

RADIO

4e JAARGANG No. 3
MAART 1956

ELECTRONICA



ONAFHANKELIJK POPULAIR-WETENSCHAPPELIJK MAANDBLAD VOOR DE RADIO-AMATEUR

UIT DE INHOUD:

TRANSISTOR
VERSTERKER

★

TRANSISTOR
SIGNALTRACER

★

DE GEHELE FAMILIE
TRANSISTOR

★

TOEPASSING VAN
GERMANIUM-DIODEN

☆

CONCRETE
ELECTRONISCHE- EN
RADIOFONISCHE-
MUZIEK

DOOR H. BADINGS
EN A. BRANDON

★

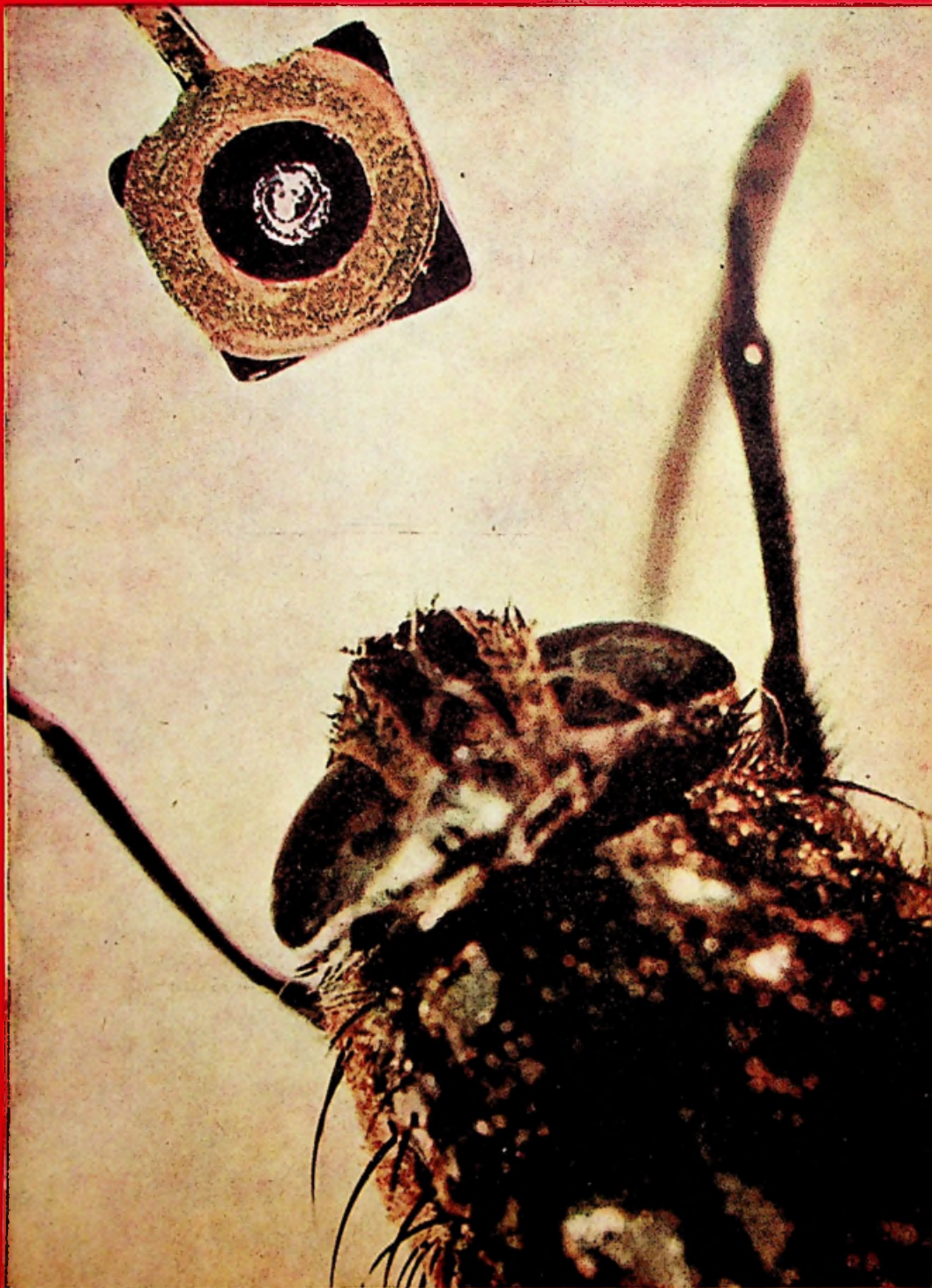
DE ELECTROLINE
EEN ELECTRONISCH
MUZIEKINSTRUMENT
DEEL IV

★

STIL GELUID

75 CENT

BELG. FR. 12.—



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. HET INMIDDELS BEROEIND GEWORDEN KLANKKAMER-SYSTEEM. Hoogglanzend gepolitoerde kast, 59 x 58,5 x 26 cm

