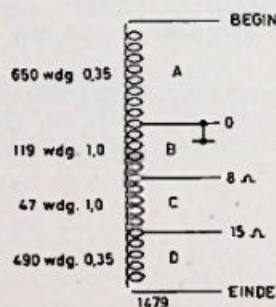


Fig. 12. Wikkeldgegevens voor de uitgangstransformator met 2 x EL34. De wikkelingen A t/m D zijn met dezelfde letters benoemd als die in fig. 11. Indien men 2 x EL84 toepast, worden echter eveneens gewikkeld: A 700 wdg 0,3 mm, B 119 wdg 0,9 mm, C 41 wdg 0,9 mm en D 600 wdg 0,3 mm.

De transformatoren

Bij gebruik in een huiskamer bleek, dat zelfs ruim berekende maar niet geïmpregneerde transformatoren te veel mechanische brom veroorzaakten. Het bleek noodzakelijk, deze onder grote druk te impregneren en daarna enige uren in een oven te bakken zodat alles, ijzer en windingen tot een stevig geheel, werd.

Ingieten van een niet eerst geïmpregneerde transformator in een of ander mooi uitzienend doosje geeft geen voldoening. De transformator bromt even lustig en de warmtefactor wordt zeer slecht. Daarom heeft het merk Cartran er de voorkeur aangegeven deze in de handel te brengen in open uitvoering, als type „Constructeur“.

Ook de uitgangstransformator werd op dezelfde manier geïmpregneerd om „meezingen“ te voorkomen. Deze draagt als type no. TSPP 1000/15 D, de voedingstransformator is type ATASS 200B. Deze is zo gewikkeld, dat de beide hoogspanningswikkelingen, die immers niet geaard zijn, ong. dezelfde capaciteit hebben tegenover de kern en de primaire; dit om brom te voorkomen.

Andere onderdelen

De electrolytische condensatoren zijn van het courante type, n.l. 2 x 50 μ F 350/385 V. De twee electrolytische condensatoren 250 μ F werden speciaal voor deze versterker gefabriceerd door de Zwitserse fabriek „Fribourg“, deze zijn voor een bedrijfsspanning van 50 V.

Naar ons weten zijn dergelijke C's ook van TCC in de handel, terwijl de amateur door parallelschakelen er ook wel raad mee weet.

De seleengelijkrichters zijn Siemens C130. Alle weerstanden zijn Erie waarvan 4 stuks ruisarme. De papiercondensatoren zijn van Philips.

R. J. de Cneudt

G. A. BRIGGS

Mr. G. A. Briggs, de bekende schrijver op het gebied van de geluidsreproductie, was oorspronkelijk in de textielfabricage. Hij begon daarin op 15 jarige leeftijd. Maar hij had op de verkeerde kaart gezet, want de textielmarkt werd slechter en slechter. Hij speelde in zijn vrije tijd met piano's en muziekweergave, en in 1920 begon hij reeds een verzameling van die ouderwetse grammofoons aan te leggen en te experimenteren met hoorns.

In 1930 kocht hij voor 7 shillings en 6 pence per stuk een oriel Duitse luidsprekers in Londen en vertelde op zekere dag aan zijn vrouw, dat hij ze wel zou kunnen verbeteren. Dat ging inderdaad, hij maakte zelf zijn conussen en wikkeld de spreekspoelen met de hand. Wat hij maakte werd ver-

kocht en in 1933 stichtte hij zijn fabriek. Hij was toen 43 jaar.

Het eerste jaar kostte deze fabriek hem bijna al zijn geld en hij draaide 4 jaar met verlies. Toen begon het lonend te worden en het ging steeds beter. Toen hij 56 jaar was, schreef hij zijn eerste boek. Hij bezocht n.l. een winkel in Londen, waar kwam een klant binnen die om een boekje over luidsprekers vroeg. Het oestond niet. Mr. Webb zei toen, „Waarom schrijft U dat niet?“ Briggs antwoordde „Hoeveel ga je er van verkopen, vijf of zes?“ Webb zei „Een half gros, maar het mag niet duurder zijn dan 3,5 shilling“. De papieren prijzen en toewijzingen waren echter de oorzaak, dat het 5 shilling werd, maar Webb verkocht zijn half gros en de totale hoeveelheid is nu reeds meer dan 37000 stuks. Ook in de Ver. Staten werden zijn boekjes gevretten!

Briggs maakt 300 luidsprekers per week, geen stuk meer, want hij en zijn chef Mr. Broadley testen iedere speaker in een kast. Zou hij er meer maken, dan zou dat niet meer kunnen en dat riskeert Briggs niet. Zelfs de Engelse PTT moet wachten en de „oplaag“ is steeds uitverkocht.

Zijn hobby van nutuintieren!!!!

J. Wigman





Een van de meest bruikbare onderdelen in onze electronica is het neonbuisje. U kent ze wel, die oranje lichtende pitjes. Een beetje geheimzinnig licht!

Een der redenen voor zijn bruikbaarheid is het feit, dat het een schakel vormt tussen elektrische en zichtbare verschijnselen: een en ander is gelegen in de elektrische karakteristiek der glim-ontlading.

Zo een neonpitje heeft twee elektroden die door een kleine opening van elkander zijn gescheiden en omgeven door een gas van lage druk. Dit gas is meestal Neon, hoewel het in enkele gevallen Argon kan zijn of een mengsel van dezen met andere zeldzame gassen.

Wordt een spanning van voldoende grootte aan de elektroden gelegd, dan „ioniseert“ het gas en vloeit er een stroom door het buisje. Dit gaat vergezeld van een zichtbare ontlading die er uitziet als een zacht gloeien dat een deel of alleen van de negatieve elektrode of kathode omringt. De verhouding tussen spanning en stroom in het buisje volgt niet de Wet van Ohm.

In plaats daarvan is, binnen zekere grenzen, de spanning over het buisje praktisch onafhankelijk van de stroom. Een voorbeeld van deze verhouding vindt u in fig. 1.

Er vindt geen ontleding plaats vóór de spanning een bepaalde kritische waarde heeft bereikt, die de ont-

steekspanning wordt genoemd. Is de ontleding eenmaal begonnen, dan zakt de spanning aan het buisje tot de werkwaarde. Terwijl de stroom door het buisje toeneemt, stijgt de spanning een beetje totdat de ontleding van „glimmen“ overgaat in een boog. Op dit ogenblik stijgt de spanning aanmerkelijk. Daar echter de boogontlading de elektroden kan beschadigen worden de buisjes hieraan nooit blootgesteld. Als de stroom door het buisje verlaagd wordt, zakt de spanning beneden de werkspanning en bij een bepaalde kritische waarde zal het glimlicht verdwijnen. Deze waarde wordt de „dootspanning“ van het buisje genoemd.

Tengevolge van de niet lineaire spanning-stroom karakteristiek moet het buisje vanuit een bron worden gevoed, waarvan de stroom kan worden begrensd teneinde een te hoge stroom te voorkomen.

De eenvoudigste begrenzing is een serie-weerstand. Bovendien moet het buisje altijd gevoed worden door een bron die een hogere spanning heeft dan de ontsteekspanning. De kleur van het licht hangt af van de aard van het gas en de stroom. Bij Neon is dit roodachtig-oranje, dat geleer wordt naarmate de stroom toeneemt.

De kleur wordt tot op zekere hoogte ook nog door de frequentie van de stroombron bepaald en wordt roder naarmate de frequentie hoger is.

Bij Argon is het zwak blauw-violet, terwijl daarbij een vrij grote portie ultraviolette straling plaatsvindt. Maar behoudens de laagsten, worden vrijwel alle ultra-violette frequenties door het glas van de buis tegengehouden.

Verkrijgbare soorten.

Twee algemene soorten glimbuisjes zijn tegenwoordig verkrijgbaar. Een soort dient in hoofdzaak voor verlichting en de andere speciaal voor elektrische toepassingen met inbegrip van spanningsregeling. De beide soorten zijn elektrisch gelijk, ofschoon het verlichtingstype grotere onderlinge verschillen in de karakteristiek vertoont.

In het algemeen worden voor de verlichtingstypen normale „elektrische“ ballons en fittingen gebruikt, terwijl de elektrische soorten ballons en fittingen hebben zoals die ook voor radio-buizen worden toegepast.

Verlichtingstypen zijn verkrijgbaar tussen 1/25 en 3 watts en worden met schroef-, (Edison) of bajonetfittingen (Swen) geleverd, hetzij mignon-, dwerg-, of normale type. De elektrische typen worden aangegeven op basis van de stroom, die tussen ± 2 en 40 mA varieert.

Buisjes voor verlichtingsdoeleinden — dat zijn de typen, die o.a. als signaallampjes bekend zijn — hebben in praktisch alle gevallen een ingebouwde weerstand voor de stroombegrenzing, tenzij vermeld wordt, dat deze is weggelaten. Men moet er dan aan denken, dat die laatste soorten uitsluitend van een serieweerstand moeten worden voorzien.

Schakelingen

Een van de voornaamste toepassingen van de glimbuis is een gevolg van de naar verhouding constante spanningsafval.

De buisjes zijn dus bij uitstek geschikt om een spanning, onafhankelijk van de belastingsvariaties, relatief constant te houden, binnen zekere grenzen althans. Dit soort regeling wordt normaal gebruikt voor gelijkspanning, maar kan, zij het met enige concessies aan de golfvorm van de wisselspanning, ook voor deze worden toegepast.

In fig. 2 laten we u een paar typische schakelingen zien, samen met gegevens over stromen en spanningen, voor de keuze van de serieweerstand. Bij het toepassen van deze schakeling moet men er wel aan denken, dat de variatie in de belastingsstroom niet te groot moet zijn, want indien de belastingsstroom te groot wordt, komt door de spanningsafval in de serie-weerstand de spanning aan het buisje onder de ontsteekspanning en wordt de ontleding ongedaan gemaakt doordat het buisje dooft. Is de belas-

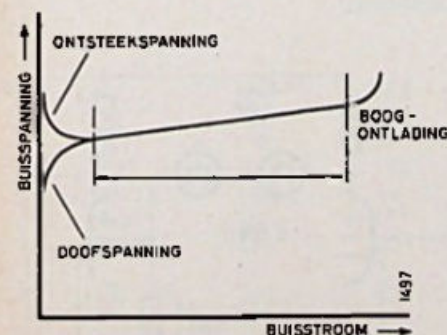


Fig. 1

Karakteristiek van de neonbuis. Ontsteek- en doofspanning kunnen vrij veel variatie te zien geven voor buizen van gelijke typen.

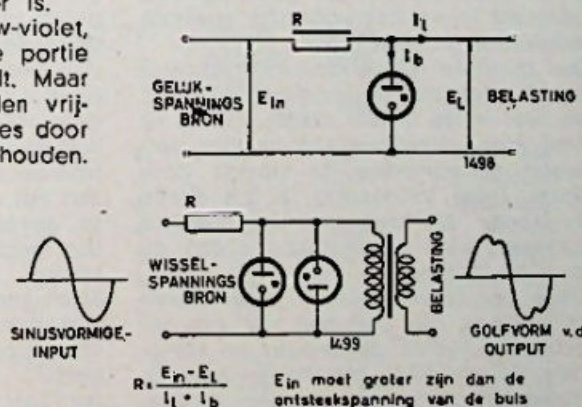


Fig. 2

Basisschakeling voor het regelen van gelijk- en wisselspanningen met behulp van glimbuisen

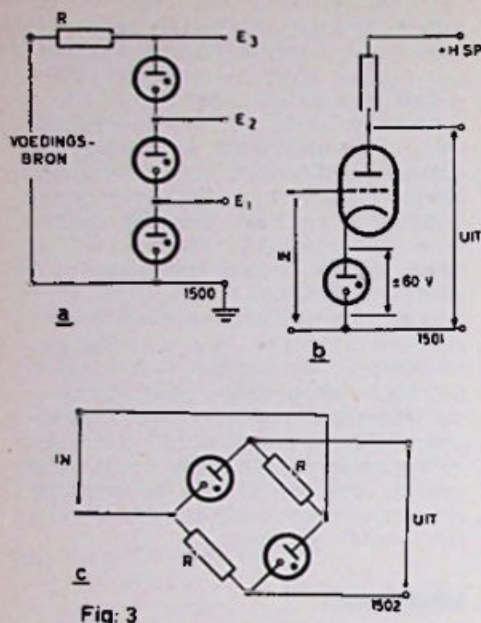


Fig. 3

- A Neonspanningsdeler.**
B Neonbuis als kathodeweerstand voor negatieve roosterspanning.
C Spannings-discriminator-schakeling

tingsstroom echter te gering, dan bestaat er gevaar voor boegontlading en dus beschadiging van het buisje. Bij gebruik als regulator zijn er, van buis tot buis, vrij grote verschillen in de uitgangsspanning. De uitgangsspanning wordt ook beïnvloed door de gebruiksaard die reeds met het buisje heeft plaatsgevonden, van verlichting van buiten af, werkstroom, temperatuur en leeftijd. Daarom mag men van zulk een gasgevuld buisje geen grotere nauwkeurigheid dan 5 pct verwachten. Er is één uitzondering, n.l. de Amerikaanse buis type 5651, waarvan de stabiliserende werking op ong. 0,1 pct wordt aangegeven.

Deze stabiliteit wordt echter alleen bereikt als de stroom door de buis constant is en daarvoor zijn speciale schakelingen ontwikkeld.

De glimbuiss wisselspanningsregulator wordt niet zo veelvuldig toegepast, en wel in de eerste plaats, omdat er niet veel vermogen kan worden verwerkt en vanwege de slechte golfvorm. Deze toepassing is dus alleen bruikbaar als de kwestie constante spanning veel belangrijker is dan de overige factoren.

Deze regulator dient uit twee buizen te bestaan, die „rug aan rug“ zijn geschakeld, indien de anodes en kathodes niet dezelfde afmetingen hebben. Sommige glimbuisjes hebben symmetrische elektroden en zo een buisje kan dan alléén als regulator voor wisselspanningen worden gebruikt.

Daar de glimbuiss veel weg heeft van een weerstand, kan zulk een pitje de weerstand vaak vervangen. In fig. 3 ziet U enkele van deze toepassingen.

De spanningsdeler in fig. 3a is verkregen door het gebruik van glimbuisjes in serie. Met beschikbare typen zijn spanningsstappen van 50 tot 2000 volt bereikbaar. Er dient te worden gezorgd bij een eventueel ontwerp dat de stroom door de bovenste buis binnen de voor die buis gestelde perken blijft. De eisen voor deze buis zijn gelijk aan die, gesteld voor de schakeling in fig. 2.

De karakteristieken van de glimbuis maken deze ook bruikbaar voor het verzorgen van negatieve roosterspanning uit de kathode van een radiobuis. (Fig. 3b).

De enige restrictie is dat de minimum roosterspanning tenminste -60 volt zal worden.

Een zeer bruikbare schakeling kan worden geconstrueerd met een paar glimbuisjes en een paar weerstanden, volgens fig. 3c. De schakeling werkt als „discriminator“ (letterlijk onderscheidmaker), die geen output geeft van een bepaalde aangelegde spanning als deze onder een bepaalde waarde zakt en een positieve output als die spanning boven een bepaalde waarde komt.

De inputspanning voor nul-output is gelijk aan de som van de spanningsafvallen over de twee buisjes en deze kan dus variëren van 100 V minimum tot verscheidene honderden volts of meer, indien meerdere buisjes in serie worden gebruikt in elke tak.

De glimbuiss kan eveneens worden gebruikt om plaat- en roosterkringen van buizen in een versterker te koppelen (zie fig. 4), waarbij dan de koppelingcondensator vervalt. Met deze toepassing kan de versterking bijna gelijk zijn aan die van versterkers met condensatorkoppeling. Dit systeem wordt vaak toegepast in gelijkspanningsversterkers.

Neon glimbuisjes worden algemeen gebruikt als signaallampjes, omdat het licht goed zichtbaar is en ze weinig vermogen vragen, terwijl ze niet warm worden. Typen met ingebouwde serie-weerstand kunnen zonder meer op 110- of 200-volts-netten worden gebruikt, net als de gewone lichtlampen. De andere typen hebben een uitwendige serie-weerstand nodig voor gebruik op het lichtnet, doch niet in andere schakelingen. De kleine 1/25 watt buisjes worden zeer ruim toegepast in binaire- en decade tellers om de som aan het eind van de tellingscyclus aan te geven. In de literatuur zal men die toepassingen herhaaldelijk tegenkomen.

Soms kan het zijn, dat men liever een onderbroken flits ziet in plaats van een voortdurend glimmen. Dit kan worden bereikt door een kleine capaciteit aan het buisje parallel te schakelen. Een speciale toepassing van glimbuis-indicators is het aanwijzen van defecte onderdelen in apparaten. Vaak worden kleine glimlampjes parallel geschakeld aan zekeringen om aan te geven dat ze open zijn. Deze toepassing kan veel tijd sparen. Nog andere

mogelijkheden zijn: het is o.a. mogelijk, door voorzichtige instelling, een enkel glimbuisje parallel aan iedere radiobuis te schakelen.

De zaak zou dan zo ingesteld kunnen worden dat het buisje niet gloeit als de buis geen stroom neemt, normaal gloeit als alles o.k. is, en een helder licht vertoont als de buis teveel stroom neemt. Er ligt voor de toepassingen nog een enorm terrein braak.

Speciale buizen

Er zijn in het verleden diverse buisjes gemaakt die langzamerhand allemaal weer zijn verdwenen door verbeteringen in de techniek. Een zeer bekende uitvoering bestaat echter nog steeds en wel de „Stabilovolt“.

Dit is een spanningsregulator-spanningsdeler-buis; een multi-electroden type, dat zo is ontworpen dat circa 60 volt spanningsafval optreedt tussen elk stel naast elkaar liggende elektroden. Zo een buis vervangt de gebruikelijke spanningsdeler die uit weerstanden bestaat en houdt tevens alle spanningen constant. Een ander, niet meer verkrijgbaar type, werd gebruikt als afstemindicator in vele oude radio-apparaten. In dit buisje was één electrode extra lang gemaakt. Grote stroom had tot gevolg dat de lichtzuil als het ware langs die lange electrode omhoog kroop, waarmee een zichtbare aanwijzing ontstond betreffende grootte van de stroom en dus van de relatieve signaalsterkte. Dit zelfde buisje werd ook wel gebruikt in een primitieve oscilloscoop, waarbij de tijdbasis werd gevormd door een draaiende spiegel. Dit systeem werd natuurlijk verdrongen door de electronenstraal-oscillograaf.

Ook in fotoflitsapparatuur worden speciale typen neonbuizen gebruikt. Deze buizen zijn ingericht om zeer grote piekstromen te verwerken en een zeer hoge licht-intensiteit te leveren. Fotografisch gezien zijn deze exemplaren goed te gebruiken door de zeer korte tijdsduur van de flits. Het Argon-buisje, dat een kleine hoeveelheid licht in de buurt van het ultraviolet geeft, kent ook speciale toepassingen.

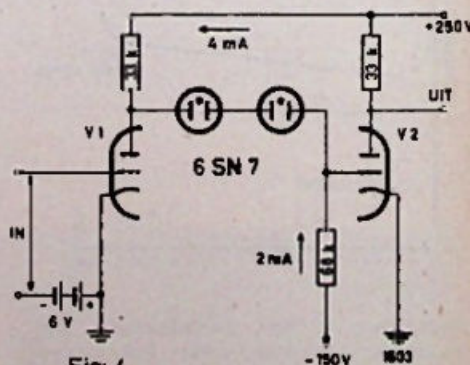


Fig. 4

Neonbuis koppeling voor li- en gelijkspanningsversterkers

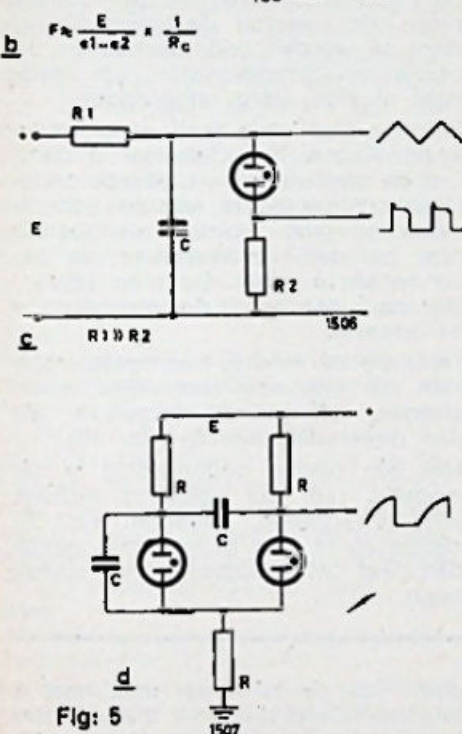
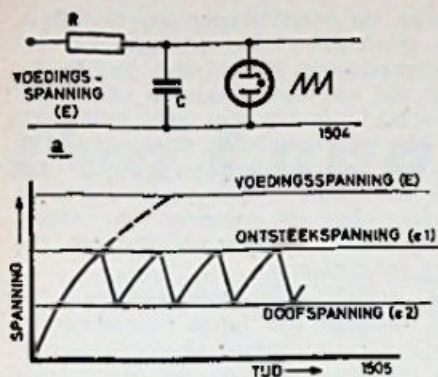


Fig: 5

- A** glimbul-relaxatie-oscillator
B afleiding van de zaagtand golfvorm
C dubbele output-oscillator waarmee de pyramide-golven en synchronisatie-impulsen kunnen worden verkregen.
D schakeling voor quasi-vierkant golven.

Een ervan is bij het afdrukken van foto's, waarbij een aantal argonbuisjes in een raam wordt gezet onder een contact-afdrukkapparaat. Het wordt dan zo ingericht, dat ze gemakkelijk in en uit te schakelen zijn voor een procedé, dat in de Ver. Staten „dodging“ wordt genoemd en waarvan ons als niet-fotografen geen verdere details bekend zijn.

De ultraviolette straling van argonbuisjes wordt ook gebruikt om fluorescentieverschlisselen in te leiden bij monsters mineralen.

De verschillende eigenschappen van het neonpitje die het tot zo'n uitstekend onderdeel van een schakeling maken, zijn ook oorzaak dat het een prima onderdeel is voor beproevingsinrichtingen. Enige voorbeelden ziet U afgebeeld in de figuren 5 en 6. Aangesloten volgens fig. 5b, kunt U het neonbuisje prachtig als generator gebruiken. Om U dit te verklaren, het volgende:

Via de weerstand R wordt de condensator C opgeladen, waarvoor een bepaalde tijdsduur nodig is, die afhankelijk is van de verhouding in waarde tussen weerstand en de condensator. Dit is de R-C-tijd. Als de spanning aan de condensator een waarde heeft bereikt die gelijk is aan de ontsteekspanning „slaat“ het buisje „door“ en wordt de condensator ontladen. Op dit

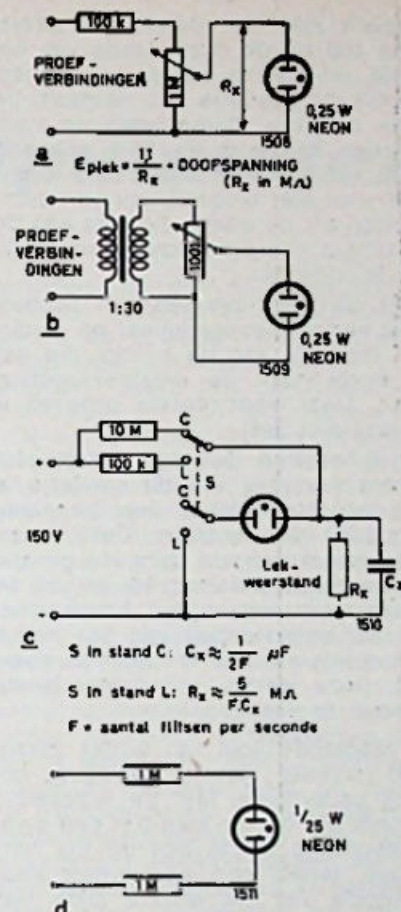


Fig: 6

- A** eenvoudige schuifvoltmeter
B neonbuis uitgangsinicator; de transformator brengt de spanning van de spreekspoel omhoog tot de ontsteekspanning van het buisje.
C gecombineerde capaciteits- en lek meter.
D kringbeproefer

SPANNINGSSTABILISATOREN

type	① V _a (V)	② I _{rec} (mA)	③ V _{ign} (V)	④ V _{spread} (V)	⑤ I _a (mA)	⑥ ΔV _{amax} (V)	afmetingen		voet
							totale hoogte max. mm	diam. max. mm	
OA2	150	17,5	180	144—164	5—30	6	67	19	miniatur
OB2	108	17,5	127	106—111	5—30	4	67	19	miniatur
90C1	90	20	125	86—94	1—40	14	54	19	miniatur
100E1	100	125	140	90—105	50—200	4	168	55,5	A-huls
150A1	156	4	205	146—166	1—8	8	72	27	P-huls
150B2	150	10	180	146—154	5—15	5	54	19	miniatur
150C1	156	20	205	146—166	5—40	8	99p	43o	P-huls
							114k	43k	octal (k)
4687	90	20	125	85—100	10—40	10	94p	43o	P-huls
							109k	29k	octal (k)
7475	100	4	140	90—110	1—8	4	84	26	A-huls
13201	100	100	140	90—110	15—200	20	154	54	A-huls

① Brandspanning

② Aanbevolen stroom

③ Ontsteekspanning

④ Spreidingswaarde van brandsp.

⑤ Smoorgrenzen

⑥ Var. in gereuleerde spanning

ogenblik zakt de spanning in uiterst korte tijd tot de doofwaarde van het buisje, om daarna opnieuw te stijgen, waarna dit spelletje zich herhaalt. De aldus ontstane trilling heeft de vorm van een zaagtand en zo'n spanning heet „relaxatie-spanning". Zij is bruikbaar voor een tijdbasis van een oscilloscoop als de eisen, die men aan de zuiverheid van de zaagtandvorm stelt, niet te hoog zijn.

Want, de laadcurve van een condensator verloopt exponentieel en zo dus ook de zijde van de trilling, die van de doof- naar de ontsteekspanning loopt. Maar voor eerste proeven is dit lang niet aak.

Het is natuurlijk duidelijk, dat dit zich telkens herhalen van dit spelletje in een bepaald ritme, een bepaalde frequentie dus, gebeurt. Deze frequentie wordt bepaald door de grootte van de weerstand enerzijds en van de condensator anderzijds. Echter doet ook de karakteristiek van het buisje er nog iets aan toe, alsmede de spanning. Deze laatste valt echter in de formule te verdisconteren.

De zaagtand-output kan echter veranderd worden door toevoeging van extra onderdelen. Met de schakeling volgens afb. 5c kan men b.v. een pyramidevormige trilling aan de top verkrijgen, terwijl nog een synchronisatie-impuls van de andere zijde van het buisje kan worden verkregen. Voorts kunt U, volgens de schakeling van fig. 5d, een quasi-rechthoektrilling

verkrijgen, onder voorbehoud echter van de vorm van het aanstijgende golfvront. Zo zijn er nog allerlei foetjes te bedenken.

Maar wist U, dat zo een buisje ook nog als voltmeter kan worden gebruikt? De potentiometer wordt (zie fig. 6a) zo afgeregeld, dat het buisje juist niet meer gloeit. De pot.meter kan worden voorzien van een gekijte schaal, waarop de vermenigvuldigingsfactor wordt aangegeven, waarmee de doofspanning van het buisje moet worden vermenigvuldigd om de onbekende spanning aan te geven.

Deze schakeling heeft een redelijke nauwkeurigheid en is bijna net zo goed als een zakvoltmeter. Zij kan worden gebruikt voor een gebied tussen 50—500 volt gelijk- of wisselspanning, terwijl de schakeling tevens kan worden gebruikt om de polariteit aan te geven omdat bij gelijkspanning alleen de negatieve electrode zal gloeien. Op wisselspanningen gloeien de beide elektroden. Dezelfde schakeling kan worden gebruikt als outputmeter voor het afregelen van radio-toestellen. Bij deze toepassing wordt de potentiometer zo gezet dat er een beetje gloed te zien is, die dan moet toenemen of afnemen naar verhouding tot de afregelwerkzaamheden.

Als men deze schakeling over de luidsprekerklemmen wil gebruiken (fig. 6b) moet men een transformator gebruiken om de spanning op de juiste waarde te krijgen; deze spanning dient

boven de ontsteekspanning te liggen. De glimbuys wordt ook gebruikt om hoogfrequente spanningen aan te tonen. Als het hoofdfrequentie veld sterk genoeg is, is het niet eens nodig dat er een doorverbinding door het buisje is. Het kan zo worden gebruikt om het vermogen in een antenne aan te geven; voor het aantonen van „staande golven" op een voedingslijn van een zendantenne.

Een andere gebruiksmogelijkheid is: het aantonen van luiste neutralisering, door het neonbuisje te koppelen met de uitgangskring van de te neutraliseren trap, waarbij de hoogspanning dient te worden onderbroken en de neutralizercondensator op minimaal gloeien wordt afgeregeld.

Indien aangesloten zoals aangegeven in fig. 6b met de schakelaar in stand C is de glimbuys een uitstekende capaciteits-controleur. De waarde van de capaciteit kan worden vastgesteld door het aantal flikkeringen per seconde op te tellen. Staat de schakelaar op L dan wordt de lekweerstand aangegeven.

Tenslotte kan men zo een buisje, voorzien van een paar uitwendige weerstanden, uitstekend gebruiken als een universele controle (fig. 6d).

Met een beetje ondervinding is het mogelijk om de spanning redelijk juist te schatten, polariteit vast te stellen en te zien of men met gelijkdan wel wisselspanning te maken heeft.

„Audio"-Tentoonstellingen

Er zijn kortelings in New York en Chicago z.g. „Audio Fairs" gehouden, zuivere „laagfrequent" tentoonstellingen dus. Ook daar is het weer krachtig toegegaan.

Men moest uit zelfverdediging weer brullen, dat de stukken er af vlogen. Die standhouders, die bereid bleken, de muzikale schuur bij het zachte waltje te houden, bekochten dit al spoedig met overlast door minder welwillende burens en door vermindering van de bezoekers.

Een der meest interessante onderdelen van de show was een historisch gedeelte, genaamd „Phonorama", waar nog een oude acoustische „Edison" gramfoon stond te draaien, die een goed deel van de publieke interesse absorbeerde.

Er bestaat een gegronde vermoeden, dat het publiek, het enorme lawaai beu, zich naar dit deel van de show terugtrok.

Er stonden 87 machines uit de jaren 1889—1906, waarvan er 35 afkomstig waren uit de collectie van Oliver Read hoofdredacteur van „Radio and Television News".

Het hier geproduceerde geluid was natuurlijk slechts zwak volgens onze tegenwoordige begrippen.

Er was ook een oorverdovend lawaai. Hoorde U ooit 120 watt l.f. uit een kleine trom, dat uw maag deed tollen? Dat is een ervaring!

Veel erger nog dan om in die kleine trom te moeten zitten.....

Hoe men een spreekspool kan verwaardigen die dit vermogen kan werken zonder uit elkaar te worden getrokken, valt moeilijk te begrijpen, maar het schijnt nochtans mogelijk.

De vraag is, hoelang een normale huiskamer dit zou kunnen verdragen, laat staan de bewoners!

Stereophonie blijkt ook veld te winnen, hoewel de installaties vrij kostbaar zijn. Let op, ook in Amerika is er een spraakverwarring. De betitelingen „Stereophonie" en „Binauraal" worden er door elkander gehaald, terwijl het toch werkelijk 2 verschillende zaken zijn.

Onder Binauraal verstaat men 2 gescheiden kanalen, verbonden met 2 microfoons ter plaatse van de oren in een kunsthoofd aangebracht. De voe-

ding naar de luisteraar gaat naar 2 telefoonhelmen, die ieder met één der kanalen zijn verbonden. Maar zodra er echte luidsprekers aan te pas komen heet het Stereophonie.

Voort blijkt ook in de Ver. Staten bij zeer veel HiFi-enthousiasten de mening te hebben postgevat, dat ruis en dergelijke op werkelijke HiFi duidt. Er blijkt tevens een nieuwe stylusmaat voor het voetlicht te zijn verschenen: n.l. de half-mil (0,0005) stylus. Dit dingetje heeft dus een conradius van 0,0005" of 12,52 µ.

Er is nu een debat aan de gang over de maten van de groeven, in verband met deze nieuwe saffieren en diamanten. De demonstraties met deze stylus klonken goed. Er is natuurlijk meer druk op de groefwanden, zodat de naaldruk opnieuw verlaagd dient te worden. Het gaat nu om de vraag, of deze nieuwe maat-stylus algemeen zal worden geaccepteerd.



Een Laagfrequent Outputmeter

Een l.f.-outputmeter is een uiterst bruikbaar instrument, voor ieder die met l.f.-versterkers omgaat en moest feitelijk op de werkbank van iedere serviceman staan. Jammer genoeg is het instrument niet zo algemeen als het zou moeten zijn en de mogelijkheden worden vaak zelfs niet gezien door hen, die er het meeste nut van zouden hebben.

Dit komt ten dele, doordat de prijzen van deugdelijke instrumenten nogal hoog liggen. Niet ieder kan zich b.v. een „General Radio” instrument aanschaffen en het enige apparaat dat als substituuut kan worden gezien is de universele meter met decibelschaal.

Maar deze meters kunnen bezwaarlijk outputmeters worden genoemd, om redenen, die verder in dit betoog wel duidelijk zullen worden. Zij geven n.l. geen directe aflezing van een vermogen en zijn meestal waardeloos tenzij men hen gebruikt op de belasting van 5 à 600 Ω , waarvoor ze dan ook meestal gekocht zijn met 0 dB als 50 mW of een ander gemakkelijk cijfer.

Eisen

Wat zijn de eisen die we aan een outputmeter moeten stellen?

In de eerste plaats moet het instrument in staat zijn het werkelijke vermogen dat een radio of versterker aflevert aan te geven op één of meer direct afleesbare schalen.

In de tweede plaats dient er een decibelschaal te zijn met een 0-punt op

een bruikbaar niveau zodat ook de frequentiecurven kunnen worden opgetekend na aflezing.

En in de derde plaats moeten de belastingsweerstand bij voorkeur ingebouwd zijn, en moeten overeenstemmen met de meest voorkomende luidspreker-impedanties. Men heeft dan de mogelijkheid de versterker op een weerstandsbelasting te beproeven, waarbij de invloed van de luidspreker op de aflezing wordt uitgeschakeld, omdat die nominale impedantie op een luidspreker niet altijd precies behoeft te zijn voor de frequenties waarmee de metingen worden uitgevoerd.

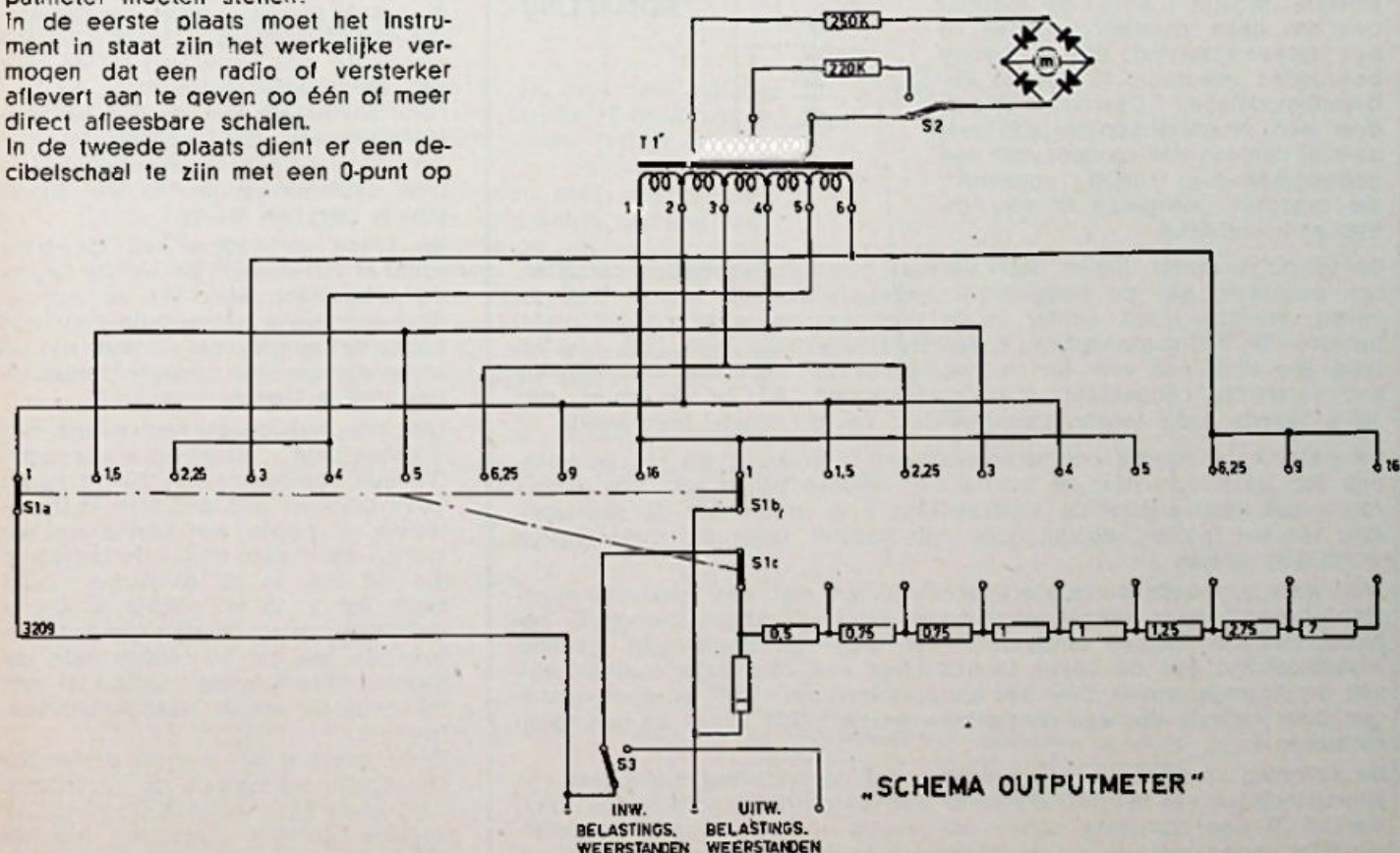
Maar tevens moet de mogelijkheid openstaan om het vermogen te meten met een luidspreker als belasting, omdat dit een controle op de luidspreker(s) kan betekenen. Die mogelijkheid kan belangrijk zijn als men met een geluidsvervalsysteem te doen heeft, waarin een groot aantal luidsprekers op verschillende tijdstippen in gebruik kunnen zijn, met of zonder inschakelbare vervangende belastingsweerstand, die in plaats van de luidsprekers worden aangesloten.

Bovendien is dan de mogelijkheid open om metingen te verrichten op niveau's die te hoog kunnen zijn voor de ingebouwde weerstanden.

Natuurlijk is deze lijst niet compleet, maar slechts om aan te tonen wat er in de eerste plaats van het instrument verlangd kan worden. Andere eisen, zoals geen afwijkingen t.o.v. de frequentie tussen 50—10000 Hz kunnen gemakkelijk worden verwezenlijkt.

Maar voor we zo een instrument kunnen bouwen of ontwerpen moeten we ons afvragen welke belastingsweerstand het gemakkelijkst kunnen worden verkregen en welke waarde zij moeten hebben.

Tevens moet de kwestie meterschaal worden onderzocht en moeten we beslissen welke vermogen-bereiken we wensen. Zo mogelijk moet de meter één vermogensschaal hebben die met vermenigvuldigingsfactoren kan worden vergroot. Gelukkig lossen enkele van die punten zichzelf op en anderen kunnen weer gemakkelijk tot oplossing worden gebracht, zodat het hier te bespreken ontwerp aan alle bovenstaande eisen voldoet en goedkoop en eenvoudig te maken is.



Principe

Tenzij men een watt-meter gaat gebruiken, die spanningen aan en stroom door een belastingsweerstand meet en dan het vermogen automatisch calculeert, zijn er slechts twee manieren om het vermogen van een versterker te meten.

De eerste eis is, dat het vermogen geleverd wordt aan een bekende belastingsweerstand. Kennen we die, dan kunnen we óf de stroom er doorheen meten, óf de spanning aan de eindten. Dan kunnen we het vermogen vinden met behulp van de bekende formule. De ampere- of voltmeter kan dan in watts worden gekijkt. Dat is allemaal eenvoudig en gemakkelijk als we met één belastingsweerstand te maken zouden hebben, maar veroorzaakt complicaties als we met meer dan één weerstand werken.

Veronderstel, dat we 16 W vermogen hebben in een 16Ω belasting. De spanning aan de belasting zou dan 16 V

effectief zijn. Maar als diezelfde 16 W in 4Ω zou ontwikkelen, zou de spanning slechts 8 V effectief zijn.

We moeten dus óf een verschillend bereik gebruiken van de voltmeter, óf een andere schaal voor iedere belastingsweerstand gebruiken als we de gevoeligheid van de meter gelijk willen houden.

Ofschoon dit natuurlijk mogelijk zou zijn, is het niet praktisch omdat we of een groot aantal voorschakelweerstandens nodig zouden hebben die ieder kritisch zouden moeten worden bekeken, óf een onmogelijk aantal schalen waardoor de aflezing zou worden bemoeilijkt zelfs al zou er de ruimte voor zijn.

Er is echter een andere oplossing, en dat is het gebruik van een transformator tussen belastingsweerstand en meter.

Als dit gedaan wordt, en we daarbij vrij zijn om de verschillende verhoudingen voor de diverse belastings-

weerstandens te kiezen, zal het mogelijk zijn slechts één schaal op de meter te gebruiken.

Om dit te kunnen doen, dient de schakelaar die de belastingsweerstandens kiest, tevens de juiste transformatorverhouding te kiezen. In principe is dat alles eenvoudig, maar eenmaal met dit feit geconfronteerd komt de gedachte aan een „speciale“ trafo boven.

Niet alleen dat de frequentiekromme recht moet zijn, maar hij moet ook de juiste verhoudingen voor de belastingsweerstandens hebben. Als we even doordenken, komen we tot de conclusie, dat de ontwerpers van trafo's voor verschillende toepassingen dit gracieus voor ons reeds hebben opgelost!

Laat ons kijken hoe!

Als we de anodekring van een eindbuis bekijken, merken we, dat onafhankelijk van de belastingsweerstand waaraan het vermogen moet worden afgegeven, de buis niet meer dan een bepaalde waarde aan wisselspanning aan zijn anode kan ontwikkelen. In feite is de piek-anodespanning iets kleiner dan de anodevoedingsspanning als men tenminste de golfvorm onvervormd wil houden. B.v. zal een buis met 250 V anodespanning niet meer dan onv. 150 a 175 V piek signaalspanning aan zijn plaat hebben. Als er méér is, zijn de negatieve pieken vervlakt, omdat de buis „in roosterstroom“ loopt, of in een deel waar de karakteristieken dichter bij elkaar komen in plaats van evenredig te zijn verdeeld. Daarom is er één zienswijze met betrekking tot de taak van de uitgaanstransformator, en wel hem te zien als een omlaag transformerend orgaan, dat verzekert dat voor een gegeven belastingsweerstand de piek signaalspanning aan de anode steeds dezelfde is.

De juiste verhouding van de trafo hangt af van de buis en van de secundaire belasting. Maar als de verhouding eenmaal is vastgesteld voor een bepaalde belastingsweerstand, zijn de verhoudingen voor andere impedanties snel te vinden.

Laat ons het geval nemen van een denkbeeldige uitgaanstransformator, die een verhouding van 20 : 1 nodig heeft om een buis aan een 15Ω belasting te knopen. Het eerste wat we kunnen vaststellen is dat de belasting, die de buis in de plaatkring nodig heeft $20^2 \times 15 = 6000 \Omega$ is. Dit is eenvoudig de toepassing van het welbekende feit dat bij iedere trafo de impedantieverhouding gelijk is aan het kwadraat van de transformatorverhouding.

In dit geval is het dus zo, dat welke impedantie we ook op de secundaire aansluiten, deze altijd 400 x groter aan de primaire verschijnt. Als de buis een vermogen van 5 W kan leveren zal de effectieve spanning aan de primaire 173 V zijn, terwill over de

Onlangs is octrooi verleend op een vernuftige menqdetectorschakeling voor demodulatie van een in frequentie aemoduleerde trilling door middel van een buis met twee stuurroosters.

De werking is als volgt:

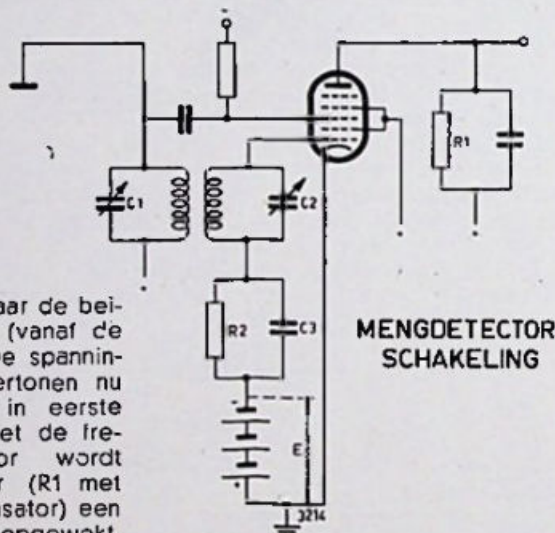
Via 2 gekoppelde kringen wordt het f.m.-signaal naar de beide stuurroosters gevoerd (vanaf de kathode: rooster 1 en 3.) De spanningen aan deze roosters vertonen nu een faseverschuiving, die in eerste benadering evenredig is met de frequentiemodulatie. Daardoor wordt over een anode-afvlakfilter (R_1 met parallel daaraan een condensator) een gedemoduleerde trilling opgewekt, die praktisch evenredig is met de frequentiemodulatie.