f 310.-



Rekord H

Hoogglanzend gepolitoerde kast 55 x 55 x 25 cm. - 7 Buisen: ECC85, ECH81, EF89, EABC80, EL84, EZ80, EM80. Groot eindvermogen. Vier golfbereiken: F.M. - korte golf - middengolf - lange golf. „Toonbalans“ 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 - Kathodestraal afstemindicator. 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. 5 golfbereiken F.M. - middengolf - lange golf. 4 druktoetsen 5 Buisen: ECC85, ECH81, EAF42, ECL115, AZ41. Bakelieten met sierrenden afgeteste kast. 43 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 in 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 sierrenden 43 x 29 x 19 cm. - 7 Buisen: ECC85, ECH81, EF89, EABC80, EL84, AZ41, EM80. 5 Golfbereiken: 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 Kathodestraal afstemindicator. Aansluiting v. extra luidspreker. Aansluiting pickup. Netsp. 110-125-150-180-220 V wisselspanning.

f 225.-



Phono Rekord

Het chassis is gelijk aan dat van de REKORD „H“, echter ingebouwde Philips 3 eenheden platen-speler type AG 2004. Hoogglanzend gepolitoerd meubel 53 x 54 x 35 cm

f 385.-



LEGANT
ELODIEUS
ITSTEKEND
OORZAAM
EMUD

N.V. HARAF RADIO — DEN HAAG

in dit nummer

Redactionele Emissies	
Revolutie op het gebied der radiobuizen	141
Stil geluid door Marlo Wilfred Phyllips I. R. E.	142
Concrete, Electronische en Radiofonische muziek door H. Badings en A. Brandon	144
De Electroline, een elektronisch muziekinstrument deel IV J. B. Verdonk	148
Verkoop aan derden van Printed Circuits	151
HERX Universeel Magnetofoon-versterker	152
Normalisatie door S. A. Junius	153
Afregeling van de Superheterodyne door M. B. J. Schoenmaker	155
Hoofdontvanger	160
Een kathode-volger Versterker door Jac. Wigman	161
De toepassing van Germanium dioden door J. van Dunen	163
Gerichte radio-verbinding door Jac. Wigman	165
RE GRAM	166
Een Transistor-versterker door J. D. Stil	167
Transistor Signaaltracer door Jac. Wigman	165
Buiskarakteristiek van de VR65	171
De gehele familie TRANSISTOR	172
Een story waar wat in zit door Jac. Wigman	174
Lezerspost	179
1 + 1 = 10 (oplossing Binair prijs-puzzeltje)	184

BIJ DE FOTO OP HET OMSLAG

Deze fraai kleurenfoto van Siemens A. G. te Hannover, laat ons de „grootte“ van het germaniumsegment uit de transistor zien in vergelijking tot de kop van een vlieg. Zie voor transistortoepassingen ook de pagina's 172 en 173.

(Siemens-foto)

UITGAVE: TECHNISCHE UITGEVERIJ WIMAR Veslerstraat 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 af 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

PHILIPS

elektronica tips

Nº 28

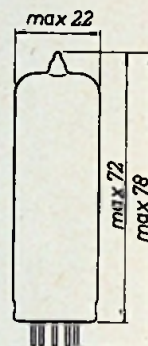
Eindbuis voor kwaliteitsweergave.

12 watt eindpentode EL 84.

Door de uitbreiding van het frequentie-spectrum bij A.M. uitzendingen en bij werkelijkheidswaergave door micro-golf grammofoonplaten, alsmede door het sterk verminderde ruisniveau bij genoemde reproductie-systemen behoeft L.F. een minder dynamische compressie te worden toegepast. Daardoor zal men thans veelal graag beschikken over een grotere L.F. uitgangsenergie en/of over een geringere vervorming, liefst zonder gebruikmaking van een balanstrap.