De trilling is echter, indien geen verdere maatregelen worden getroffen, ook evenredig aan de ongewenste amplitudemodulatie van de ingangstrilling. Hiertoe wordt echter in de kring van het eerste stuurrooster, behalve een voorspanningsbron E, een roosterlekweerstand (R_2) geschakeld, die door een voor de frequentie van de ingangstrillingen kortsluiting vormende condensator (C_3) is overbrugd. R_2 nu is groter dan $100/S$, waarin S de roosterstroomsteilheid van dit rooster weergeeft.

De uitdrukking „roosterstroomsteilheid“ heeft betrekking op de verandering van de stroom naar dit rooster in afhankelijkheid van een kleine rooster-spanningsvariatie. De voorspanning E is groter dan de sperspanning van het rooster, waarbij door dit rooster een elektronenstroom wordt doorgeleten.

Weliswaar zijn reeds menqdetectorschakelingen met een roosterlekweerstand bekend, maar daarbij wordt geen extra voorspanningsbron E gebruikt. Metingen hebben aangetoond, dat reeds bij betrekkelijk geringe wisselspanning aan de beide stuurroosters een amplitude onafhankelijk van de uitgangsspanning over het anode-afvlakfilter kan worden verkregen door gebruik van een roosterlekweerstand (R_2), zowel als een spanningsbron E.

De spanning van deze voorspanningsbron E is ongeveer gelijk aan de sperspanning A van het eerste rooster vermeerderd met een bedrag bR_2 , waarbij b een constante tussen het eerste rooster en het anode-afvlakfilter weergeeft, en de spanningen E en A in volts en de weerstand R_2 in megohms zijn uitgedrukt.



luidspreker 8,75 V staat. Willen we nu een luidspreker van 4 Ω gebruiken, dan moet de transformatieverhouding zo worden gewijzigd, dat als er 175 V effectief aan de primaire staat, er 4,48 V effectief aan de secundaire verschijnt. De omlaag-verhouding moet dus van 20 : 1 op 38,8 : 1 worden gebracht. Dit kan geschieden door een overeenkomstige aftakking aan de originele secundaire.

Laten we die transformator nu eens omgekeerd bekijken. Indien de secundaire zo wordt afgetakt dat een constante primaire spanning wordt getransformeerd zoals hierboven beschreven, teneinde een bepaald aantal secundaire belastingen te kunnen aansluiten, kan hij ook (vanzelfsprekend) andersom worden gebruikt. B.v. als de secundaire aansluitingen zo worden gebruikt, dat dezelfde wikkeldelen over de belastingsweerstand worden benut als wanneer de trafo op de gebruikelijke manier wordt gebruikt, dan zullen we ontdekken dat als het vermoeden in die belastingsweerstand gelijk is, **we altijd dezelfde spanning over de primaire wikkeling vinden.**

De outputmeter bestaat daarom uit een „multimatch“ uitaantransformator, die in omgekeerde zin gebruikt wordt teneinde de spanning aan de belastingsweerstand op te transformeren, zo, dat onafhankelijk van de

belastingsweerstand de uitgangsspanning overeenkomt met een bepaald ontwikkeld vermogen in die weerstand altijd gelijk is.

Op deze wijze hoeven we maar één spanningsmeterschaal te hebben als de schakelaar, die de belastingsweerstand kiest, tevens de juiste trap kiest voor het oortransformeren. Alles wat de schakelaar en de bedrading doet is gelijktijdig de weerstand en de transformatieverhouding wijzigen. Teneinde het instrument te vereenvoudigen, wordt een normale gelijkrichter-meter gebruikt, waardoor een voedingsbron overbodig wordt.

Keuze der waarden

In het schema kan worden gezien welke waarden voor de belastingsweerstand zijn gekozen. Het zijn: 1, 1,5, 2,25, 3, 4, 5, 6,25, 9, en 16 Ω ; op het eerste gezicht zullen zij U wat wonderlijk aandoen. Waarom zijn b.v. de hoogste waarden niet 8 en 15 Ω ? Als dat zo zou zijn, kwamen ze tenminste overeen met de meest populaire impedanties voor andere luidsprekers. De reden is, dat een voor de hand liggende trafo werd gebruikt, en niet een die er speciaal voor was vervaardigd. Gezien dit feit waren we dus niet vrij om de ons passende aftakkingen of „taps“ te gebruiken. In feite bleek de verhouding tussen de wikkelingen zo te liggen, dat als we 16 Ω als hoogste waarde van de be-

lastingsweerstand kozen, de omschreven getallen juist waren voor de verhoudingen die de trafo opleverde. U zoudt natuurlijk kunnen vragen waarom de fabrikant van de trafo dan niet zo gewikkeld had dat de hoogste waarde 15 Ω de voldoende 8 Ω enz. geweest ware.

Het antwoord luidt dat deze verhoudingen zo uitkwamen, dat ronde wikkeltellingen ontstonden, hetgeen de fabrikant vermoedelijk gemakkelijker uitkwam. Voorts komt het er in de praktijk heus niet op aan of men een 15 Ω luidspreker op een 16 Ω aftakking aansluit. Met andere woorden; het verschil tussen exacte waarden en die, welke in deze beschrijving voorkomen, is zo gering, dat slechts met zeer exacte meetapparatuur en heel nauwkeurig meten verschillen zijn te vinden.

Voor ons doel zou er slechts verschil ontstaan als we belastingsweerstand zouden gebruiken die zouden afwijken van de waarden, die met de taps op de transformator bedoeld zijn. Als we ons hieraan niet zouden houden zouden we ontdekken, dat gelijk vermogen in verschillende belastingsweerstand niet dezelfde meteruitslag tot gevolg zou hebben. Het is natuurlijk waar, dat dit ons dwingt belastingsweerstand te gebruiken die niet steeds precies met de spreekimpedantie overeenkomen, maar de fout die we daarbij maken is té ge-

RHOMBIC ANTENNE-SYSTEEM ZORGT VOOR GOEDE T.V.-ONTVANGST

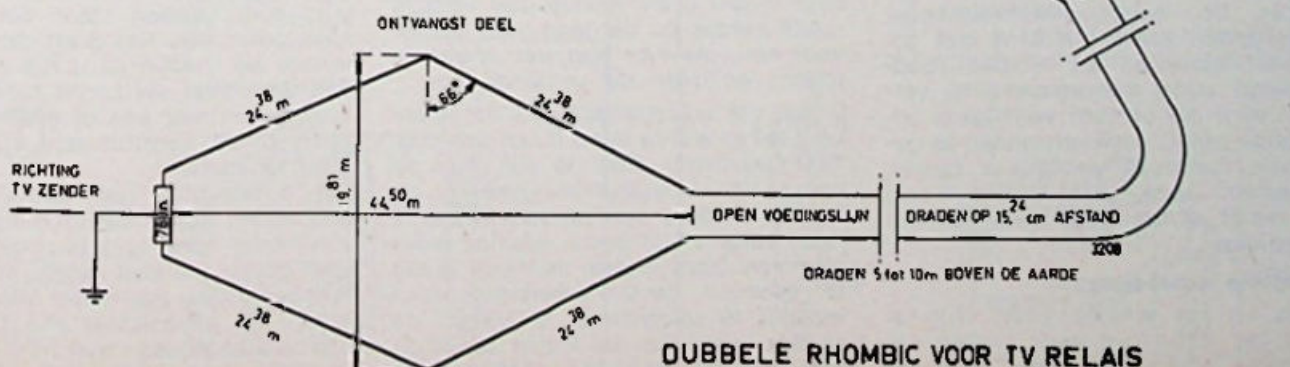
U hebt natuurlijk reeds gehoord dat men kans ziet om in dalen achter bergen toch van goede TV-ontvangst te genieten hoewel de bergtop zich tussen zender en ontvanger bevindt.

De universiteit van Denver, Colorado, heeft voor dit doel een dubbele Rhombic antenne ontwikkeld. De ene helft van dit systeem staat boven op de bergtop en is met wetenschappelijke nauwkeurigheid gericht op een zender, die op ong. 77 km afstand ligt.

Deze eerste Rhombic (een complete antenne) is met een open voedingslijn verbonden met de tweede Rhombic die gericht staat op het ontvangst gebied, dat 1,5 kilometer verder ligt.

De ontvangsttoestellen kunnen met normale antennes zijn uitgerust en dezen worden op de tweede Rhombic gericht.

J. Wigman



ring om je daar druk over te maken. Bijvoorbeeld: Een versterker met een uitgangstrafo voor 15Ω luidspreker dient op 16Ω te worden beproefd, maar omdat de nominale luidspreker-impedantie zelden gelijk is aan een ohmse weerstand van dezelfde waarde is zulk een geringe afwijking nauwelijks merkbaar. Wat men moet doen bij het beproeven van een versterker is; de dichtst bij liggende waarde kiezen in verhouding tot de luidspreker die moet worden gebruikt.

Te meten vermogen-bereik

Een ander belangrijk punt waarover moet worden beslist is het bereik van de vermogens waarover de meter zal moeten werken.

Gelukkig is deze beslissing niet zo moeilijk omdat de schaal niet lineair is en daardoor een groter bereik mogelijk maakt. We herinneren ons dat de meter niets van „vermogens“ weet maar slechts spanningen meet, terwijl de formule luidt $N = E^2/R$. Dus de aflezing van het vermogen is evenredig met het kwadraat van de spanning. Laten we maar eens bekijken wat dit voor een schaal oplevert. Als „volle schaal“ overeenkomt met $16W$ is de halve schaal een $8W$ maar slechts $4W$. Overeenkomstig zal de kwart schaalaflezing met $1W$ overeenkomen, en een achtste schaal met $250mW$. Hieruit valt te zien, dat één schaal zowel voor kleine als voor grote vermogens geschikt is. Wij besluiten volle schaal op $16W$ te leggen, zodat de meter in één klao alle waarden, die normaal voorkomen, dekt.

Soms is er aanleiding grotere waarden af te lezen en er is een eenvoudige oplossing voor te vinden. De gebruikte trafo heeft een middenaftakking op de primaire, want het is er een die ook voor balansversterking geschikt is. Als we daar een schakelaar monteren die de meter over de halve primaire kan plaatsen, zal de aflezing zakken, hoewel we het vermogen niet hebben gewijzigd. De uitslag zal precies de helft van de oorspronkelijke zijn en de naald zal dus een vierde van het vermoeden aanwijzen, zodat het bereik met de schakelaar op de aftakking met de factor vier is verroot.

Met deze eenvoudige handgreep is het bereik dan tot een volle schaalwaarde van $64W$ uitgebreid. Er is dan één moeilijkheid bij dit uitbreidingsproces. De ingebouwde belastingsweerstand zullen die $64W$ niet ongestraft opnemen en worden roodgloeiend zodat het aanbeveling verdient voor die grotere vermogens uitwendige belastingsweerstand te gebruiken, die deze vermogens kunnen opnemen. Deze mogelijkheid maakt de meter echter wel buitengewoon veelzijdig.

Complete schakeling

Zoals uit het schema blijkt, zijn er voor dit instrument maar weinig onderdelen nodig. Een meter, een gelijkrichter, of meetcel van goede kwa-

liteit, een transformator, een schakelaar met 3 moedercontacten en 9 standen en 2 eenvoudige omschakelaars. Tenslotte (en dit zijn de lastigsten) de belastingsweerstand.

De bedrading ziet er slimmer uit dan ze in feite is, omdat een groot deel neerkomt op doorverbindingen op de schakelaar. De nummers aan de trafo zijn facultatief.

Als de bedrading wordt gevolgd, ziet men dat in de 1Ω -stand verbindingen 1 en 2 van de trafo zijn ingeschakeld over den 1Ω belastingsweerstand aan het begin van de keten. Op de $1,5\Omega$ -stand kiest S1c de $1 + 0,5\Omega$ weerstanden in serie terwijl S1a en S1b de verbindingen 2 en 4 kiest en over de belastingsweerstand schakelt. Dat gaat zo door tot 16Ω , waar alle weerstanden in serie worden gebruikt samen met de gehele secundaire.

S2 is de schakelaar die de inwendige belastingsweerstand kiest óf de uitwendige. Denk eraan, dat op „uitwendige belastingsweerstand“ S1a en S1b blijven functioneren zodat de uitwendige belasting dezelfde impedantie moet hebben als de inwendige en ook, dat de selectorschakelaar op de juiste tapstand gebracht moet worden.

Een foefie dat met deze schakeling kan worden uitgethaald is, de luidspreker aan de klemmen „uitwendige belastingsweerstand“ te schakelen en de versterker-uitgang aan de klemmen „inwendige belastingsweerstand“.

Schakelt men dan over naar „uitw.“ met S3, dan wordt de belastingsweerstand vervangen door de luidspreker terwijl de meter blijft uitslaan. Een aanzienlijke verandering in de aflezing wijst er dan op dat de luidspreker-impedantie bij gebruikte frequentie niet overeenkomt met de voor de proef gekozen belastingsweerstand.

Maken van de belastingsweerstand

Jammer genoeg is het niet voor alle gevallen mogelijk om de juiste weerstanden zo in de winkel te kopen; men zal dan zelf de hand aan de ploeg moeten slaan.

Beschikt men over een behoorlijk gelijke meetbrug voor weerstanden, dan is het niet moeilijk om met weerstandsdraad (nichroom) de benodigde weerstanden zelf te maken en laten we dit karwei rustig aan uw fantasie over omdat U dit werkje dan wellicht reeds eerder bij de hand hebt gehad. Voor hen, die hier nog wat onwennig tegenover staan de volgende tips:

U kunt van weerstandsdraad, dat in enkele zaken wel te koop is, en dan ong. 15Ω per meter dient te zijn, met de lineaal de juiste stukken uitmeten, rekening houdend met de stukjes die U moet solderen of onder boutjes moet klemmen. Deze laatste methode is aan te bevelen omdat weerstandsdraad moeilijk te solderen is. U wikkelt de stukjes draad dan tot kleine spoeltjes maar met gespatieerde windingen. Op een stukje pertinax fabriceert U dan wat

boutjes als aansluitklemmen en hangt de spoeltjes er vrijdraagend tussenin. Voor de minder handige de volgende tip:

Van Vitrohm bestaat er een $18W$ weerstand van 10Ω type HFA welke uit ong. 60 wikkelingen bestaat. Dat betekent ongeveer $0,17\Omega$ per wikkeling. In dit schema is de kleinste voorkomende waarde $0,5\Omega$, hetgeen op 3 wikkelingen neerkomt. Die zijn met het eerste klipje nog juist bereikbaar.

$0,75\Omega$ komt op ruim 4 windingen neer, zodat met wat extra klippies en wat handigheid heel wat te bereiken is. U hebt dan meerdere van deze weerstanden nodig en U kunt dan zelfs nog een paar windingen kortsluiten als U te dicht bij elkaar zou komen met de klips.

Nu moet U er wel aan denken, dat de draad van deze weerstanden slechts iets meer dan $1,3A$ mag voeren en $16W$ in 4Ω is reeds $8A$. Daarom kan men beter enkele stukjes van 4Ω parallel schakelen. Men kan dit doen als volgt:

In totaal hebt U 4 stukjes nodig om 1Ω te krijgen. Nu meet U 2 stukjes uit op zo een 10 ohmse weerstand nadat U precies in het midden de draad hebt doorgevijsd met een fijn vijltje. U zet dan 2 klips nabij het midden en meet tot U precies 4 hebt. Dat twee maal en alle stukjes parallel schakelen en U zit op 1Ω .

Voor het volgende stukje van $0,5\Omega$ neemt U 4 deeltjes van 2Ω per stuk allemaal parallel.

Het volgende weerstandje moet $0,75\Omega$ zijn en aanzien daar ook nog $2,9A$ max. loopt, neemt U 4 deeltjes van 3Ω parallel.

De volgende $0,75\Omega$ kan uit twee delen van $1,5\Omega$ parallel bestaan en dan houdt U op die weerstand weer ong. 6Ω over. Daar haalt U dan 2 stukjes van 2Ω uit voor de volgende 1Ω , en wellicht nog 2 stukjes van 2Ω voor de daarop volgende 10Ω .

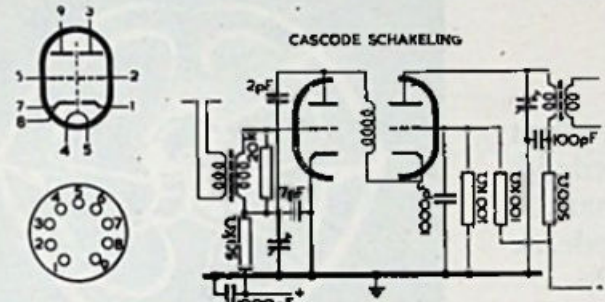
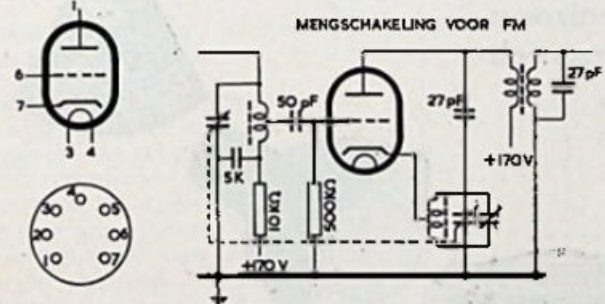
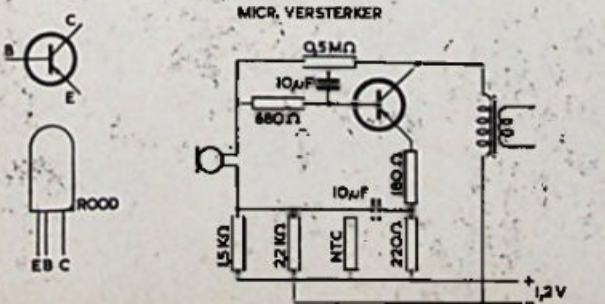
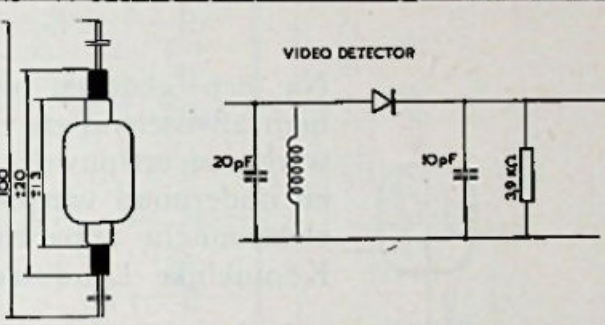
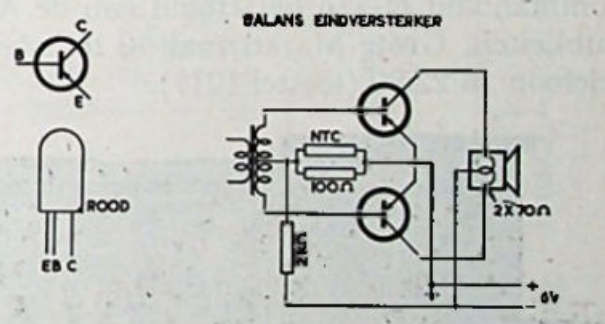
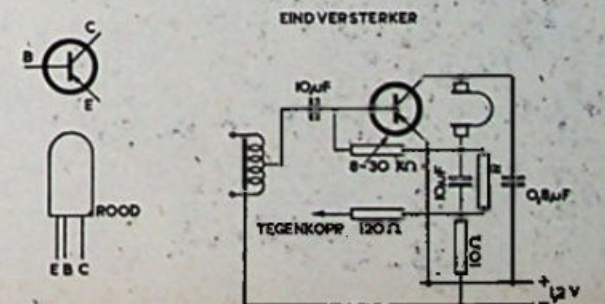
Ook voor de $1,25\Omega$ is het nog nodig 2 deeltjes van $2,5\Omega$ parallel te schakelen. De stukken $2,75$ en 7Ω die dan hierop volgen, kunnen rechtstreeks worden gebruikt.

Toegegeven, het is een heel klusje maar voor een goede knutselaar — en dat zijn radiolui nu eenmaal — geen onoverkomelijk karwei.

Nu hebben we hierbij aangenomen, dat U precies zo'n transformator als wij zoudt hebben, maar dat is een haas geschoten. Het dient dan ook allemaal als richtlijn en U zult op grond van dit artikel uw hoofd moeten gebruiken om met een of andere in uw bezit zijnde transformator dit werkje klaar te spelen!

Dat is tenslotte het genoeg van amateurs, dat U niet in alle gevallen voetstoots kunt namaken en er nog een portie initiatief overblijft. Wij gebruikten een meter van $100mA$, terwijl de gelijkrichter een goede is van Westinghouse. Niet dat er geen andere soorten bestaan die bij $10kHz$ nog recht zijn, maar daar moet U zich

Technische gegevens van elektronenbuizen en hun praktische toepassingen

PCC84 DUBBELE TRIODE Vervang-buizen $V_f = 7 \text{ V}$ $I_f = 300 \text{ mA}$ $V_a = 90 \text{ V}$ $S = 6 \text{ mA/V}$ $V_q = -1.5 \text{ V}$ $\mu = 24$ $I_a = 12 \text{ mA}$ $C_{ak} = 1.2 \text{ pF}$ CASCODE SCHAKELING 	EC92 TRIODE Vervang-buizen $V_f = 6.3 \text{ V}$ $I_f = 0.15 \text{ A}$ $V_a = 250 \text{ V}$ $R_i = 12 \text{ k}\Omega$ $V_q = -2 \text{ V}$ $\mu = 60$ $I_a = 10 \text{ mA}$ $f_{\text{max}} = 300 \text{ MHz}$ $S = 5 \text{ mA/V}$ MENGSCHEKELING VOOR FM 	OC70 PNP TRANSISTOR Vervang-buizen $-V_c = 2 \text{ V}$ $-I_c = 0.5 \text{ mA}$ $f = 1000 \text{ Hz}$ inq. weerst. $h_{11} = 2200 \Omega$ (coll. kortgesl.) str. verst. $h_{21} = 30$ $-I_{co} = 110 \mu\text{A}$ MICR. VERSTERKER 	OA70 KRISTALDIODE Vervang-buizen $I_d = 9 \text{ mA}$ (bij 1 V) $V_{\text{an-max}} = 22.5 \text{ V}$ $-I_d = 30 \mu\text{A}$ (bij 10 V) $t = -50 + 75^\circ\text{C}$ VIDEO DETECTOR 
OC72 EMITTERSCHAKELING Vervang-buizen $-I_b = 0.1 - 2 \text{ mA}$ $-V_{c1} = 1 - 1 \text{ V}$ $-I_c = 4 - 87 \text{ mA}$ $-V_{b1} = 140 - 400 \text{ mV}$ $-I_{c1} = 130 \mu\text{A}$ ($-V_{c1} = 6 \text{ V}$) BALANS EINDVERSTERKER 	OC71 PNP TRANSISTOR Vervang-buizen $-V_c = 2 \text{ V}$ str. verst. $-I_c = 3 \text{ mA}$ $h_{21} = 47$ $f = 1000 \text{ Hz}$ $-I_{co} = 150 \mu\text{A}$ inq. weerst. $h_{11} = 800 \Omega$ (coll. kortgesl.) EINDVERSTERKER 		

De onderofficier-vakman is een belangrijke figuur bij de

Verbindingsdienst

van de Koninklijke Landmacht.

Na een gedegen opleiding wordt hem afwisselend en verantwoordelijk werk toevertrouwd, zoals reparatie en onderhoud van de zeer moderne elektronische apparatuur, bij de Koninklijke Landmacht in gebruik.

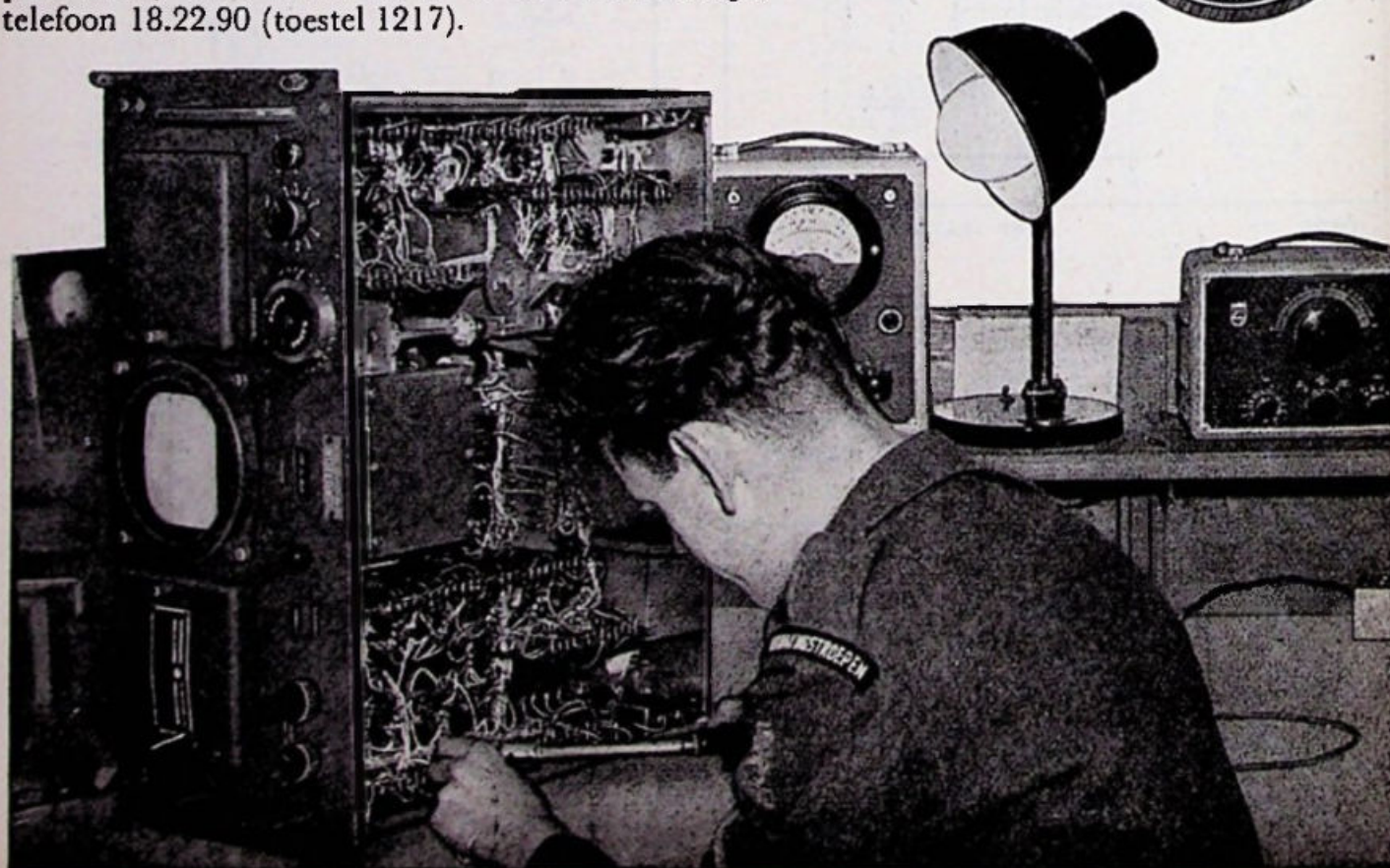


Ook oudere technisch geschoolde vaklieden (elektronika) tot 45 jaar die nog nimmer als militair hebben gediend kunnen solliciteren.

Er worden gevraagd: Radio-, radar-, draaggolf-, telefoon- en telexmonteurs.

Wilt U er meer van weten?

Vraag dan inlichtingen bij de dichtstbijzijnde Garnizoenscommandant of aan het Hoofd van de Afdeling Personeelspubliciteit, Grote Marktstraat 40 te 's-Gravenhage, telefoon 18.22.90 (toestel 1217).





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

Voer zaklantaarns, radio's en hoortoestellen

BEDEA = kwaliteit's
 lintkabel (twinlead) en
 WEERBESTENDIG
 2 aders van 7 x 0,30 mm (0,9 mm Ø)
 KLEUR **ZWART** f 42.- p. 100 M.
WIT

UCO DEN HAAG - RIJWEGSTRAAT 189
 Telefoon 11 14 33
 AMSTERDAM - 3e WED. str. 10
 Telefoon 3 12 43

Beda
 1889

U gebruikt geluidsband?
 Dan toch zeker
MASTERTAPE
 Amerikaanse band
 zuiver tot in de hoogste tonen

360 meter f 17.—
 180 meter f 10.—

VOOR BROADCASTING
 1000 m. op kern f 72.—

LANGSPEEL Mastertape
 360 meter f 29.—
 180 meter f 16.25

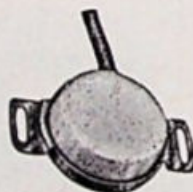
Bij alle radiohandelaren verkrijgbaar
 Importeur:

L. HAAGMAN - ROTTERDAM
 VAN BRAKELSTRAAT 25 — ROTTERDAM

PEIKER KWALITEITSMICROFOONS

PEIKER gitaar-microfoons f 15.—

PEIKER horloge-microfoons f 64.—



PEIKER stetofoons met
 magnetische telefoons,
 voor bandrecorders, dic-
 teerapp., slechthorenden
 e.d. f 28.50

PEIKER kristal-hoogtoon-
 speakers f 11.80



PEIKER speciale afgescherm-
 de microfoonkabels in
 diam. 2 mm, 2,6 mm en
 4 mm.

Voor nadere gegevens, ook over
 vele andere typen microfoons

UCO

Den Haag - Rijnwijkstraat 189
 Amsterdam - Weteringsdw. str. 10

een super van te maken, doch, voorzien van veranderlijke bandbreedte. Dan kan men voor de beide Hilversumzenders toch altijd nog aan ca 8 kHz komen. Natuurlijk, voor echte kwaliteit is dit nog altijd onvoldoende, maar voor AM toch redelijk.

Om m.f.-interferenties behoorlijk te onderdrukken zijn twee cascade-ge schakelde m.f.-spierkringen aangebracht, vóór de antenne-afstemkring waarvoor een Philips spoel werd gebruikt, afkomstig uit de BX610A.

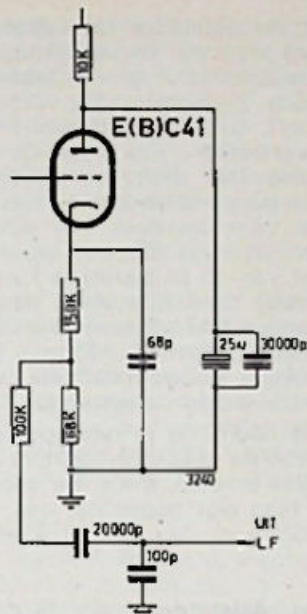
De mengbuis is een ECH42, die op voortreffelijke wijze is ontkoppeld.

Waarschijnlijk kan men het ook nog wel eenvoudiger doen, maar de heer Kronenburg is niet iemand die risico's neemt.

Gezien het feit dat de ontvanger alleen voor de middengolf bestemd is, werd de bouw daardoor natuurlijk vereenvoudigd.

De eerste bandfilter m.f.-trafo heeft een extra wikkelling voor het veranderen van de bandbreedte. De m.f.-buis is een EF41, penthode met variabele steilheid. De anode van deze buis is aangesloten aan een aftakking op de primaire van de derde m.f.-transformator, ter vermindering van de demping, die de buis en aanhang uitoe-fenen.

Laat ons hier even van het gewone ritje afwijken en eerste die „aanhang“ even bekijken.



Via een condensator van 16 pF wordt het signaal gevoerd naar een helft van een EB41 dubbel-diode, om daar te worden gelijkgericht. Deze anode heeft echter via een paar weerstanden een positieve rustspanning, zodat het signaal eerst een bepaalde sterkte moet hebben alvorens te worden gelijkgericht.

Dit veroorzaakt dan een regelspanning, die pas aanwezig is als het sig-

naal een bepaalde sterkte heeft bereikt. We spreken dan van een „uit-gestelde“ asr en deze wordt aan de m.f.-buis toegediend. Via een weerstand van 1 MΩ wordt dit spelletje herhaald op de andere anode, die de mengbuis bedient.

Voorts wordt de uitgestelde regelspanning ook toegediend aan de EM34 afstem-indicator.

Nu de detector. Hiervoor viel de keuze op de „infinite impedance“ detector, ook bekend als de „kathode detector“. Deze buis heeft dus de belasting in de kathodeleiding, waardoor het rooster sterk negatief wordt gemaakt. Voor h.f. wordt deze weerstand ontkoppeld, terwijl voor l.f. een vrijwel totale tegenkoppeling plaats vindt.

Deze detectie methode heeft het voordeel, dat ook diepe modulaties, of later hoge modulatiepercentages, zonder of met uiterst geringe vervorming kunnen worden verwerkt.

Via een filter komt de l.f.-output op een keuzeschakelaar. De anode van dit triodedeel der EBC41 is via een elco van 25 μF geaard, waaraan voor de hoge frequenties een papiercondensator van 30.000 pF is parallel-geschakeld.

Hiermede is het radiodeel behandeld. Een volgende maal zal ik het toonregedeelte bespreken, alsmede de voedingsapparatuur. De eindversterkers bewaar ik tot slot. J. Wigman

Vervolg van pag. 102.

EEN LAAGFREQUENT OUTPUTMETER

wel van overtuigen. De waarden van de voorschakel-weerstanden moeten experimenteel worden uitgezocht en wel op de volgende wijze:

U laat een versterker (waarop natuurlijk een toongenerator is aangesloten) een vermogen van 4 of 16 W leveren aan een bekende belastingsweerstand. U kiest een middelbare frequentie van b.v. 1000 Hz. Laten we zeggen 4 W, dat is meestal wel ter beschikking. U neemt dan een weerstand van 4 Ω waaraan dan 4 V komt te staan. Met de trafo natuurlijk aangesloten moet U de voorschakel-weerstand dan zo uitkiezen, dat U over de volle primaire de wijzer precies in het midden van de schaal krijgt.

Natuurlijk is er geen enkel bezwaar om een meter van 1 mA te gebruiken, dit tussen 2 haakjes.

In het schema vindt U aan de aftakking van de primaire nog een weerstand van 220 Ω. Deze dient om het verschil in gelijkstroom-weerstand van de wegvallende winding te compenseren en U moet dus meten hoeveel weerstand uw transformator in dit deel heeft zitten. Meten met een normale ohmmeter, niet op een door wisselspanning gevoede brug dus!

Belasting van de meter

Op het eerste gezicht zult U denken

dat de aansluiting van de laagohmige wikkelling van de trafo over de belastingsweerstand, die op zijn beurt weer door een laagohmige wikkelling wordt gevoed, de uitgang van de versterker in de war zal sturen.

Als U er even over nadenkt, zult U inzien, dat dit onmogelijk is. Het wordt n.l. vaak vergeten, dat een transformatorwikkelling op zichzelf geen soort belasting vormt voor de kring waarop hij is aangesloten.

Zelfs een paar wikkelingen op een ijzerkern hebben nog een vrij hoge impedantie en daarom maakt het hier ook geen spijt uit. Wordt echter een bepaalde impedantie aan een winding aangesloten, dan wordt deze in een andere impedantie omgetransformeerd, die dan aan de klemmen van de andere wikkelling verschijnt en daar dan hetzelfde effect heeft alsof die gereflecteerde impedantie aanwezig zou zijn, zonder tussenschakeling van de transformator.

Neem onze meter maar als voorbeeld. Wij hebben een weerstand van 250 kΩ over de primaire geschakeld. De transformatiewaarde van de meterzijde naar de secundaire is 20², dus 400, zodat aan die secundaire het effect gelijk is alsof deze een weerstand van 250.000/400 = 625 Ω zou hebben. U begrijpt nu wel, dat het niets uitmaakt of U 625 Ω parallel schakelt aan 16 Ω.

Het is natuurlijk wel waar, dat de ef-

fectieve shunt-weerstand op de lagere bereiken geringer is dan 625 Ω, omdat dan de transformatiewaarde groter is, maar in alle gevallen ligt de verhouding zo, dat U er niets van bemerkt. Voor het 1 Ω bereik is de parallelweerstand toch nog altijd 42 Ω! En nu: aan het rekenen en aan het bouwen! Succes!



Verkrijgbaar bij: UITGEVERIJ WIMAR



CORRECTIE lezerspost Decemhernr. In het schema van het correctiefilter voor een TO-284-P pickup-element op pag. 740 staan een paar kleine foutjes, die wel niet funest zijn voor de werking van het geval, maar toch wel even aangestipt dienen te worden. In dit schema zijn n.l. 3 weerstanden getekend van 15 M Ω . Dit moet zijn: 1,5 M Ω

RE

Voorts is in de tekening van de Electroline eveneens een foutje geslopen. In fig. 1, vak II, staat in het eerste rooster van de ECC82 een condensator getekend van 500 pF naar aarde; deze condensator had getekend behoren te worden in de er naast getekende plaatleiding van de tweede triode naar rooster ECF80.

RE

P. van Woudenberg, Arnhem; Kan ik voor de communicatie-ontvanger, beschreven in het Novembernr. uit de volgende duizen een bruikbare serie kiezen?

Zo ja, wat worden dan de waarden van de diverse weerstanden? De serie is: 2 x VR65, 1 x EF50, 2 x 6K7, 1 x 6K8 en 1 x ECH21, 1 x EBC33, 1 x 677 1 x 6V6.

Wat is de diam. van de spoellichamen? En moeten de wikkelingen al of niet gespatieerd worden aangebracht?

Antwoord: Ik adviseer U uw buizen als volgt te gebruiken: VR65 h.f.; 6K8 mengb. + oscill.; ECH21 m.f. + l.f.; EBC33 det. + avc; 6V6 eindb. De waarden der R's kunnen gehandhaafd blijven, uitgezonderd de kathodeweerstand van de 6V6. Deze dient 240 Ω te zijn.

De diam. van de spoellichamen is niet kritisch terwijl de wikkelingen niet gespatieerd moeten worden aangebracht. Wanneer U niet of niet precies op de gewenste frequentie uitkomt, moet U een wikkeling meer of minder leggen. De gegeven aantallen wikkelingen zijn globaal berekend.

J. v. Doorne

RE

Kostense, Rotterdam; Hoe kan ik met dezelfde buizen van de eenvoudige eindversterker uit het artikel Gramofonversterkers IV en de 9U13 uitgangstrafo een ultra-lineaire eindversterker maken?

Antwoord: Als U het schema (fig. 14a) aanhoudt en de schermroosters via de stopweerstand met de aftakkingen op de primaire van de trafo verbindt, kan worden verwacht, dat de zaak zonder meer werkt.

Door de geringere gevoeligheid van de eindtrap zal de tegenkoppelfactor zich automatisch op een lagere waarde (ong. 3) instellen. Ter vermindering van evt. brom, kunt U punt P van de eindversterker aan punt Q van de voeding (fig. 14b) aansluiten, zulks onder de conditie dat U een smoorpoel voor minstens 100 mA gelijkstroom gebruikt. Om een tegenkoppelfactor van 10 te bereiken kunt U met voordeel de ECC82 door een ECC81 vervangen met kathodeweerstand van 33 k en anodeweerstand van 0,1 M Ω . Evt. stopweerstand van 1 k voor de roosters aanbrengen.

Het is nodig, na te gaan of de instelling van de EF40 overeenkomt met die van het schema, d.w.z. de anodespanning mag niet hoger zijn dan + 60 V.

E. de Boer.

RE

Visser, Amsterdam; Wat is de afsnijfrequentie van het ruisfilter?

Antwoord: Deze is 3500 Hz, daarboven valt het filter met 12 db per octaaf af. Andere waarden van de afsnijfrequentie zijn te verkrijgen door de condensator om te schakelen. De waarden worden:

kantelpnt.	1e cond.	3e cond.
3500	1 nF	50 pF
5000	680 pF	33 pF
7000	500 pF	25 pF
10000	330 pF	10 pF

De effectieve uitgangscapaciteit wordt vergroot met de strooicapaciteit en de ingangscapaciteit van de buis. U moet dus de bedrading capaciteitsarm houden.

E. de Boer

RE

De Jongh, 's-Hertogenbosch; Is het mogelijk andere buizen in de voorversterker (fig. 12, pag. 548 Oct.nr.) van de luxe versterker te gebruiken?

Antwoord: De eerste buis kan worden vervangen door lage μ -types, zoals, 6SN7, 2 x 6C5, 2 x 6J5, ECC40. Bij het laatste type kan het voorkomen, dat het ruisfilter een kleine piek vertoont vóór het afsnijpunt (3500 Hz). Dit is te elimineren met een kathodeweerstand van 330 Ω tussen de kathode van de 2e helft en de rest van het kathodecircuit. De schakeling over het anti-rumblefilter is geheel afgestemd op gebruik van de ECC81 als voldoende buis.

Ook de toonregel-schakeling vraagt om een type met lage versterkingsfactor dat nog betrekkelijk lage weerstanden mogelijk maakt. Voor deze buis is dus geen alternatief op te geven zonder ingrijpende wijzigingen.

E. de Boer.

RE

PLAATCORRECTIENETWERK
ook geschikt voor Viddeleerversterker
Van verschillende zijden komt de vraag of het door mij aangegeven plaatcorrectienetwerk voor het Ronette element TO-284-P ook geplaatst kan worden aan de ingang van de Viddeleer-

versterker. Dit is zonder meer mogelijk. Het linkerdeel van fig. 6 uit het artikel van Maart 1955 (blz. 142) kan hier voor dienen. De arm van de sterkte-regelingspotmeter kan direct aan de Viddeleerversterker worden verbonden. Fig. 3 op blz 467 van het Septembernr geeft een schakeling met één schakelaar voor verschillende correctiestanden.

RE

P. Breedijk, Rotterdam; In hoeverre dient de schakeling van de oscillograaf in het Septembernr van 1954 te worden gewijzigd voor gebruik van een 3 BP 1?

Antwoord: De 3 BP 1 komt in zijn spanningswaarden aardig overeen met de VCR97, zodat er niets veranderd behoeft te worden.

U moet echter wel blik om de buis hebben. Eveneens moet U de transformator, evenals bij de VCR97 op de bekende manier achter de KSB opstellen.

RE

E. K. Kam Dordrecht; Van de oscillograaf, beschreven in het Octobernr wil ik alléén het tijdbasisgedeelte maken.

Heeft het loskoppelen van deze tijdbasis van de versterker invloed op de werking van de tijdbasis? Wat moet ik veranderen om dit gedeelte apart te kunnen gebruiken?

Antwoord: U kunt de tijdbasis geheel op zichzelf staand beschouwen. U moet wel V_g handhaven, wanneer U wilt synchroniseren. De zaagtand kunt U normaal van C21 afnemen. Binnenkort hoop ik echter met een variabele tijds te komen, welke slechts enkele volts afgeeft, maar goed illnair is, ook bij regeling.

RE

J. Langewis, Doesburg; Ik heb de Telemax TV-ontvanger uit Radio Bulletin gebouwd, die echter alleen geschikt is voor Lopik. Nu wil ik echter ook Kanaal 9 (Langenberg) ontvangen, en wil hiertoe een aparte ingang bouwen, bestaande uit dezelfde buizen. Alleen de spoelen moeten natuurlijk worden gewijzigd. Kunt U mij gegevens verstrekken?

Antwoord: Neem voor de antenne-roosterkring, dus voor de afgestemde signaalkringen, spoelvormpjes van ong. 5 mm diam. Wikkelingen 3 op 8 mm lengte. Draad 0,8 mm blank verzilverd. Parallel hieraan trimmer 0,5 — 3 pF. Geen kern.

Voor de oscillator 5 wikkelingen op 10 mm lengte waaraan parallel een var. condensator van max. 12 pF plus een trimmer van 0,5 — 3 pF. De spoelvorm is hetzelfde, echter met koperkern. Evt. antennekoppelspoel; 4 wdg, 0,5 mm geëmailleerd draad.

Verder kunt U het schema aanhouden.

Stil.

De vraag van de hr. **Vermijmeren te Sittard**, in het vorige nr. van **RE** heeft enige lezers actief de pen doen grijpen. Zo schrijft de heer **P. Hopman, Hùizen (NH)**

Het wegvallen van de hoogspanning bij het aansluiten van de afbuigspoelen komt volgens mij door het volgende:

Als men de plug van de afbuigspoelen volgens het schema Cinema aansluit, zit de hor. spoel op de verticale tijdbasis en de vert. spoel op de horizontale tijdbasis, waardoor de parallel over de spoeltjes geschakelde weerstanden van 470Ω in de unit zwart branden. Bij het verwisselen der 4 draden van de plug is dit uitsluitend verholpen.

En de **Sgt. J. A. Lentjes te Hilversum** schrijft ons:

In toelichting op de moeilijkheden van **J. Vermijmeren, Sittard**; het volgende: Meerdere malen moest het aantal wikkelingen van UHF- en MF-spoeltjes tot de helft worden teruggebracht, ondanks de juiste methode van wikkelen, gebruikt draad, opstelling e.d. Vooral bij MF-trafo's voor TV. Ik heb dit intensief nagegaan en ben tot de volgende conclusie gekomen.