Op deze overweging is de EL 84 ontwikkeld, een buis met kleine afmetingen waarmee een rendement van 50 % - 6 watt uitgangsvermogen bij het begin van roosterstroom - kan worden bereikt bij een anodespanning van niet meer dan 250 V. De EL 84 voldoet aan de eisen van:

1. Hoog rendement en geringe vervorming
2. Geringe spreiding in de karakteristieken onderling (onderlinge verwisselbaarheid der buizen).
3. Grote gevoeligheid.
4. Mogelijkheid tot het gebruik van een grote lekweerstand.
5. Hoge anodedissipatie.



Voor het verkrijgen van een grotere uitgangsenergie biedt de EL 84 in balans diverse mogelijkheden tot 20 W uitgangsvermogen. Zo kan men b.v. in klasse AB of B een uitgangsvermogen van 11 watt bereiken.

Gegevens:

$$V_f = 6,3 \text{ V} \quad ; \quad I_f = 0,76 \text{ A}$$

$$C_{g1} = 11 \text{ pF} \quad ; \quad C_{ag1} = 0,5 \text{ pF}$$

Instelling klasse A:

$$V_a = V_{g2} = 250 \text{ V} \quad ; \quad V_{g1} = 7,3 \text{ V}$$

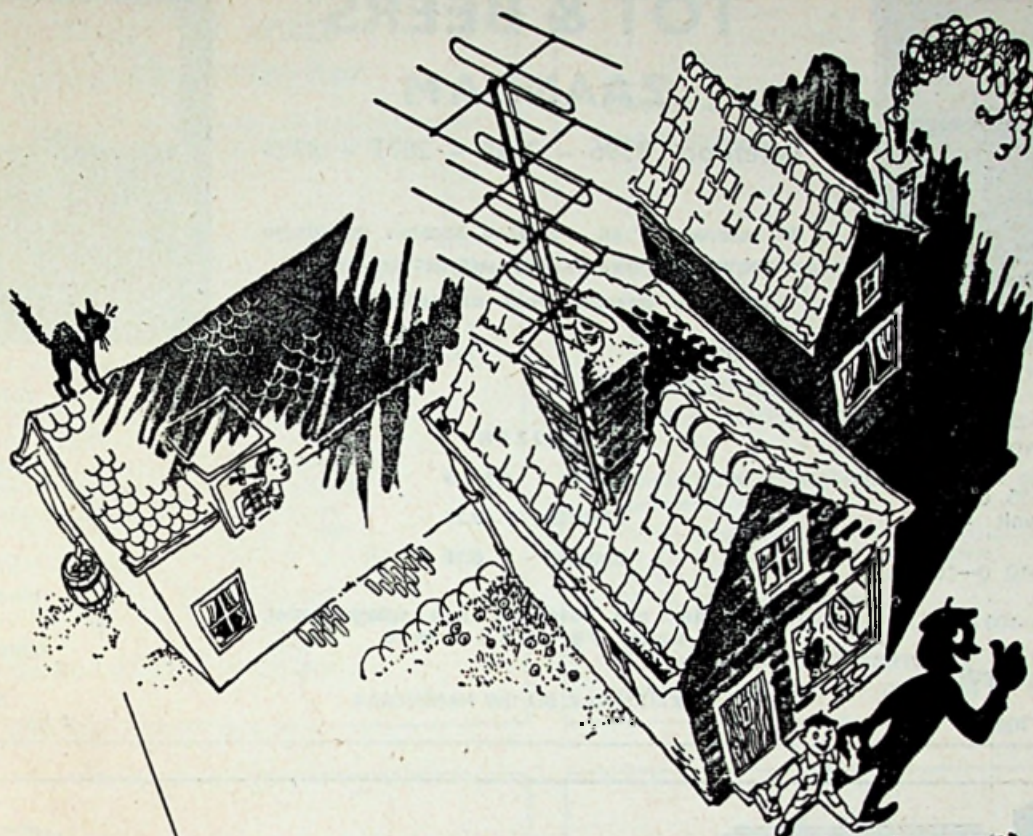
$$R_k = 135 \text{ } \Omega \quad ; \quad V_a = 5,2 \text{ K } \Omega$$

$$V_i = 4,7 \text{ V}_{\text{eff}} \quad ; \quad I_a = 49,2 \text{ mA}$$

$$I_{g2} = 11,6 \text{ mA} \quad ; \quad S = 11,3 \text{ mA/V}$$

$$W_o = 6 \text{ W}$$

PHILIPS
ELEKTRONENBUIZEN



„Die **WISA** antenne, daar heb 'k verder geen omkijken naar...“

zegt monteur Jan Karwol.