In de handel komt wel een draad met emaille-isolatie voor, hetgeen echter een soort plastic is met dezelfde kleur. Dit geeft bij gebruik hiervan

een grote variatie in de zelfinductie. Verder het dopen van de spoel in halythene. Dit wordt nog slechts gedaan met velpen, hetgeen ook een andere invloed heeft.

Wij danken de brieven-schrijvers voor hun tips en hopen, dat vele lezers er hun voordeel mee kunnen doen.

RE

J. Schaap, Bussum. Ik heb moeite de straal van de breedband Service oscillograaf uit **RE** Oct. 1955, in het midden van de beeldbuis te krijgen. Volgens uw schema kan slechts een beeld van 2×3 cm worden bereikt. Wat de tijdbasis betreft: ik heb steeds de moeilijkheid, dat de oscillator afslaat.

Antwoord: Al uw moeilijkheden kunnen worden verklaard, wanneer de hoogspanning te laag is.

Kijk uw voeding eens na. Verhoog R28 en R29 eens tot $15\text{ k}\Omega$ en R13 en R12 tot $10\text{ k}\Omega$. Verhoog R34 en R35 eens met factor 2.

RE

L. R. den Otter, Badhoevedorp. Ik heb enige vragen over de Balkengenerator uit het octobernr '55.

1. Bij spoel L1 staat $1,5\text{ W}$ $0,8\text{ cm}$ op 6 cm , spoel van Philips, aftakking op $1,5\text{ W}$. Hoe kan dat?

2. Waar kan ik de trafo van $2 \times 230\text{ V}$ krijgen? Juiste spanning is 125 V bij

35 mA . Hoe krijgt U die, als de beschikbare spanning wellicht 250 volt is? Toch niet door R20 (820Ω)? Mag de spanning eventueel 250 of 220 volt zijn?

Antwoord: Spoel L1 moet $4,5\text{ wdg}$ hebben, dit is een drukfout. U kunt dan royaal door band 1 heen draaien. Band 3 wordt „bekeken” met harmonischen van de grondgolf. Neemt U maar een universele transformator van $2 \times 280\text{ V}$ en verhoog R20 tot $1\text{ k}\Omega$ 3 watt .

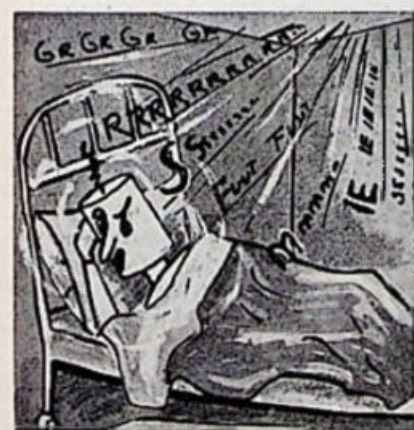
RE

A. N. Helts, Roermond; In Roermond en omgeving is een groep amateurs, die gezamenlijk TV-streekontvangers willen bouwen. Er komt, zoals U weet, bij Roermond een TV-steunzender. Zou b.v. Philips voor zo'n streek-ontvanger de onderdelen kunnen leveren, en zou U ons kunnen helpen aan een schema?

Antwoord: Helaas moeten wij U teleurstellen, een goede streekontvanger te bouwen van het standaardmateriaal dat de amateur ter beschikking staat, is praktisch onmogelijk.

Dit heeft immers alleen zin, indien drastisch op het materiaal kan worden bezuinigd, wat alleen mogelijk is bij de constructie van speciale onderdelen, zoals b.v. zelfgenererende tijdsassen e.d. Met standaardmateriaal kunnen wel enkele buizen worden bespaard, maar de kwaliteitsvermindering

ROBBIE ROBOT



BIEDT AAN

DE BESTE IN KWALITEIT!

DE LAAGSTE IN PRIJS!

ROBOT

RADIO TRANSFORMATOREN en SUPERSPOELEN

TECHN. IND. ROBOT

AMSTERDAM

ring staat in geen verhouding tot de kostenbesparing.
Dit probleem is reeds geruime tijd ernstig in studie, maar op korte termijn zien wij nog geen oplossing.
Philips levert voorts nog niet de speciale onderdelen hiervoor.

Stil.

J. Blondina, Middelburg; Volgens bijgaand schema bouwde ik in de 71-set de h.f.-trap. Ik ontvang slechts m.f.-signalen, doch geen FM. Kunt U mij zeggen, of er fouten in het schema zijn of raadt U mij een andere h.f.-trap aan, b.v. die van Stil (15 Jun '55)?
Antwoord: In het schema zijn geen fouten aanwezig. Wel raad ik U aan enkele R- en C-waarden te veranderen, b.v. kathodecondensator vergroten tot 500 pF.

De lekweerstand van de oscillator is veel te groot gekozen. Deze mag max. 20 kΩ zijn. Dat uw schakeling niet oscilleert, is een bekend verschijnsel bij een dusdanig als triode geschakelde penthode. Om dit doel toch te bereiken kunt U op de volgende wijze experimenteren:

Lekweerstand osc. verkleinen (tot 8 kΩ) Roostercondensator osc. vergroten tot max. 500 pF. De afstemcondensator in de osc.-kring (D) vervangen door een 2-voudige butterfly-condensator, waarvan de middenaftakking wordt gegaard. (fig. 2.)

Algehele anodespanning opvoeren tot 300 V. Mochten al deze proeven geen resultaat afwerpen (wat niet is te verwachten), vervang dan de osc.-buis eens door een 9002 of een andere triode met een klein systeem.

Ten slotte raad ik U aan, aan uw an-

tennekring iets te wijzigen, door de R van 10 kΩ en de C van 3 pF weg te laten en uw dipool d.m.v. enkele wdg aan te passen aan kring A. v. Doorne

AE

C. Lang, Den Haag; Is de oscilloscoop in 15 Oct. '54, geschikt voor het weergeven van een karakteristiek van een buis in een bepaalde schakeling? Hierbij wil ik echter de beeldlijn op het scherm zo smal mogelijk hebben, daar ik deze door middel van een lens wil vergroten. Zo dit apparaat niet geschikt is voor dit doel, hoe moet dan de schakeling worden?

Welke dubbelfase gelijkrichter zou ik kunnen gebruiken voor de interne voeding?

Wat kost de ICP1? Is deze gemakkelijk te koop?

Antwoord: U kunt inderdaad de V_g/V_a karakteristiek leren kennen op het scherm van een kso door een zaagtand te leggen aan het stuurrooster. kso. (Fig. 1).

U krijgt dan de karakteristiek van de buis in deze schakeling.

Hierbij behoort dus ook $-V_g$, welke wordt bepaald door R_k .

De zaagtandspanning aan g_1 moet wel enkele tientallen volts bedragen, daar de buis over zijn volle roosterruimte heen gestuurd moet worden.

Wanneer U R_k variabel maakt, kunt U tevens de gunstigste instelling van de buis waarnemen. U mag de zaagtandfrequentie niet te hoog nemen. Wanneer U b.v. verwacht, dat de versterker bij 10.000 Hz -3db down is, mag de zaagtandfrequentie niet hoger zijn dan 1000 Hz, dus een tiende hiervan. Wanneer, zoals bij sommige oscillo-

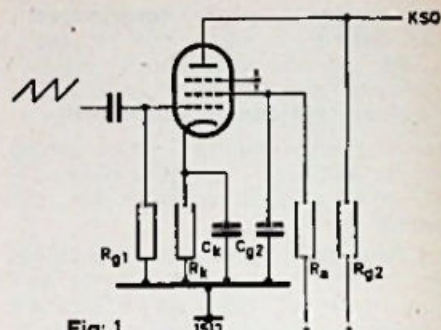


Fig. 1

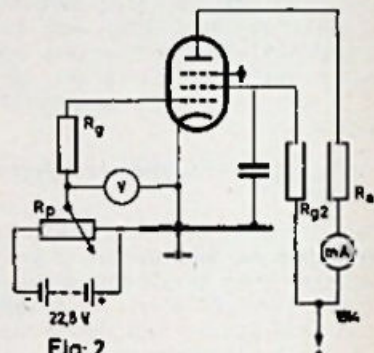


Fig. 2

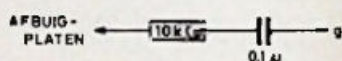


Fig. 3

grafen het geval is, de zaagtand uit de kso zelf betrokken kan worden, krijgt U vanzelf één beeld. Daarbij zet U de sync-instelling op minimum. Dit is dus een zuivere kwalitatieve analyse. Voor een kwantitatieve analyse moet de kso in vert. en hor. richting zijn geijkt.

Veel eenvoudiger en nauwkeuriger is de schakeling uit fig. 2.

U neemt dan een batterij van 22,5 V, waarvoor een spanningsdelers wordt geschakeld. Een voltmeter van 1000 Ω/V is voldoende. R_p is 500 à 1000 Ω. In de anode wordt dan een mA-meter opgenomen. U krijgt dan de V_g/I_a karakteristiek indien U de bij een bepaalde $-V_g$ behorende I_a in een grafiek uitzet.

Het beschreven apparaat is wel geschikt voor dit doel. De zaagtandspanning kunt U afnemen van de hor. afbuigplaat van een C en een R (fig. 3). Als gelijkrichter kunt U een AZ41, een EZ80 e.d. nemen.

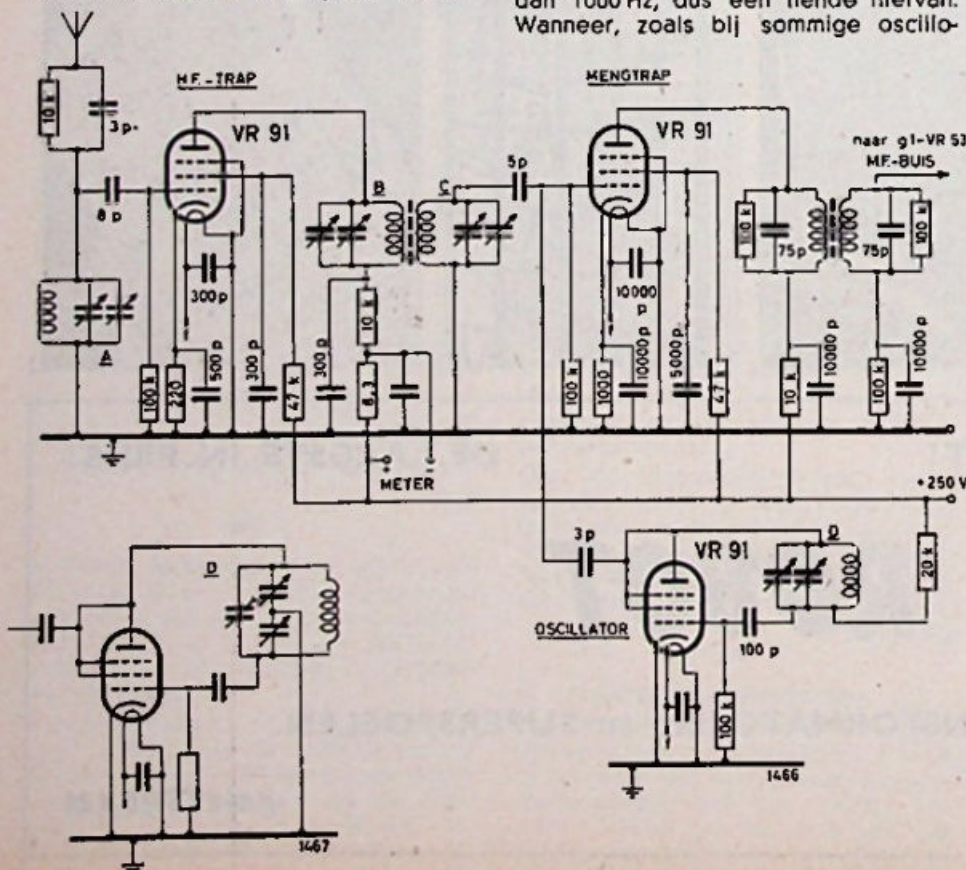
De prijs van de ICP1 is f 37.50. U kunt echter ook een DG4 nemen.

Stil.

AE

F. H. Dolsma, Zaandam; In de TV-ontvanger Cinema is mij het volgende onduidelijk:

1. L4 heeft een wikkellengte van 10 mm. Aantal wdg: 10. Draaddikte 1,5 mm. De wikkellengte wordt dus zonder spatie al 15 mm. Hoe moet dat?
2. Er staat: In de h.f. ruimte geen afgeschermd draad gebruiken, alleen voor gloeidraden en hoogspanningsdraden. Is die afscherming werkelijk nodig?



3. Als ik goed heb gelezen, vervalt de eerste m.f. en komt daar een R van 20 kΩ ¼ W voor in de plaats.

4. Is de wikkelmethode van de m.f. volgens blz. 251 goed? Als ik de onderste helft omkeer naar boven, lijkt me de wikkeldrichting tegengesteld te zijn, terwijl het toch zo moet zijn als in fig. 12 blz 35.

5. Welke waarden hebben de potmeters R29, R33, en R28? Is de 5 kΩ kathodeweerstand voor de EL84 juist?

6. Heeft het doel, het geluidsgedeelte te bouwen als voor de FM-ontvanger voor lange afstanden? En is AVC nodig voor FM?

7. Kan ik zonder verandering de beeldbuis 36—42 cm gebruiken?

8. Heeft het nut, de schakeling en de spoelen te veranderen, teneinde FM, AM, en Langenberg te ontvangen, hier in Zaandam?

9. Kan ik de voeding veranderen (zoals b.v. die van de Telex van Amroh?)

10. Zou het gaan, om met een stel extra spoelen de FM-band te ontvangen, en dan de hoogsp. voor de beeldbuis uit te schakelen?

11. Welke vorm van detectie is de beste; de Foster Seeley of Ratio?

Antwoord: 1. Wikkeldgegevens zijn juist, alleen de draaddikte is fout. Neem 0,8 mm blank.

2. Afgeschermd montagedraad betekent hier: gelsoldeerd montagedraad. Dit draad verhoogt n.l. door de grotere dielectriciteitsconstante de parasitaire capaciteit tegen aarde. Afgeschermd montagedraad komt alleen voor in l.f.-versterkers.

3. Na de mengtrap is inderdaad een enkelvoudige kring met roostercondensator en lekweerstand van 20 kΩ ¼ W geprojecteerd.

4. Houdt U zich, wat het wikkelen van de m.f. betreft, aan de tekst. Die is nauwkeuriger dan de tekening.

5. R is 0,5 MΩ, log. R33 is 1 MΩ lin. R28 is 0,5 MΩ lin. De kathodeweerstand (5 kΩ) voor de EL84 is juist.

6. Wat als eindtrap achter de geluidsdetector wordt geschakeld, is volkomen een kwestie van smaak. In FM-ontvangers heeft AVC geen zin.

7. U kunt inderdaad de MW36 inplaats van de MW34 of omgekeerd gebruiken.

8. Ik geloof niet, dat U in Zaandam voldoende veldsterkte zult hebben van buitenlandse TV-stations.

9. U kunt de voeding wijzigen naar uw goeddunken.

10. Voor de FM-band kunt U beter een apart h.f.-unit nemen, (zoals Philips die momenteel in de handel brengt b.v.). In één van de volgende nummers beschrijven we een dergelijk apparaat.

11. Voor amateur-doeleinden preferer ik de Foster-Seeley-schakeling. Diens enige nadeel is, de extra limitortrap, welke aan de detector vooraf moet gaan. Verder heeft de Foster-Seeley alleen maar voordelen. Stil

J. v. Weert, Vlijmen; Ik heb enige vragen betreffende het oscilloscoopje met de DG4 - 1 uit *AS* Juli '55.

1. In het schema is aangegeven 1020 ¼ watt als waarde voor een weerstand tussen hoogspanning en één der afbuigplaten, wat moet dit zijn?

2. Waar kan ik het beste de schakelaar aanbrengen om versterker en zaagtand uit te schakelen?

3. In het vangrooster van de EF80 staat een potmeter van 100 kΩ, doch in de beschrijving staat 600 kΩ. Wat is juist?

4. Hoe groot mag de max. spanning zijn, die men direct aan de afbuigplaten kan leggen?

Antwoord: 1. Dit moet zijn: 1 MΩ, ¼ watt.

2. In de hoogspanning.

3. 100 kΩ is goed.

4. 1000 V. Stil

BOEKBESPREKING

Technische gegevens Tungram Electronenbuizen.

Onder deze titel heeft Tungram een electronenbuizenboekje uitgegeven, een boekje, dat, naar wij hebben kunnen vaststellen, voldoet aan een hier te lande bestaande behoefte. Het bevat n.l. een schat van gegevens over alle mogelijke ontvang-, versterker-, gelijkricht-, UHF- en andere buizen, allen onder de hollandse en evt Amerikaanse typering. Wat het boekje nog waardevoller maakt is het feit, dat het zo is geconstrueerd, dat er gemakkelijk nieuwe gegevens en aanvullingen kunnen worden bijgevoegd. Te dien einde bevindt zich voor in het boekje een aan Tungram gericht kaartje, waarmee deze aanvullingen gratis zijn te verkrijgen. Prijs f 1.—

Bij Philips Techn. Biblioth. verscheen in de Populaire Serie:

Electronenbuizen voor batterij-ontvangers

Dit boekwerkje is geschreven om de noodzakelijke technische kennis, die nodig is voor het bouwen van een goede batterij-ontvanger, te vergroten, waardoor het een gewaardeerd bezit zal vormen voor de zelfbouwer. Het bevat vele gegevens en inlichtingen over de modernste batterijbuizen en -ontvangers, waardoor het ook de service-technicus en -monteur goede diensten zal kunnen bewijzen, vooral omdat in principe de overeenkomstige typen fabrieke-ontvangers van diverse fabrikaten grote overeenkomst vertonen. Daar de verschillende typen batterijbuizen uitvoerig zijn behandeld, en er bovendien vrij veel aandacht is besteed aan de voedingsproblemen die zich bij de batterijbuizen voordoen en aan het ontwerpen van batterij-ontvangers, is dit boekje zeer geschikt als aanvullende lectuur voor studerende in de radiotechniek. Prijs f 3.50 Uitgave: Meulenhof & Co, Amsterdam

VAN LEZERS VOOR LEZERS

Voor onderstaand idee kent de redactie de heer Mante, den Haag, een premie van f 2.50 toe.

VIDDELEER - TOONREGELING

In een van de nummers van *AS*, wordt het gebruik van de schakelaar in de Viddeleer-toonregeling als een bezwaar genoemd, onder andere vanwege het klikken van de schakelaar. Er wordt dan gezegd, dat een potmeter eigenlijk veel prettiger zou zijn. Ik heb de zaak als volgt opgelost: Haal de kogeltjes uit de schakelaar en je hebt een „continu-regeling“, het lijkt dan alsof je aan een potmeter draait.

De contactlip van de schakelaar zorgt er steeds voor dat er contact gehouden wordt tussen moedercontact en de aftakkingen, zodat er geen kans op bestaat dat we ook uit de luidspreker nog iets van het schakelen horen!

TAPE-SERVICE

Wij coplëren vanaf 1½ tape op
ONBREEKBARE
GRAMOFONPLATEN
RUISVRIJE, NATUURGETROUWE
WEERGAVE

PEEKEL

MATHENESSERLAAN 392
ROTTERDAM - TELEFOON 32336

Inbinden Jaargang

W. Bakker

Hendr. de Keyserstraat 23
Amsterdam

f 2.50

16²/₃**Discophile**de eerste en enige
platenspeler met
4 snelheden16²/₃**Discophile** de platenspeler die aan al Uw
eisen voldoet.**Discophile** de platenspeler voor
de toekomst**Discophile** ZWITZERS FABRIKAAT
LENCO a.g. BURGDORF

Vraagt uw handelaar om Inlichtingen. Zo nodig zenden wij U gaarne adressen en een folder.

16²/₃Imp. **NAHO** L. de LANGE
Prinsengracht 797 AMSTERDAM-C Tel. 4897316²/₃**APPARATENFABRIEK „THERMION“ N.V. te LENT**
vraagt voor speedige Indiensttreding:een **RADIOMONTEUR**

bij voorkeur in bezit van diploma N.R.G.

Sollicitaties aan de Afd. Personeelszaken.

Bij de Politieverblindingsdienst te Utrecht
kunnen worden geplaatst**Enige Technische Assistenten**Taak: Zelfstandige controle en reparatie van com-
municatie apparatuur; dit werk met service-auto
in verschillende gemeenten te verrichten.Vereist: Dipl. mulo A of B; radiomonteur N.R.G.
of radiotechnicus N.R.G., zo mogelijk ervaring op
gebied van V. H. F. communicatie-apparatuur.Salaris: f 240.— tot f 378.— p.m., leeftijd tot 30
jaar. Schr. sol. aan het hoofd van bovengenoemde
dienst, Maliebaan 10, Utrecht.**HET LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA**
te Delft zoekt voor haar Speurwerkdienst een
ELEKTRONISCH INSTRUMENTMAKER
bij voorkeur met enige ervaring.Schriftelijke sollicitaties te richten aan het
Laboratorium, Postbus 69 te Delft.**ERRËTJES** 50ct. p. regel. Abonnees gratis tot
3 regels, by opname 30 ct. postz. insluiten van
adm.kosten; elke volgende regel kost f 0.50.**RUILEN****R524.** Wie wil 125 cc Puch '49
in pr. st. ruilen t. radio-mat.
Ook te koop. Gemakk. betal.**GEVRAAGD****G 538** Mijn cond.microfoon is
stuk. Wie maakt hem?**G 535** Amroh uitg. traf. U 41
ina traf. B135 2 x EL 5.**G 531** TV-ontv. b.v. 62set in-
compl. g bezw. prijsopg. etc
Montignylaan 24 Rotterdam**G 529** 16 mm sm.film projec.**AANGERODEN****A526.** Weinig gebr. en in g.
st. verker. ACEC Sonofil 104
wire-recorder. Prijs f 350.—**A536.** Gastriodes 2050 en EC
50, gl.n. à f 6.—; Super sonic
set m. kast, nieuw, t.e.a.b.**A537.** Handb. d. Radiotechn.
Rens en Rens, dl. 3; Ultra HF
Techniques v. Brainerd.**A534.** Compl. set van 10 TV
spoelen, merk HTF voor RE
TV-ontv. f 10.—; 2x VCR97 à
f 10.—, nw; Philita z. kast m.
luidspr. f 20.—.**A528.** Jaargangen Radio Bull.**A525.** Overjarige radio's van
f 450.— voor f 325.—. Dijk 9,
Eersel (N.Br.)**A527.** Z.g.a.n. EAMI tape-re-
corder in koffer + eindver-
sterk. en l.s., compl. m. nwe
mike en 360 m band f 235.—
norm. f 535.—; TV-ontv. TX400
z.g.a.n. f 335.—, compl. met
ant. 3 elem. f 350.—.**A532.** Sonofil ACEC wire-re-
corder, geh. compl. m. mi-
cro en 20 spoelen. Opn. en
weerg. uitstekend. T.e.a.b.**A530.** Meetzender „Windsor
65 B“ 100-2700 kc 2,7-23 Mc
z.g.a.n. Prijs f 125.—.**A533.** 100% nw.: 1 neens
f 35.— of: EF42 (3x), EL83 (5x)
à f 2.50; EZ40 (2x) à f 3.50;
EC80 (2x) à f 5.50; 150C1
(1x) à f 2.—.Verk. en rull. v. gespeelde
gram.platen. Te koop gevr.
part. mod. m. saff. bespeeld.
gram.platen. CONCERTO, Am-
sterdam. Utrechtsestr. 60
Telefoon 35 22.8



Het nieuwe ENGEL soldeerpistool heeft er enige broertjes bij gekregen. Vooreerst is daar model 100, een verbeterde uitgave van de tot nu toe gezegde model 60. Dit soldeerpistool heeft een groter verwarmingsoppervlak (10 vierk. mm) dan model 60 (1,5 vierk. mm).