...want alleen de nieuwe WISA antennes hebben al deze voordelen,

- * trekinstalling
- * snelle montage
- * vurende ophanging waardoor breuk uitgesloten
- * alle elementen uit één stuk
- * extra zware mastkleem
- * dikwandige, corrosiebestendige buis
- * 3 jaar garantie

Vraag onze nieuwe T.V. catalogus

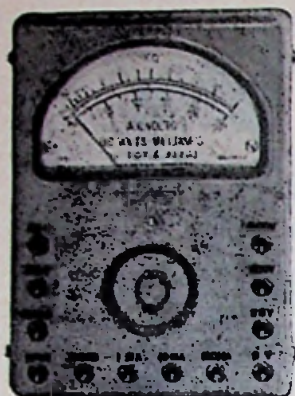
W. J. STOKVIS'

Koninklijke fabriek van metaalwerken n.v.

ARNHEM Vijftienstraat 85 • Postbus 20 • Tel. 0 83 00 - 2 30 41
 AMSTERDAM Keizergracht 127 • Tel. 0 20 00 - 4 26 55
 DEN HAAG Herengracht 12a • Tel. 0 17 00 - 18 30 23
 GRONINGEN Herengracht 15 • Tel. 0 59 00 - 2 83 47

TOT & BEERS ZAANDAM

Telefoon 3396 - 2435 - 2877 - 3785



Meetbereiken:

Voltage =

0-5, 0-25, 0-250,
0-1000 volt

Voltage ≈

0-5, 0-25, 0-250,
0-1000 volt

mA:

0-1, 0-10, 0-100

Weerstand:

0-10, 0-100 kΩ

Afmetingen:

85 x 120 x 35 mm

Batterij:

1,5 V Univ. Penlite

TOHO UNIVERSEEL

Tester model 27 C

PACCOM MULTITESTER

model 54 B

PRIJZEN

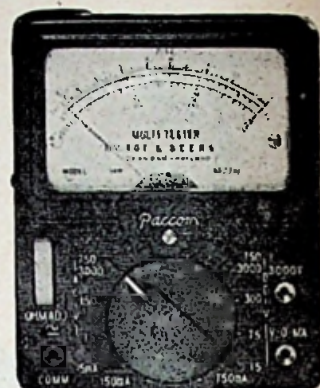
TOHO f 39.75

PACCOM f 49.75

Batterij f 0.15

Toho Tester ook leverbaar met spiegelschaal,
model 27 B: PRIJS f 49.75

VERKRIJGBAAR BIJ UW HANDELAAR



Meetbereiken:

Voltage =

0-15, 0-75, 0-300,
0-750, 0-1000 volt

Voltage ≈

0-15, 0-150,
0-750, 0-3000 volt

mA:

0-15, 0-150, 0-750

Weerstand:

0-10, 0-100 kΩ

Afmetingen:

106 x 80 x 40 mm

Batterij:

1.5 V Univ. Penlite



Technische gegevens

HET HART VAN UW BANDRECORDER IS DE TOONKOP
BRADMATIC VERVAARDIGT TOONKOPPEN WELKE
AAN DE HOOGSTE EISEN VOLDOEN !!!

Type	5 RP	6 RP	5 E
	opn./weerg.	opn./weerg.	wis
spleetbreedte kleiner dan	0,01 mm	0.005 mm	0,1 mm
spoorbreedte	2.3 mm	2.3 mm	2.8 mm
gelijkstroomweerstand	190 Ω	190 Ω	43 Ω
impedantie bij 10 kc	19 000 Ω	22 000 Ω	8 000 Ω
inductantie bij 1, kc	700 mH	725 mH	42 mH
afspeeloutput bij 19 cm/sec	5 mV	4 mV	
normale output bij 19 cm/sec	0.3 V	0.3 V	
biasspanning bij 60 kc	125-150 V	125-150 V	
wis-spanning en stroom bij 60 kc			250 V 20 V
frequentiebereik bij 19 cm/sec	40-10000 c	40-10000 c binnen 3 dB	
PRIJS	f 48.10	f 56.50	f 48.10

BIJZONDERE VOORDELEN:

dubbelspoor, ééngatsmontage, afneembaar
zonder bedrading los te nemen, instellen
hoogst eenvoudig, aan beide zijden bruik-
baar (dubbele levensduur) ★

Verder BRADMATIC materiaal: afschermdoosjes
voor koppen, Full-track en stereophonische
koppen.

LEVERING AAN
HANDEL EN
INDUSTRIE
DOOR



Technisch Bureau J. Th. van Reijssen

GASTHUISLAAN 214

DELFT

Telef. 22678

GELOSO

Hi-Fi 10 watt Balansversterker

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

Voedingstransformator nr. 5567	f 23.30
Smoorspoel Z. 321 / 25	- 6.—
Gelijkrichtcel nr. 8418	- 4.75
P.P. Uitgangstransformator nr. 2168	- 14.50
Voorgeboord chassis + kap	- 21.50
Aluminium indicatieplaat	- 4.—

TOTAALPRIJS: onderdelen + chassis met kap +
buizen

± f 143.-

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

VRAAG UW HANDELAAR
DE COMPLETE BOUWBESCHRIJVING

ad. f —.75

Prijslijst „PROVA” Transformatoren

VOEDINGSTRANSFORMATOREN:

2 x 280 V 60 mA - 4 V 1 A - 4 V 6,3 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

SMOORSPOELN:

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

GLOEI-STROOMTRANSFORMATOR:

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

VERHUISTRANSFORMATOREN, alle voor con- tinuëgebruik:

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.—

Handelsonderneming H A P R O
MONTELBANSTRAAT 4 - TEL. 33 881 - AMSTERDAM



MICROFOONS

zijn beter

Pelker staafmicro-
foon PM 3 f 32.—



Pelker microfoon
PM 1R (practisch zonder microfonisch effect) f 72.—



Pelker orkest-microfoon
PM 11 f 63.50

Pelker orkest-microfoon
met zwanenhals PM 14 f 75.50

Pelker horloge-microfoon
f 62.—

Pelker gitaar-microfoon
f 15.—



Voor dicteerapparaten e.d.
Pelker magnetische
telefoons f 18.50

Pelker stetofoons f 8.50
en f 10.—

UCO

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

met **16²/3** toeren
alleen

Discophile
platenspelers

De eerste en enige goede
platenspeler
voor 4 toeren

VRAAGT UW HANDELAAR:

IMPORTEUR: N A H O (L. de Lange)

PRINSENGRACHT 797

AMSTERDAM - C.

Telefoon K 20 (48973)

Na 6 uur: 87 848



TEWEA

iets duurder... maar
dan ook veel beter!

iets duurder... omdat alléén de allerbeste en dus duurste materialen goed genoeg zijn voor Tewea antennes. Vervormingsvrije en corrosievrije materialen, bestand tegen iedere weersinvloed, met constante elektrische eigenschappen.

veel beter... doordat die verwerkte materialen ook constante maximale ontvangst kunnen garanderen en wel voor een onbeperkt aantal jaren.

veel beter... doordat Tewea altijd de concrete betrouwbare gegevens in de vorm van grafieken en cijfers verstrekt heeft, die door iedere deskundige (dus ook door Uzelf) met de veldsterkte-meter gecontroleerd kunnen worden.

veel beter... doordat Tewea van het eerste begin af, aan de ontwikkeling van TV heeft meegewerkt in samenwerking met de TV toestellenfabrikanten en dus over ervaring beschikt als geen ander.

veel beter... dat bewijzen 50.000 Tewea antennes, reeds 5 jaar onafgebroken in gebruik, zonder enige service-noodzaak.



Dat „IETS duurder“ is dus voor U,
óp den duur „beduidend goedkoper“... in één woord:



TEWEA

is af

Vraagt de uitvoerige documentatie
2e Wittenburgerdwarsstraat 15 - Amsterdam O.
telefoon 743211 (3 lijnen)



Dual

DUAL, de keus van iedere muzikliefhebber

1003 de platenwisselaar met het grote bedieningscomfort

automatische formaatinstelling ... druktoetsen voor start, stop en saffierkeuze ... pauze-schakeling ... repeteerinrichting ... toonfilter ... verende ophanging ... breedband pick-up ...

Prijs f 169.—

Voor wisselstroom 110/125 - 150/160
220/240 volt.