Wat wel het meest opvalt zijn de 2 van lenzen voorziene ingebouwde lampjes, die een helder, schaduwloos licht op het te solderen object werpen.

Technische gegevens:

110—220 V wisselstroom, omschakelbaar. Verbruik: 100 W. Opwarmtijd: 6 seconden.

Eveneens een nieuw model is het type 50-N, een soldeerpistool voor aansluiting op een accu. De stift met ingebouwde elementen, leverbaar voor 6, 12 of 24 V, kunnen worden uitgewisseld, zodat met één pistool op verschillende spanningen kan worden gewerkt.

Technische gegevens:

Stroomverbruik 50 W. Opwarmtijd: 50 seconden. Gewicht: 450 gram. Verwarmingsoppervlak 10 vierk. mm.

Importeur **CONNECTOR Amsterdam**.

Van de Technische Handelssonderaars UCO te Den Haag ontvingen wij enige microfoons ter beoordeling.

Daar is allereerst een PMU microfoon-tje, uitgevoerd als armbandhorloge. Het enige dat er aan mankeert is, dat er geen uurwerk inzit, maar voor de rest is het niet te onderscheiden van een echt horloge.

Freq.bereik: 100—7000 Hz. Gevoeligheid 2 mV/mikrobar. Uitvoering: stalen, mat-verchroomde armbandhorloge, + horlogeband en 2 meter microfoon-snoer. Prijs: f 62.—

Voor o.a. gitaar-enthousiasten is een goedkoop contactmicrofoon-tje verschenen

Freq.bereik: 50—10.000 Hz. Gevoeligheid: ca 3 V bij aanslag van een A-snaar van een viool. Gewicht: ca 4 gram. Uitvoering: klein, rond doosje (diam. ong. 2 cm) met 2 bevestigings-beugeltjes. Prijs: f 15.—



16 toeren per minuut

Na het overrompelende succes van de 38-toeren plaat in de laatste jaren heeft men in Amerika de 16 toeren plaat geïntroduceerd.

Het lag in de lijn der verwachtingen, dat deze weg zou worden bewandeld, omdat immers bij deze „snelheid“ een volledige symphonie op één plaat-kant kan worden opgenomen.

De speeltijd kan n.l. tot 1 uur per zijde worden verhoogd.

De eerste vraag is natuurlijk, hoe men een dergelijke plaat moet spelen, omdat de moderne platenspeler wel voor 78, 45 en 33 toeren is ingericht maar niet voor 16.

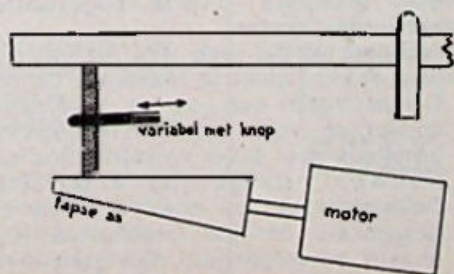
Als enige platenspeler is nu de Discophile op de markt met alle vier snelheden, terwijl het overbreng mechanisme zodanig is, dat elk toeren-tal tussen 16 en 78 t.p.m. kan worden ingesteld.

In de hierbij afgebeelde figuren is het

overbrengsysteem afgebeeld, dat door een handige knutselaar kan worden verwerkt.

Hoewel de kwaliteit der opnamen aanvaardbaar te noemen is, zijn de enkele thans in Nederland aanwezig zijnde platen (zij zullen ong. Maart verkrijgbaar zijn), die wij hebben belusterd niet geheel voor kwaliteits-weergave geschikt.

In één der volgende nummers zullen wij trachten opname-karakteristieken van de 16-toeren plaat te publiceren.



Een greep uit de
dumpvoorraad van

STUUT en BRUIN

Zo juist ontvangen enige R 1155 B's de beroemde „airport“ ontvanger. 5 banden v. 75 kc tot 18 Mc m. prachtige fijnregelschaal slechts f 90.—

Een partij fonkelnieuwe BC 929A m. KSB 3BPf, doch zonder verdere buizen! Zeer geschikt v. ombouw oscilloscoop. Sterk verlaagde prijs! Met metalen kast f 27.50

Ongebruikte „Sniperscopes“ (mid. model) m. infraroodcel, optiek, houder en aansluitkabel. (Zonder hoogspanning. In kastje f 29.50

Ontvanger 1426 (Gee box) f 18.50
UHF Signaal generat. typ. 47 f 46.—
Clystron tuner 207 A f 14.50

Marconimaëtzender; 4 meetbereik. van 2—27 Mc Pracht set! f 285.—
Alarm vliegtuigset 3 krist. f 58.—

Nog enige hoogtemeters AN/APN1. Zonder buizen, doch met zender en ontvanger-tje compl. met buizen en sweepmagneet. Prachtig om te bouwen v. megasweep UHF f 19.50
De losse ontvanger en zender met buisjes en FM-magneet .. f 16.—

Pracht. vliegtuig-ontvanger. Collins 51 H 3 (1.5—18 Mc) met ingebouwde dynamotor f 190.—

Nog enige 25-set ontvanger-tjes m. buizen en 3-voudige keramische schakelaar f 9.80

18 set ontvanger 6 tot 9 Mc met buizen f 13.90
Echolood (dieptemeter) zonder oscillatoren f 90.—

UHF beproevingsapparaat type 87 150—300 Mc f 74.—

Fluxmeter (direct afleesbaar) 3 bereiken van 500—40000 Gauss. Nieuw in kast f 68.—

Complete Metropolltan-Vickers. Radar ontvanger-deelte (paneelkast) ong. 600 kgl Met voedingsschakelkast. Iets apart! f 680.—

Noorse Telefunken. Een Complete scheepsinstallatie: Zender, noodzender ontvanger en voedings-omvormers etc. f 675.—

Condensatoren: 4 μ F/1 kV f 2.50
3 μ F/400 V AC f 2.40

Nieuwe 807's Jan. f 4.50
VU III in doos f 2.60
Kantelbare accu's 2 V/15AU f 5.90

Zo juist ontvangen. Universeelmeters 1000 Ω /V m. spiegelschaal f 49.—
2000 Ω /V f 49.—

Dito. met zeer uitgebreid meetbereik 20.000 Ω / Ook capaciteit en zelfinductiemeting f 85.—

Zie óók onze dumpetalage op nr. 23. (schuin over onze andere zaken)

Telefoon 110 758 — Giro 28 30 62
Prinsegracht 34 — 's-Gravenhage

Oplossing Kerstprijsvraag

Dat er onder de ~~AF~~-lezers verscheidene uitvindingsgeesten schuilen, vermoedden wij reeds, doch dat het aantal van die lieden zó groot was.... nee, daar hadden wij toch geen flauw benul van.

Jammer echter, dat velen het in een verkeerde richting zochten. De vraag luidde immers: „Hoe kan ik het mezelf **gemakkelijker** maken d.m.v. de electronica?”

Inplaats van nu ontwerpen in die richting te sturen, kwamen velen met schema's en tekeningen, die wel zeer vernuftig waren, maar geenszins op onze vraag sloegen.

Zo ontvingen wij b.v. een geheel uitgewerkt schema van een buitengewoon gevoelige korte-golf ontvanger, en dat is toch geen instrument, waar je leven gemakkelijker door wordt.... Nee, dan de inzender **J. Slagboom, 2e Jerichostraat 8 b te Rotterdam**, die een volautomatische bestuurd wieg beschreef.

„Kijk”, zegt de heer Slagboom, „er hangt een microfoon boven de wieg. Als nu de baby huilt, vangt die microfoon het geluid op, dit wordt versterkt, waardoor een relais wordt bekrachtigd. Daardoor gaat een motor lopen, die weer via een vertragsbak een exentriek in beweging brengt. Dit exentriek staat in verbinding met de wieg, die in een paar armen aan de muur hangt. Gevolg: de wieg gaat schommelen.

Heeft nu de wieg b.v. 5 x geschommeld, dan wordt de microfoon uitgeschakeld en een bandrecorder ingeschakeld en wel met behulp van de vertragsbak. Op die bandrecorder is een slaapliedje opgenomen, dat door baby's moeder is gezongen.

De band is een band zonder einde, maar als het slaapliedje uit is, bevindt zich op de band een stukje zil-verpapier, dat langs een paar contacten loopt. Wederom wordt een re-

lais bekrachtigd, waardoor motor en bandrecorder worden uitgeschakeld, en de microfoon weer ingeschakeld. Zonodig kan het spel opnieuw beginnen.....”

Misschien is dit idee paedagogisch niet geheel en al verantwoord, doch handig is het wel, en tevens, en dat is tenslotte in dit verband het belangrijkste; het vergemakkelijkt het leven, en niet zo zuinig ook....

Dit idee, dat uitmunt door originaliteit, wordt dan ook bekroond met de **1e prijs van f 50.—**

De 2e prijs (f 25.—) gaat naar de heer **E. N. Kruyer, Prins Bernardstraat 17, Rhenen**.

De heer kruyer beschrijft een geheel nieuw systeem voor het openen, sluiten en vergrendelen van garagedeuren vanuit een auto.

Wij kunnen niet verder op de techniek van dit fraaie systeem ingaan, daar de uitvinder liever geen publicatie wenst.

En dan de 3e prijs (f 10.—). Deze gaat naar de heer **K. O. Bakker, Dr. Blokkerstraat 28, Voorburg**.

De heer Bakker kreeg naar aanleiding van ons artikel over NTC-weerstand in het Nov., 55 nummer, een idee om met behulp van zulk een weerstand een antimelkoverkook-apparaat te gaan vervaardigen.

Hoeveel huisvrouwen zitten niet te wachten op zo'n apparaat! Welnu, voor menige radioman ligt door dit aardige idee weer een rijk experimenteerterrein open.

EERVOLE VERMELDINGEN.

Enige eervolle vermeldingen moeten we ook toekennen, en wel, om te beginnen aan **Rudi Kamp, te Haarlem**.

Rudi is 12 jaar en heeft het gepresteerd met behulp van relais, stappenrelais, shakelaars en nog vele andere onderdelen meer, een volautomatische veld(huis)-telefooninstallatie te construeren met een centrale voor 9 aansluitingen. Hulde!

Huistelefoons blijken fascinerende denk-onderwerpen te vormen, er kwamen tenminste diverse uitgekookte ontwerpen binnen.

Een heel aardig idee was dat van de heer **P. W. Tichler te Nijmegen**. De hr. Tichler heeft een aardig schematje ontworpen voor een huistelefooninstallatie met twee versterkertjes en zonder spreek-luister-schakelaars. De ingang van de ene versterker is geschakeld aan de uitgang van de andere en omgekeerd. Om genereren te vermijden is een handig brugscha-

kellingetje bedacht van enige uitgangstransformatoren. Jammer voor de heer Tichler is dit systeem niet nieuw meer. Wij zagen enige tijd geleden tenminste een dergelijke schakeling afgedrukt in Radio Magazin. Nochtans verdient de heer Tichler een eervolle vermelding.

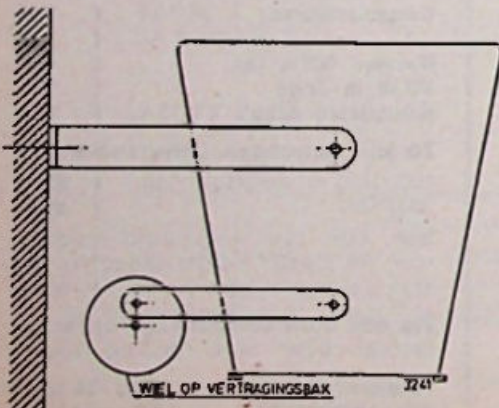
Zo ook de heer **R. de Jong**, die een idee heeft blinden weer te laten waarnemen en wel door middel van een electronisch oog, oftewel een soort televisie-camera. „Volgens mijn idee, zo schrijft de heer de Jong, „moet het mogelijk zijn, wanneer bij een blinde de oogzenuwen nog in tact zijn, met behulp van zulk een camera, lichttrillingen over te brengen op de oogzenuwen. De blinde mens zou dan ook weer kunnen zien.

Dit idee fascineerde ons. Alvorens echter een oordeel uit te spreken, hebben wij het advies ingewonnen van dr Winkler Prins, een der meest bekende oogspecialisten in Nederland. Het blijkt nu, dat de oogzenuw op elektrische trillingen geheel anders reageert, dan in normale functie. Hierbij willen we zelfs vergeten, hoe moeilijk het zou zijn contact tussen trillingsgever en oogzenuw te bewerkstelligen. Misschien, dat de techniek nog eens zo ver komt, dat dit wel mogelijk is, doch voorlopig is dit nog niet het geval.

De heer **Borghuis te Rijssen (O)** kan als beginnende amateur maar één antwoord vinden op de vraag: „Hoe kan ik het mezelf aangenamer maken met behulp van de electronica?” en wel: „Het blad Radio Electronica als mijn lijfblad te bezitten!” Een eervolle vermelding voor de heer Borghuis....

De heer **W. R. Schurlinga, Haarlem**, ziet het al even breed: „Geen gepruts met electronenbuizen, mi-metalen, relais of transistors, met NTC-weerstand, kwikschakelaars of oscillators. Maar ik neem een abonnement op Radio Electronica; want dat is pas echte electronenlogica....”

En dit was het dan. Lang hebben wij gewikt en gewogen, voor wij tot bovenstaande prijzenverdeling overgingen. Nogmaals: het was jammer, dat zo veel ontwerpen niet precies sloegen op de vraag, maar dat wil niet zeggen, dat deze ideeën nu maar met een waardeeloos zijn. Integendeel! Vele ontwerpen zijn zeer geschikt voor publicatie en indien de Inzenders daar geen bezwaar tegen hebben, zal zo nu en dan het een en ander worden gepubliceerd.



Extra Radio Rotor Nieuws No. 5

DIT ZIJN SPECIALE AANBIEDINGEN TEGEN EXTRA VOORDELIGE PRIJZEN

AANGEBODEN DOOR RADIO ROTOR

Kinkerstraat 53-53a-55 — Amsterdam W

TELEFOON 85315-87289. Na 6 uur: 85315. Kengetal K 20
Postrekening 466928 Gemeente Giro S 10240
Bankrekening: Twentsche Bank, Overtoom, Amsterdam.

Wij verzenden door het geh. land ultsl. onder rembours
Universal motor U.S.A. 100-125 V, 25-60 p., 0,9 A f 35.—

Voor fotoflits e.d. Hoogspanningsbobine. Maa: 6,5 bij 5 cm. Rond model. Bij 4 V input 6000 V output, bij 6 V input, 10000 V output. NIEUW f 9.75

GROTE SORTERING IN RELAIS! Ook hier weer een greep uit. ZE ZIJN ER WEER!! STAPPEN RELAIS 24 V, 3 m., 11 st. Dat kocht U nog nimmer f 3.50

10 Relais op rek. ieder 500 Ω , 12 V. Zijn alle te demonteren en apart te gebruiken. Met 1 maak-contact. Alle 10 spot! f 10.—

Ook in 1000 Ω , 24 V leverbaar! Zelfde prijs. Per stuk kost zo'n relais f 1.25

Dito. 10 stuks met 2 wissel en 1-maak 1 breek-contact. 500 Ω f 17.50; per stuk f 2.—

VOOR AFSTANDSBESTURING EN FOTOFILTS VELE RELAIS LEVERBAAR!

Siemens polair relais 5000 Ω 0,5 mA, z. voet. NU f 8.—

Nieuw relais in metalen huls met octelvoet. Dus direct te verwisselen. 15000 Ω . Met 1 wissel- en 1 maakcontact. Prachtige uitvoering NU f 15.—

Op bakeliet voetstuk met wisselcontact. Zware contacten (10 A) 15000 Ω 0,5 mA Nieuw!! f 15.—

Relais: 150 Ω , 12 V, 2 wissel en wissel met maak-contact gecombineerd. Nu ook f 4.10

Relais: 250 Ω , 24 V, 1 wissel- 1 breekcontact .. f 4.—

In kastje van 3 stuks (gecomb. 150 + 250 Ω) .. f 10.—

Telrelais. 40 tot 60 V. Als boven. Spot! Spot! Spot! f 2.—

Enkel telwerk (uit KWU-meter) f 1.25 dubbel f 1.95

Voor fotoflits de lang verwachte elco's. Merk TCC 200 μ F 500 V f 11.75

Spotkoopje! Sprague Elco 3 x 20 μ F, 25 V. Nieuw!! Klein model p. stuk f 0.60

Per 3 stuks f 1.50

Philips ker. trimmers, 0—5 en 5—10 pF. P. stuk f 0.40

Zware inbouwschakelaars tegen een spotprijs van Triumph, Universeel meter. 2000 Ω per volt. 0 tot 30—300—1500 V DC - 0—15—150 V AC - 0—150 mA DC en 0—1000—100.000 Ω . Ter grootte van een hand. In mooi met. kastje. De kans van uw leven f 47.—

NOG EEN ZELDZAME AANBIEDING UNIVERSEELMETERS!!

1000 Ω p. V. Gelijkte schaal in Ω , spanning en stroom. Merk Multi tester. Met klusschakelaar van: 0 tot 15—75—300—750—3000 V D.C. 0—15—150—750—3000 V A.C. 0—10 k Ω 0—100 k Ω 0—15 mA

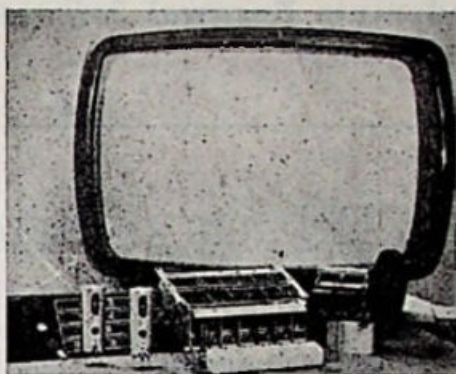
150—750 mA D.C. Prachtig bakeliet kastje. Stof-dicht. Daar kunt U het zelf niet voor maken! WANT DE PRIJS IS SLECHTS (nieuw!!) f 49.75

Type Multi tester no. 2. Van 0—5—25—250—1000 V A.C. en D.C. 0—1—10—100 mA 0—10 k Ω en 0—100 k Ω . 1000 Ω per V. Beide meters ter grootte van een hand. Compleet met testpenen. NIEUW! Schaal diam. 62 mm. OOK SLECHTS TEGEN DE GEKKE PRIJS VAN f 39.75

Zo juist ontvangen de nieuwste series RADIO-TOESTELLEN van Grundig, Loewe, Nordmende, Graetz, Tonfunk, Tungsram, Tekade, enz. 1956. Met 1 tot 5 luidsprekers. Elk toestel is een openbaring. Prettige betalingsregeling

Ook leverbaar uit voorraad de nieuwe PHILIPS, GRUNDIG, HANDY SOUND Bandrecorders. GROTE SORTERING IN GRAMMOFOONUNITS (ook long play). Alle merken TAPE-BAND leverbaar vanaf f 2.95. Ook draad v. wirerecorder. KOMT U OOK EENS KIJKEN NAAR ONZE SPECIALE DUMPE-TALAGE IN DE POTGIETERSTRAAT 61 (3 min. v. Kinkerstr.)

DE DROOM van de DX-JAGER



SPOELBLOK m. 6 DRUKTOETSEN: 3x kort 13-30 - 30-80 80-200 m; 1x midden en aansl. v pickup, m. middenfreq., draai condensator en schema f 30.—

Set compleet m. bakeliet kastje glasplaat, wielletjes, aandrijfasje. schema, zie afbeelding f 32.50

50 div. weerst. en 50 div. ker. condensat. f 4.—

KERAMISCHE CONDENSATOREN verschillende waarden, per 100 stuks f 4.75

WEERSTANDEN - 100 diverse f 3.75

Spoelblok Dulz fabrikaat - kort, midden, lang met M.F. f 6.50

BUIZEN uit overtollige fabrieksvoorraad

AZ1	2.75	ECC81	4.75	BL84	4.75
AZ41	3.75	ECC82	4.75	EM80	4.75
DCC91	3.75	ECC83	4.75	PCC84	4.75
DK92	3.75	ECC85	4.75	6AK5	2.75
DF91	3.75	ECH42	4.75	6E5	2.50
DAF91	3.75	ECH81	4.75	6J6	3.75
DL92	5.75	ECL80	4.75	6SN7	3.50
3A5	5.75	EF40	4.75	955	3.75
EBF80	4.75	EF86	4.75	VR65	1.25
ECC40	4.75	EL41	4.75	p. 5 st.	5.—

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 EF40 1 X ECC40 2 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	f 11.25
1 X 6E5 1 X 6X5	f 11.25

GLOEI-STROOMTRAFO 220—3,8—4,2—6,3 V 3 A 3000 V test f 2.45

SONOR BANDRECORDER; perfecte geluidsweergave kwaliteit uitgevoerd met 6-druktoetsen; dubbelspoor compl. met voorversterker. Frequentiebereik 50—8000 Hz. Bandcassette 2 x 16 min. Bandsnelheid: 9,5 cm/sc. O.a. versneld voor- en achteruitspoelen f 149.50

EGEL ELECTRONICS

AMSTERDAM - Postbox 1517 - Postglo 65 53 39
Na 19 uur: Daniël Stalpertstraat 95

Gedempte Burgwal 3

—

Telefoon 110678

—

Den Haag

GIRO 30 44 80

b. g. g. h. 33 01 15

BUIZEN uit overtollige FABRIEKSVoorraad

4654	f	1.25
AL4	f	6.55
AZ1	f	2.75
AZ41	f	2.75
DM70	f	3.75
EABC80	f	5.25
EAF42	f	4.75
EB41	f	3.75
EB91	f	3.75
EBC3	f	2.25
EBC41	f	4.75
EBC91	f	4.75
EBF2	f	7.25
EBF80	f	4.95
EBL1	f	7.25
EBL21	f	7.25
EC92	f	3.95
ECC40	f	5.50
ECC81	f	3.95
ECC82	f	5.25
ECC83	f	5.25
ECC84	f	5.95
ECC85	f	5.25

ECH3	f	7.50
ECH4	f	7.50
ECH21	f	7.50
ECH41	f	4.95
ECH42	f	4.95
ECH81	f	4.95
ECL11	f	8.55
ECL80	f	5.75
EF6	f	3.50
EF9	f	6.55
EF13	f	0.75
EF40	f	4.95
EF41	f	4.75
EF42	f	6.—
EF50	f	4.50
EF80	f	4.75
EF85	f	4.75
EF89	f	4.75
EF91	f	4.75
EF92	f	4.75
EF93	f	3.60
EL3	f	4.75
EL38	f	11.50
EL41	f	4.75

EL42	f	2.95
EL81	f	8.50
EL83	f	6.25
EL84	f	4.95
EM1	f	6.35
EM4	f	4.95
EM34	f	4.95
EM35	f	4.75
EQ80	f	7.25
EY51	f	4.75
EZ40	f	4.95
EZ41	f	5.50
EZ80	f	2.95
PCF80	f	6.75
PL82	f	5.50
PL83	f	5.25
PL83	f	6.25
PY80	f	5.—
PY81	f	4.95
PY82	f	4.25
PCL80	f	8.75
PCL81	f	8.75
UCL11	f	8.55

DUMPBUIZEN

VR54	f	1.—
VR65	f	1.20
AF7	f	1.—
7193	f	1.45
954	f	1.45
EC2	f	1.50
ATP4	f	0.90
2KC1+1KL1	f	1.—
VT61A	f	0.95
VT127A	f	0.95
6TP	f	1.—
6V6qt	f	3.95
6SA7m	f	3.95
6SA7qt	f	3.95
6J6	f	3.75
6X4	f	2.75
1R5	f	3.60
1T4	f	3.60
1S5	f	3.60
3S4	f	4.—
3Q4	f	5.—
3A4	f	2.95
3V4	f	4.50
1A3	f	1.95
DAC21	f	4.—
DL21	f	4.—
DAF40	f	2.95

ELECTROLYTEN

1 x 8 μ F koker Dubelier	
350 W/V	f 0.45
1 x 16 μ F koker Hunts	
350 W/V	f 0.75
1 x 50 μ F koker Dubelier	
350 W/V	f 1.45
1 x 8 μ F 385 V	f 0.60
1 x 8 μ F 550 V	f 0.90
1 x 16 μ F 385 V	f 1.15
1 x 20 μ F 450 V	f 0.95
1 x 32 μ F 385 V	f 1.25
1 x 40 μ F 385 V	f 1.50
1 x 40 μ F 550 V	f 1.75
2 x 8 μ F 385 V	f 0.80
2 x 8 μ F 550 V	f 1.25
2 x 16 μ F 550 V	f 1.75
2 x 50 μ F 350 V	f 2.25
1 x 100 μ F 12.5 V	f 0.50
1 x 250 μ F 12.5 V	f 0.65
1 x 1000 μ F 12.5 V	f 1.25

CONDENSATOREN, diverse
waarden o. 100 st. f 3.50

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
Philips sleutelbuis	f 0.35

HOOFDTELEFOONS

Enkelv. m. 1 schelp	f 1.45
Dubbel. m. 2 schelp.	f 5.85

ELECTROSCHRIJVER

Prim. 220 V 40 W sec. regel-	
baar 1—7 V	f 7.50

General Radio Variac

Type 200 B	f 27.50
------------	---------

DRUKKNOPSCHAKELAARS

Keuze uit diverse typen

Rubber tullen

50 stuks	f 0.95
----------	--------

KNOPPEN

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

POTENTIOMETERS, draadgewonden

800 Ω 50 watt	f 4.50
500 Ω	f 4.50

KOOLPOTENTIOMETERS

1000 Ω	f 0.75
2 x 2500 Ω	f 0.95
5000 Ω	f 0.75
50 k Ω	f 0.75
100 k Ω	f 0.45
500 k Ω	f 1.25
1 M Ω	f 1.25
Met schakelaar:	
500 k Ω	f 0.95
1 M Ω	f 0.95

Philips IJzerkernen

per 10 stuks	f 1.75
--------------	--------

KERAMISCHE CONDENSATOREN

p. 100 st.	f 6.50
------------	--------

Gedempte Burgwal 3

Telefoon 110678

Den Haag

GIRO 30 44 80

b. g. g. h. 33 01 15

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 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
Ruisvrij, opgedampt per 100 st.	f 6.50

TRANSFORMATOREN

Gloeistr. 127 of 220 V prim. sec. 2—4—6.3 V	f 2.95
Gloeistr. 220 V m. atak. 127 V sec. 2—4—6.3 V ook te gebruik- ken als verhuistransformator	f 4.95
60 Watt	

Ferrit antennes. Standaard nieuw	f 2.25
-------------------------------------	--------

Staal antenne 60 cm met rubb. voet en klem	f 0.95
---	--------

Nog een kleine voorraad VELD-
TELEFOONS met batterij 4.5 V ge-
schikt voor huistelefoon, speci-
ale prijs per 2 stuks f 16.—

Inductors, aanslappende aan de bel veldtelefoon	f 1.95
--	--------

RADIOKASTEN

Voor diverse supers geschikt
met glasplaat, 2 dubbele knop-
pen, achterschot Super moder-
ne kast, gekost hebbende f 75.—
Nu voor f 17.50
Zo lang de voorraad strekt.
(verpakking rekening koper)

SPECIALE OPRUIMINGS
VERRASSING

Een doos onderdelen met o.a.
buisvoeten, knoppen, condensa-
toren, weerstanden, trimmers,
ijzerkernen. KORTOM EEN HALVE
RADIOWINKEL voor f 9.50

DUMP SET

Type R 1132 100-124 Mc. Com-
pleet met buizen f 47.50

Test set, type 216 NIEUW wer-
kende op onq. 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.—

TU-boxen; div. typen f 17.50

THORDESON

VERSTERKER CHASSIS bestaande
uit:

Voedingstrafo no T6400 2	
uitgangstrafo no T4600 4	
smoorspoel no T4600 8	
gloeistroomtransf. 6.3 V 2 A	

Compleet zonder buizen in mo-
derne stalen zwart. kast f 49.50

Dictafoon TCB/2 P bestaande
uit: versterker Z/B, 2 dicta-
foons en kast f 87.50

2 V accu's 16AH f 4.75

METERS

Thermokoppel 0.5 A f 3.95
Voor andere typen, (voor zover
in voorraad) prijzen op aan-
vraag

RELAIS in diverse uitvoeringen o.a.:

5000 Ω	f 5.75
2000 Ω	f 3.75
1500 Ω	f 3.75
500 Ω	f 2.75
2 x 500 Ω	f 2.75
200 Ω	f 1.95
150 Ω	f 1.95
Miniatuur 150 Ω	f 1.25

Nog enkele uitgangstransforma-
toren

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

Plexiglas Isolatiemateriaal

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

Telefoonschakelaars f 0.75

Veldtelefoonkabel, rollen ong.
400 meter f 2.50

ONZE UITGEBREIDE PRIJSCOU-
RANT (electronenbuizen) VINDT
U IN HET FIRATONUMMER VAN
~~AE~~ pag. 618 t/m 620. Niet
genoemde typen, prijzen op
aanvraag

Hoogspannings-condensatoren,
diverse typen, prijzen op aan-
vraag.

Super soldeer, m. kernvloei-
middel, p. rol van 100 cm f 0.35

Montagedraad Pope, in div. kl.
rollen van 10 meter f 0.70

Montagedraad blank, 20 pct na
te rekken per rol 10 m f 0.40

Montagekous zwart, p. lengte
van 1 meter f 0.04

Montagekous geel, rood of
groen, 2 mm per meter f 0.10

Gebrek aan advertentieruimte
noodzaakt ons tot beperking
van onze aanbieding. Niet ge-
noemde artikelen kunt U ook
bij ons bestellen, onze prijzen
vallen U beslist mee!

Postorders worden behandeld in
volgorde van hun aankomst.

Onze speciale aanbieding TV-buizen

12 LP 4 31 cm rond zwart-wit f 52.50

AFBUIGSPOEL hiervoor f 12.50 Bijbehorende FOCUSSEERSPOEL f 4.75
blij aankoop van de TELEVISIE-BUIS afbuigspoel en focusseerspoel C A D E A U !

50 weerstanden en 50 ker. condensatoren f 4.—

9-aderig plastic telefoonkabel per meter f 0.60

Coaxiaalkabel 52 Ω per meter f 0.50

TELEFOONTOESTEL (2 hoofdlijnen + 10 ne-
venaansluitingen) speciaal v. huistelefoon
Prijs per stuk f 9.75

Engels telex-apparaat geheel compleet in
metalen huis f 245.—

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

4 aderig telefoonsnoer per meter f 0.35



TELEMICROFOON

gelijk aan hoorn stadstelefoon f 2.95

RELAIS

Viakrelais, per stuk f 1.75

Stappenrelais per stuk f 1.95

Telrelais per stuk f 1.95

Hoekankerrelais per stuk f 1.50

Miniatuurrelais per stuk f 1.—

Gepolariseerde per stuk f 4.95

Hefdraaiklezer f 7.50

compleet met relais in kast f 13.50

SEINSLEUTEL f 1.25

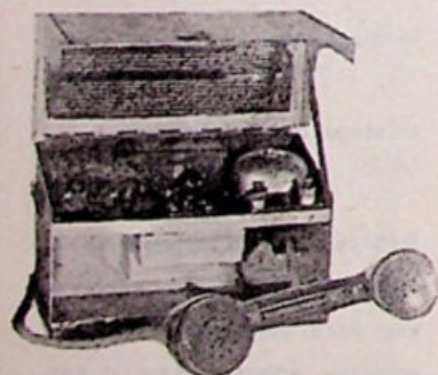
SIGNAALHOORNS, 220 V, 50 per.

fabr. Funke & Huster per stuk f 8.50

m.f.-transformator 472 kc per stel f 1.45

VELDTELEFOONS, Engels type, DMK 5, compl.

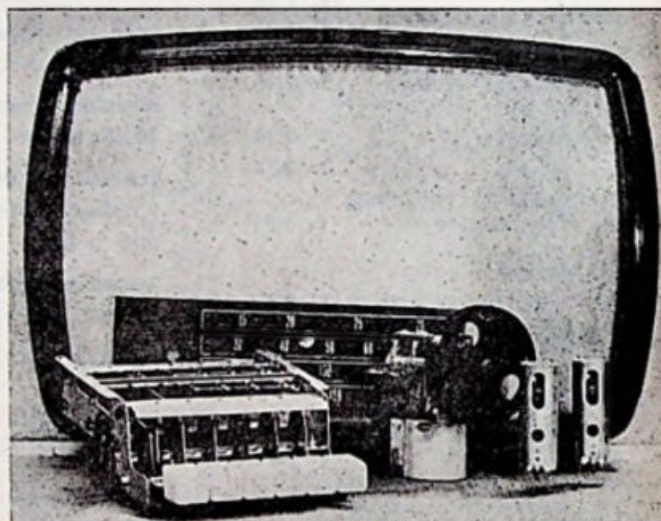
per stuk f 9.75



VELDTELEFOONDRAAD OP HASPELS
± 2 km, met haspel f 40.—

Unieke aanbieding SPOELSETS

ZEER BEKEND FABRIKAAT



SPOELBLOK 4 banden: 2 x kort - vissrij - midden
met 6 druktoetsen

M.f.-trafo's hiervoor, bijpassende duo, bakelieten
kastje, wieljes en aandrijfjasje plus schema

TOTAAL f 32.50

Los spoelblok f 20.—

AUTOMATISCHE TELEFOON-CENTRALE voor
2 toestellen, compleet met 1 toestel +
voeding 127 en 220 V - SPECIALE PRIJS . . f 32.50

TRAFO 220 V - 6,3 V, afg. op 4 V en 3,15 V f 2.45

GEEN PRIJSCOURANTEN - VRACHT
VOOR REKENING VAN DE KOPER
MINIMUM POSTORDER f 2.50

ONZE BEKENDE GARANTIEBEPALING:
Goederen welke niet aan de verwach-
tingen voldoen, kunnen tot uiterlijk
drie (3) dagen na ontvangst worden
teruggezonden.



Ons bekende telefoontoestel tafelman
gelijk aan stadstelefoon f 9.75

RADIO LENSSSEN

AMSTERDAM

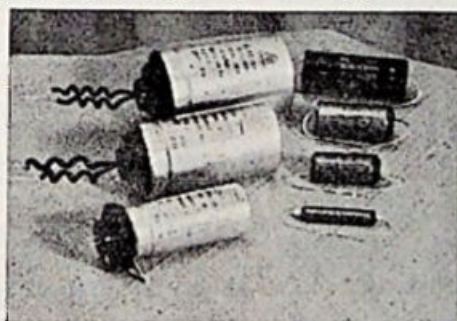
BUIZEN UIT OVERTOLLIGE FABRIEKSVORRAAD:

1 R 5 (DK91) f 3.75	AZ1 f 2.75	EF6 f 3.—	EZ80 f 2.95
1 T 4 (DF91) f 3.75	AZ41 f 2.75	EF22 f 2.75	PL82 f 4.75
1 S 5 (DAF91) f 3.75	DAF40 f 2.75	EF41 f 4.75	PL83 f 4.75
3 A 4 (DL 93) f 3.25	EABC80 f 4.75	EF80 f 3.75	UAF42 f 3.25
DK 92 f 3.75	EAF42 f 4.75	EF85 f 4.75	UCH42 f 3.25
DL 92 f 3.75	EBC3 f 2.25	EF 86 f 4.75	JL41 f 4.75
	EBC41 f 4.75	EF89 f 4.75	UM4 f 3.75
	EBF80 f 4.75	EF 92 f 2.20	UY41 f 3.25
Per serie van 4 stuks f 13.50	EC92 f 3.75	EL2 f 1.95	6AK5 f 2.75
	ECC81 f 4.75	EL41 f 4.75	6E5 f 2.50
	ECC82 f 4.75	EL42 f 3.75	6J6 f 3.75
DM 70 f 3.50	ECC83 f 4.75	EL84 f 4.75	6K7 f 1.50
RS 241 f 0.75	ECC85 f 4.75	EM35 f 4.75	6K8 f 2.50
76, triode, 6,3 V f 1.—	ECH3 f 5.95	EM4 f 4.75	6Q7 f 2.50
KL 1 f 0.75	ECH42 f 4.75	EM34 f 4.75	6V6 f 2.75
VT127 (807) 4 V f 0.90	ECH81 f 4.75	EM 80 f 4.75	6X5 f 1.50
	ECL80 f 4.75	EY 51 f 4.75	7193 f 1.—
6 T P (807) 6,5 W f 1.20			

per 5 st. f 5.—



CONDENSATOR-SPEAKER, speciaal voor de hoge tonen, bekend merk, diameter 6 cm f 5.75
100 weerstanden, 1/2, 1 en 2 watt f 3.75



2x 8 f 0.80	2x40 f 2.—	1x25 f 1.—
1x 8 f 0.60	2x50 f 2.50	1x32 f 1.25
2x16 f 1.30	1x16 f 0.90	1x40 f 1.25
	1x20 f 0.95	1x50 f 1.50

POTENTIOMETERS

ALLE BEKEND DUITSE MERKEN

2.2 MΩ z. schakelaar	f 1.—
300 Ω 50 Watt draadgewonden	f 3.50
500 Ω 2 Watt draadgewonden	f 1.50
2x6000 Ω, draadgewonden	f 1.75
1/2 MΩ zonder schakelaar, korte as ..	f 0.60
1 kΩ lineair	f 0.75
200 kΩ lineair	f 0.60
Dubbele pot.meters 0,5 MΩ en 1 kΩ	f 1.50

VOEDINGSAPPARAAT 22-set, o.a. inh. 4 gelijkrichtcellen, trafo, 2 smoorspoelen; 12 V input op 300 V - 100 mA f 7.75

Duo draaicondensatoren (2x390 + 4x25 of 2x500 + 2x15) per stuk f 2.75
Enkelvoudige draaicondensator 1 x 500 pF f 1.—

SPECIALE ATTRACTIE

4654 per stuk f 1.25
5 stuks f 6.—

VR65 per stuk f 1.25
5 stuks f 5.—

954 eikelpent. - 1.45

EF13 per stuk f 0.75
5 stuks f 3.—

R 44 (acculaadlamp) 30 V, 1,2 A	f 3.25
VR 54 (dubbel-diode) 6,3 V	f 1.—
CC 2 60 cent	ATP 4 50 cent
RG 12 D 60 75 cent	KL 1 50 cent
KC 1 15 cent	

ONZE RECLAME VAN DEZE MAAND!!
De serie buizen 6K8, 6K7, 6Q7, 6V6, 6E5, en 6X5 f 11.25
Speciaal voor h.f.-verhitting VT 30 2 stuks per stuk ongeveer 1,5 kW f 3.50

NEON SIGNAAL LAMPJES, miniatuur-model met bajonet-fitting, 110 V. f 0.60

Ferrocart kernen

voor **VIDDELEER TOONREGELSPOELEN**, afm. buitenwerks 50 x 60 mm, middenbeen 10 x 20 mm, hoogte middenbeen 30 mm f 1.50

FERROXCUBE KERNEN voor het maken van lijnuitgangen, afm. 55 x 50 x 16 mm f 1.50

KERAMISCHE CONDENSATOREN, diverse waarden, per 100 stuks f 4.75



METERS

0—25—50 A. weekijzer	
flensdiam. 6 cm	f 3.75
0—30—60 A weekijzer	
flensdiam. 6 cm	f 3.75

Zend- en ontvangkristallen, ijk-kristallen, freq. 130, 131, 6200, 8000, 12.500 kc, p. st. f 1.75
Diverse andere waarden, per stuk f 1.25



VOEDINGSAPPARAAT

24 V 0,5 A gelijk- plus
60 V en 8 V wisselstroom;
met voeding, elco's,
smoorspoel, gelijkcr.cel compleet f 11.75

Automatische telefooncentrale, 1 hoofdlijn
10 nevenaansluitingen f 250.—

Telefoontoestel, fabr. Bell Telephone, speciaal voor huistelefoon met geblindeerde kiesschijf en druktoets f 9.75

RADIO LENSSEN

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

AMSTERDAM

TELEFOON 64494

GIRO 643591

Dankelschijn - Amsterdam

Van Woustraat 182
Vanaf C.S. Lijn 4

Telefoon 728642
Giro 511924

BUIZEN UIT OVERTOLLIGE FABRIEKSVORRAAD

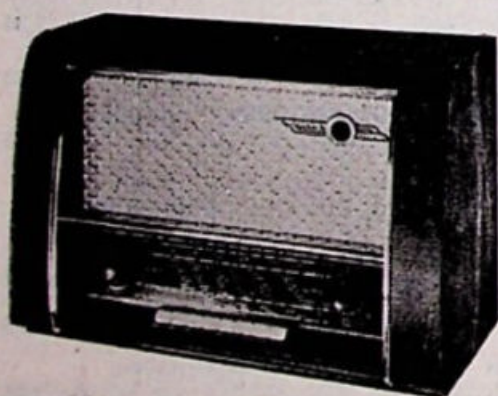
AZ1	f 3.50
AZ11	f 3.75
AZ12	f 5.—
AZ41	f 2.75
2004	f 5.—
2504	f 5.—
1805	f 3.75
4654	f 1.50
4673	f 5.—
E428	f 5.—
E443H	f 7.—
E453	f 7.—
E463	f 7.—
E446	f 12.—
E447	f 12.—
ABL1	f 9.—
ACH1	f 9.50
AK1	f 9.50
AK2	f 9.50
AL4	f 5.—
AL5	f 5.—
ECH3	f 6.75
ECH4	f 6.75
EBL1	f 7.50
ECH21	f 7.50

EBL21	f 7.50
UCH21	f 7.50
UBL21	f 7.50
UCH4	f 7.50
UBL1	f 7.50
UAF42	f 4.75
UCH42	f 4.75
UBC41	f 4.75
UL41	f 4.75
UY1N	f 5.—
UY21	f 5.—
UY41	f 3.25
EAF42	f 4.75
EABC80	f 4.75
EB41	f 3.75
EBC3	f 2.25
EBC41	f 4.75
EBF2	f 5.—
EBF80	f 4.75
ECC40	f 5.50
ECC81	f 4.75
ECC82	f 4.75
ECC83	f 4.75
ECC85	f 4.75
ECC91	f 3.75

EC92	f 3.75
ECH42	f 4.75
ECH81	f 4.75
ECL11	f 9.—
ECL80	f 4.75
EF6	f 3.—
EF9	f 5.—
EF40	f 5.—
EF42	f 5.50
EF50	f 4.—
EF80	f 4.75
EF85	f 4.75
EF86	f 4.75
EF89	f 4.75
EF93	f 3.75
EK2	f 9.—
EL2	f 1.95
EL3	f 6.50
EL6	f 9.50
EL11	f 5.—
EL12	f 9.50
EL41	f 4.75
EL42	f 4.75
EL84	f 4.75
EM4	f 4.75

EM34	f 4.75
EM80	f 4.75
PL81	f 4.75
PL83	f 4.75
PY81	f 4.75
PY82	f 4.75
EY51	f 4.75
PY83	f 4.75
1R5	f 3.75
1S5	f 3.75
1T4	f 3.75
1S4	f 5.—
3S4	f 3.75
3V4	f 3.75
DK91	f 3.75
DK92	f 4.75
DAF91	f 3.75
DF91	f 3.75
DL92	f 3.75
DL94	f 3.75
DCH25	f 5.—
DAC25	f 1.50
DF22	f 5.—
DF25	f 1.50
6V6	f 4.50
6L6	f 7.50

Verder in voorraad de meeste typen Amerikaanse buizen



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

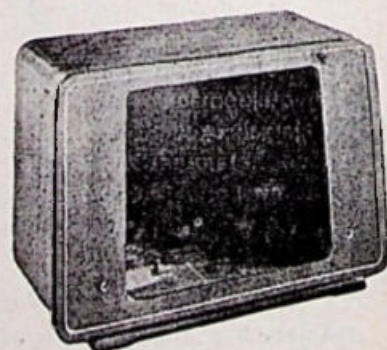
Prachtig mooi gepolit. houten RADIOKAST

MET INGELEGDE KOPEREN SIERLIJST

Afm.: br. 45½, hoog 33½, diep 24 cm
zonder klankbord

f 6.50

MODEL nr. 19



GRUNDIG opname- en weergave kopje
het allerbeste op dit gebied (dubbel
spoor) hoogohmig, slechts .. f 10.80
WISKOPJE f 8.10



Micro Ampère meters

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

Speciale aanbiedingen

Zie advertenties
RADIO ELECTRONICA
NOV. '55

LEVERING ZOLANG DE
VOORRAAD STREKT

MINIMUM ORDER OP SPECIALE
AANBIEDINGEN
f 5.—

100 KERAMISCHE en TROLITUUL
CONDENSATOREN
FI 4.75

BANDRECORDERMOTOR met:
3 delige poelle diam. 12,5—7,5
en 6 mm. Afmet. 6 x 9 cm f 12.50

Dankelschijn - Amsterdam

Van Woustraat 182
Vanaf C.S. Lijn 4

Telefoon 728642
Giro 511924

KUBA „cherie” f 400.-

In zeer mooie koffer met ingebouwde versterker en luidspreker
8 druktoetsen,
sterkte- en toonregeling
met ingebouwde tijdklok voor de band

(zonder toebeh.)

met microf. + band f 450.—

Technische gegevens:

Bandsnelheid 9,5 cm

Dubbelspoor

Spoel met 180 m: 2 x 30 min.

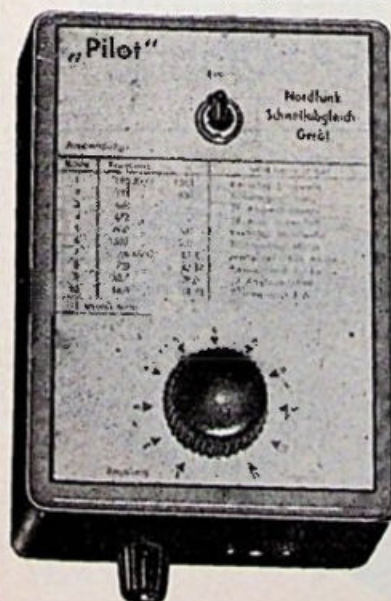
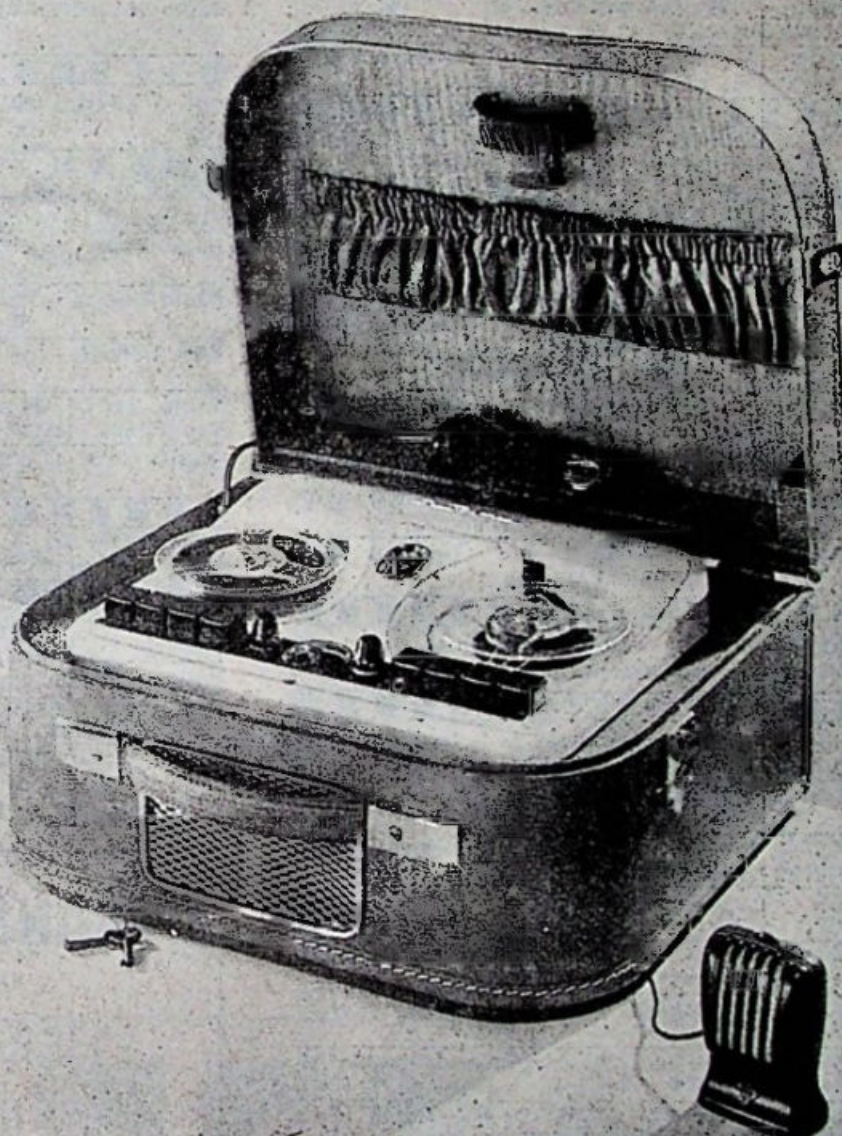
Spoel met 260 m: 2 x 45 min.

Pabst Auszenlauermotor
type KL 150

Frequentiebereik: 80—8000 herz
Magisch oog (EM 80)

Snel vooruit en terug
6 maanden garantie

LEVERING OOK AAN DE HANDEL



KLEINE MEETZENDER

EEN GEHEEL NIEUWE UITVOERING

In een ultieme praktische vorm.

Voor ieder golfbereik (AM), twee vast ingestelde frequenties en drie afstemmingen voor het afregelen van m.f.-trafo's.

Eén hiervan is 10,7 MHz, voor het afregelen van FM middenfrequenttrafo's. Totaal aan bereiken 9.

Met ECH42 en gelijkrichter.

Prijs compleet met afgeschermde kabel f 49.50

trafo 100 mA met cel f 12.50

trafo 75 mA met cel f 9.—

smoorspoel 60 mA f 0.75

smoorspoel 75 mA f 1.50

smoorspoel 100 mA f 2.50

smoorspoel 150 mA f 4.50

smoorspoel 250 mA f 5.50

trafo 200 mA 2 x 2,75-6,3-4 V f 12.50

Speciale terugspoelmotor
6,5 x 3,5 cm twee richtingen f 12.50

★ ★ ★ ★ A D R E S S E N O M T E O N T H O U D E N ★ ★ ★ ★

■ ■ ■ ■ ■ A L K M A A R ■ ■ ■ ■ ■

Radio BUISMAN - Hekelstraat 15 - Telefoon 5180
HET MEEST OP ELECTRONISCH GEBIED

■ ■ ■ ■ ■ A M S T E R D A M ■ ■ ■ ■ ■

RADIO GROENEVELD - Ceintuurb. 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 - Telefoon 85315
SPECIAAL ADRES DUMP-ARTIKELN

■ ■ ■ ■ ■ B R E D A ■ ■ ■ ■ ■

Electronica M. v. HOUTEN - Dr v. Campenstr. 2a - Tel. 6356
ALLE ONDERDELEN - GRATIS ADVIES

■ ■ ■ ■ ■ D E L F T ■ ■ ■ ■ ■

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 radiogebied:
Tonfunk Violetta, ook op termijn

RADIO RADAR - Doelenstraat 68-70 - Telefoon 20544
DUMPGOEDEREN

■ ■ ■ ■ ■ E I N D H O V E N ■ ■ ■ ■ ■

RADIO VOGELZANG - Willemstraat 83 - Tel. (K 4900) 5287
de onderdelenzaak voor het Zuiden

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

■ ■ ■ ■ ■ E N S C H E D E ■ ■ ■ ■ ■

RADIO NIJHUIS - Oldenzaalsestraat 104
Voor TWENTE uw adres

■ ■ ■ ■ ■ 's - G R A V E N H A G E ■ ■ ■ ■ ■

„RADIO GERRESE“ - Regentesseplein 27 - Telef. 32 03 09
UNIFKE 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 71
Giro 58 24 28 - Radio-onderdelen - Telef. 33 68 20

Radio-Techniek MEIJER - Dennyweg 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 - 63 jaar - Oude Molstraat 18
DE BATTYFRIJEN SPECIALIST - Telefoon 11 62 27

Geluidsbureau „ZUIDERPARK“ - Tel. 32 02 75 - Giro 47 39 15
RADIO-ONDERDELEN

■ ■ ■ ■ ■ G R O N I N G E N ■ ■ ■ ■ ■

„CRESCENDO RADIO“ sinds 1934, Zwanestr. 24, Tel. 28890
Speciaal Adres voor Amateurs Recording specialisten

Radio OKAPHONE - Oude Ebbingestraat 60 - Tel. 26819
Alle onderdelen voor A.M. en F.M.-ontvanger

SCHUT's RADIO SERVICE - Eeldersingel 36 - Tel. 26552
Uw Adres voor Radio-Onderdelen

■ ■ ■ ■ ■ H A A R L E M ■ ■ ■ ■ ■

VRIJ-ELECTRONICS - Rijkssraatweg 86/ b. Spaarnhovenstr.
Tel. 24 666 - Alle Radio-onderdelen, als besproken i.d. blad

■ ■ ■ ■ ■ H E E R L E N ■ ■ ■ ■ ■

RADIO VOGELZANG - Akerstr. 72 - Heerlen - Tel. K4440-4132
DE ONDERDELENZAAK VOOR DE MIJNSTREEK

■ ■ ■ ■ ■ H E N G E L O (o.) ■ ■ ■ ■ ■

Radio NACHTEGAAL - Willemsplein 66 - Telef. 3881
ONDERDELEN - REPARATIE - METZ-RADIO

■ ■ ■ ■ ■ H I L V E R S U M ■ ■ ■ ■ ■

RADIO „GOOILAND“ - Langestraat 107 - Telef. 3333
DE RADIO-SPECIALZAAK

■ ■ ■ ■ ■ R O T T E R D A M ■ ■ ■ ■ ■

AMERICAN RADIO SERVICE - Beukelsdijk 157C - Tel. 51539
Alle typen Amerikaanse buizen uit voorraad leverbaar

ELRA - RADIO - Zwart Janstraat 38 - Telefoon 44038
Met bus 5 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 - 23357 - 23984 - Centrum van Radio-Amateurs

RADIO „LEO“ L. G. NOBEL - Vierambachtstr. 33 - Tel. 50770
RADIO-ONDERDELEN

■ ■ ■ ■ ■ T I L B U R G ■ ■ ■ ■ ■

DE RADIOBEURS - Fa. J. Leenhouders - Koestraat 176
Gespecialiseerd in onderdelen - Telefoon 216 36

■ ■ ■ ■ ■ U T R E C H T ■ ■ ■ ■ ■

Radio-Techn. Dienst A. E. KARSEN, Herenweg 35, Tel. 11336
Centrale Reparatie-Werkplaats - Verkoop Radio-onderdelen

Radio REXON - Biltstraat 51 - Telefoon 20165
De Speciaalzaak voor Radio-, Zend- en Televisie-amateurs

■ ■ ■ ■ ■ V L A A R D I N G E N ■ ■ ■ ■ ■

RADIOHUIS VLAARDINGEN - D. v. d. BEND
Westhavenplaats 32 - Telefoon 2481
Steeds alle oude nummers van ~~AE~~ verkrijgbaar

TRANSFORMATOREN

HERCULES-RADIO

HILVERSUM

GEEN AVERIJ



MET EEN
KAT BATTERIJ!



TAPE-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

VOLLEDIGE LIJST BABANI PUBLICATIES

Technische gegevens	
BP 56	Radio aerial handbook f 1.75
BP 63	Radio calculations manual f 2.75
BP 65	Radio designs manual f 1.75
BP 69	Radio inductance manual f 1.75
BP103	Radio folder A. Master colour code index for radio and television f 1.05
BP118	Practical coil construction for radio radio and television f 2.10
BP120	Radio and television pocket book f 1.75
BP129	Universal gram-motor speed-indic. f 0.85
BP132	Reactance freq. chart f. designers f 1.—
BP139	Engineers reference tables f 1.15
Transistors en Germanium Diodes	
BP102	40 circuits using germanium diodes f 2.15
BP115	Constructors handbook of germanium circuits f 1.75
BP128	Practical transistors and transistor circuits f 2.75
Zendamateurs	
BP 41	Ham notes series f 0.90
BP 61	Amateur transmitters constr. manual f 1.75
BP 66	Communications receivers manual f 1.75
Meters	
BP 73	Radio test equipment manual f 1.75
BP 78	Radio and TV laboratory manual .. f 1.75
BP 80	Television servicing manual f 3.45
BP 81	Using ex-service apparatus f 1.75
BP 83	Radio instruments and their constr. f 1.75
BP112	Electr. multimeter constr. radiochart f 1.75
BP113	A multiband signal-generator f 1.75
High-Fidelity	
BP 64	Sound Equipment Manual f 1.75
BP 70	Loudspeaker Manual f 1.75
BP123	Constr. Env.: Push-pull amplifier for beginners f 1.15
BP127	Wireless Amplifier Manual f 3.15
Televisie-Ontvangers	
BP 80	Television servicing manual f 4.35
BP122	Wide angle conversion Constr.Env. f 2.70

Ontvangers	
BP 99	One valve receivers 4 f 1.05
BP101	Two " " f 1.05
BP104	Three " " f 1.05
BP107	Four " " f 1.25
BP108	Five " " f 1.75
Tape-Recording	
BP 114	Radiofolder E an Expensive Tape-recorder f 1.75
BP 135	A Magnetic Tape Recorder f 2.75
Diverse Uitgaven	
BP 58	Radio Hints Manual f 1.75
BP 94	Practical Circuits Manual f 2.75
BP105	Radio Constructors Manual no.2 f 1.75
BP106	Radio Circuits Handbook no 4 .. f 1.75
BP 125	Listeners Guide to Radio and Television Stations f 1.75
BP 133	Radio Controlled Models for Amateurs f 5.50
BP 136	The Electronic Photographic Speedlamp. f 2.75
Frequentie-Modulatie	
BP 57	Ultra short-wave handbook f 1.75
BP 68	F.M. receivers Manual f 1.75
BP130	Practical F.M.-circuits for the home constructor f 4.—
Techni-gen. enveloppes:	
BP 66	Communication receivers' Manual f 1.75
BP 86	Midget radio construction f 2.75
BP 71	Modern Battery Receivers' Manual f 1.75
BP 96	Crystal set construction f 0.85
BP 97	Practical radio for beginners I .. f 2.10
BP109	HiFi Radio design and construction f 2.75
BP119	The practical superheterod. Manual f 2.10
BP140-5	20 watt amplifier f 1.50
BP140-6	Public address amplifier f 1.50
BP140-1	3 Valve AC/DC receiver f 1.50
BP140-2	4 Valve receiver f 1.50
BP140-4	Quality receiver f 1.50
BP140-7	De Luxe tuning unit f 1.50

BUISGEGEVENS

INTERNATIONAL RADIO TUBE ENCYCLOPAEDIA

Ed. 1954 met meer dan 18.000 buizen, incl. de Britse, Amerikaanse en Duitse oorlogsbuizen

F 29.50

IN EEN OOGWENK.

In dit handige boekje boekje vindt U de equivalenten van alle bekende buizen, benevens de z.g. dumpbzn

F 3.90

A COMPREHENSIVE VALVE GUIDE.

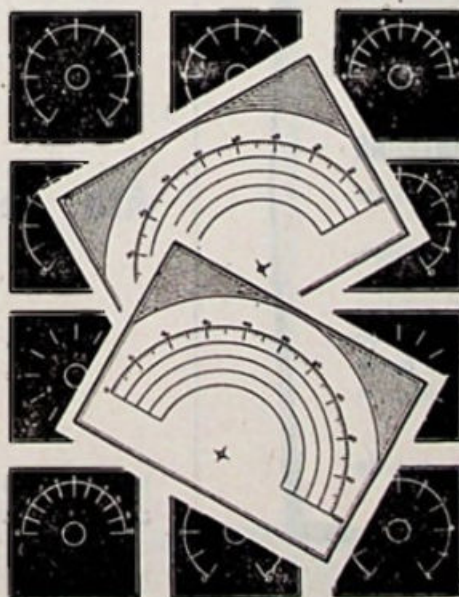
Deel I **F 4.25**
Deel II **F 3.50**

UNIVERSAL VALVE GUIDE

Onmisbaar boekwerk voor iedereen **F 9.75**

GUIDE TO MODERN VALVE BASES

F 1.75



PANEL SIGNS f2.45

DE MAKE-UP VAN UW VERSTERKER, ONTVANGER OF MEETINSTRUMENT.

Door DATA PUBLICATIONS te Londen is een ontwerp uitgegeven voor het zelf vervaardigen van de frontplaat van VERSTERKERS/ONTVANGERS (I) en MEETINSTRUMENTEN (II). In elke map bevinden zich een groot aantal transfers, die na een zeer eenvoudige bewerking op metaal kunnen worden geplakt.

Men kan zich een mapje (naar keuze I of II) aanschaffen door storting op giro-nr. 59 41 37, ten name van:

● UITGEVERIJ WIMAR HAARLEM ●



Bij de omroep- en televisiezenders te Lopik-radio

en de nog in aanbouw zijnde overige zendercentra kan een aantal

bedieningstechnici

worden geplaatst.

Minimum vereisten: diploma M.U.L.O.-B of 3 j. H.B.S. en het diploma radiomonteur N.R.G., eventueel diploma radiotechnicus N.R.G. tot aanbeveling strekt voorts het bezit van de zendmachtiging, ervaring op zender technisch gebied of bekendheid met de televisietechniek.

Eigenhandig geschreven sollicitaties met pasfoto en nauwkeurige opgave van verrichte werkzaamheden te richten aan de beheerder Lopik-radio post IJsselstein.



KONINKLIJKE
NEDERLANDSCHE GIST- EN SPIRITUSFABRIEK N.
DELFT

Voor de afdeling Meet- en Regeltechniek worden
voor spoedige indiensttreding gevraagd

ENIGE AANKOMENDE EN ERVAREN INSTRUMENTEN-MONTEURS

voor het aanleggen en onderhouden van industriële
meet- en regelapparatuur.

In aanmerking komen electro-monteurs, zwakstroom-
monteurs, electronica-monteurs, electro-technische
instrumentmakers of jongelieden met minstens
diploma Mulo-A en een grote belangstelling op
technisch-natuurkundig gebied. Ook zij, die op dit
gebied opgeleid wensen te worden kunnen in
aanmerking komen.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de
Afdeling Personeelszaken.

PERSONEEL GEVRAAGD:

Afd. Verkoop (kantoor)

Radiotechnisch persoon met goede
handelsontwikkeling, bekend met de
moderne talen.

Leeftijd niet onder 25 jaar.

Afd. Fabricatie

Monteurs en hulpmonteurs voor fijn-
mechanische montage. (Ook mon-
teuses).

Instrumentmaker, in het bijzonder voor
fijn draalwerk.

HANDELSONDERNEMING W. HAGEN
DIRKHOOGENRAADSTRAAT 168-168a
SCHEVENINGEN/DEN HAAG (bij Kurhaus)
telefoon: 559300.

**5 JAAR GEGARANDEERD
CORROSIE-VRIJ!**



PERFECTE FM- en TV-ONTVANGST

Met de GOLDEN AMROH antennes

Optimale ontvangst, jaar in jaar uit,
gewaarborgd door een bijzondere
anti-corrosiebehandeling, die de
antenne bestand doet zijn tegen
weer en wind, rook en damp.

Het effect van deze GOLDEN
bescherming wordt zonder voor-
behoud 5 jaar gegarandeerd.

F.M. ANTENNES

Enkele dipool	f 13.75
Met reflector	f 26.—
Met reflector en director ..	f 34.—

T.V. ANTENNES

voor kanaal 5—11

8 elements gericht	f 53.50
4 elements breedb.	f 32.50
4 elements gericht	f 30.—
3 elements breedb.	f 27.50
2 elements breedb.	f 22.50



KWALITEITSPRODUCTEN VOOR ELECTRONICA

AMROH - MUIDEN - TEL. K 2942 - 341*

TONFUNK violetta

éérste in high-fidelity

**NIEUW EN HET LAATSTE
WOORD IN RADIO-
EN GRAMOFOONWEERGAVE**

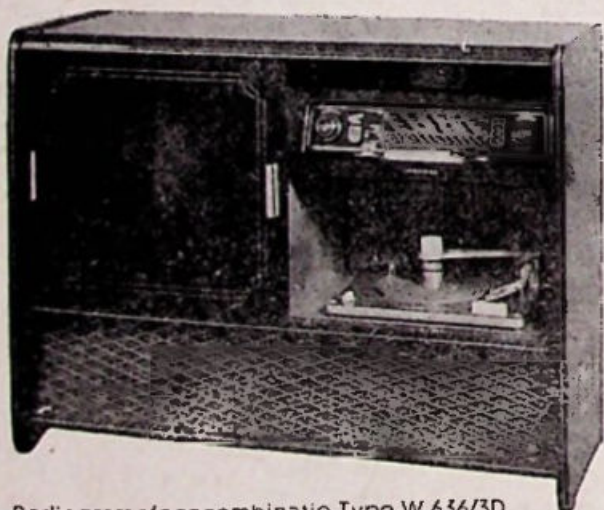


NIEUW

TONFUNK „Violetta“ Karlsruhe

introduceert de serie 1956 - een uitzonderlijke collectie o.a. met
klankregister

DRAAIBARE FERRIT-ANTENNE



Radiogramfooncombinatie Type W 636/3D

AM-FM-topsuper met 10-platen-wisselaar in groot diepglanzend gepolitoerd meubel met grote opbergruimte voor platen. Voorpaneel afsluitbaar met schuifdeur. 3D-weergave door 4 luidsprekers. Decoratieve spiegelschaal. Gescheiden bas- en hoge tonen-regeling. Draaibare ferrit-antenne. Afstemoog. Afmetingen: 98x48x82 cm.

PRIJS: 1 825.—

Saloncombinatie W.634/3D
AM/FM-topsuper met 10-platen-wisselaar in diepglanzend gepolitoerde kast. Uitzonderlijke weergave door 3D-opstelling der luidsprekers. Uitgevoerd met decoratieve spiegelschaal, gescheiden bas- en hoge-tonen-regeling, draaibare ferrit-antenne, magisch oog. Afmetingen: 80x63x40 cm.

Zie afbeelding boven

PRIJS: 1 780.—

VIOLETTA - W. 336E/3D

Topsuper in een fraaie diepglanzend gepolitoerde kast met 3 snelheden-platenspeler. Gescheiden bas- en hoge-tonen-regeling. Ingebouwde F.M.-trap. Magisch oog. Afmetingen: 55x36x28 cm.

3D / uitvoering.

PRIJS: 1 465.—



PERMANENTE EXPOSITIE

GEBOUW HEYSTEE
TELEFOON 32748

REGULIERSDWARSSTAAT 108-114
AMSTERDAM

WESTERSINGEL 29

ROTTERDAM

TELEFOON 22468 - 110799