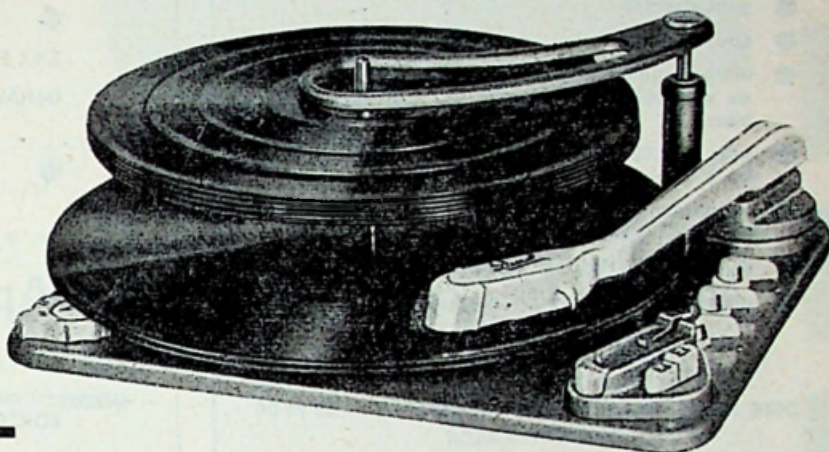
Afmeting: 328 x 273 mm.

Inbouwhoogte: 143 mm boven en
75 mm onder platine.

Importeurs:

REMA ELECTRONICS - AMSTERDAM-Z

Bronckhorststraat 14 - Tel. (020) 95741

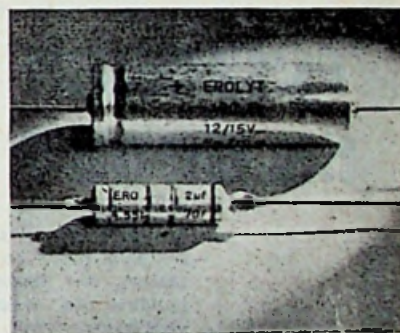


Levering uitsluitend via de handel.



**EROLYT
&
MINILYT**

ELECTROLYTISCHE



CONDENSATOREN

Alleenvertegenwoordigers:

f.e.g.a

THE FAR EASTERN GENERAL AGENCY

AMSTERDAM

- MICHELANGELOSTRAAT 55

- TELEFOON 98748



MINIFLUX

MINIATUUR
MAGNETOFOON KOPPEN



- spleetbreedte der gecombineerde opname/weergavekoppen 10 μ
- frequentiebereik tot 16 kHz bij 38 cm, 12 kHz bij 19 cm, 9 kHz bij 9,5 cm en 5 kHz bij 4 $\frac{1}{4}$ cm/sec
- dubbelspoor
- speciale uitvoering voor smalfilm op aanvraag
- uitvoeringen met afwijkende spleet (7 - 28 μ) en afwijkende zelfinductie (7 - 1200 mH) leverbaar.
- prijs f 29.50 (opn./weerg. met mu-metalen huis) en f 15.— (wiskop)
- toepassing in vele binnen- en buitenlandse bandrecorders
- NU ook verkrijgbaar bij Uw handelaar
- uitgebreide technische gegevens op aanvraag

W. HAGEN

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

met

LUXOR

ELECTRO KLEIN MOTOREN

brengt u er gang in

Leverbaar in 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 75 en 100 watt

● 1400 of 2800 toeren ●

ZELFSMERENDE of KOGELLAGERS

GEHARD EN GESLEPEN STALEN ASSEN

● PRIJS OP AANVRAGE ●

Apparatenfabriek

LUXOR

KORTE POELLAAN 23 HAARLEM

TECHNIEK EN HOBBY

het blad der 20ste eeuw, waarin behalve radio en electronica, alle takken der techniek worden behandeld en waarin de nieuwste vindingen voor amateurgebruik worden toegepast op het gebied van modelspoorwagens, fotografie, hout- en metaalbewerking en vele andere hobbies.

Maandelijks wordt een groot aantal ontwerpen gegeven, met n'et te vergeten het maandelijks kwantum **TECHNIKNOBBELS** ★

ABONNEMENT voor 9 nrs. (April-December) f 3.75

Over te maken op giro 59 41 37 van
UITGEVERIJ WIMAR - Haarlem
Velsersstraat 2 Postbus 14

Gratis proefnummer op aanvraag

Radio Electronica

ABONNEMENT VOOR DE NEGEN
NOG RESTERENDE MAANDEN VAN
DE LOPENDE JAARGANG 1956

f 5.65

te storten op giro 43 59 12 t.n.v.

~~af~~ Velsersstraat 2 — Haarlem

VESTIGT OOK DE AANDACHT VAN
UW VRIENDEN EN KENNISSEN OP
ONS BLAD, DAT IN DRIE JAAR
TIJDS EEN OPLAGE VAN MEER DAN
20.000 EXEMPLAREN HEEFT WETEN
TE BEREIKEN ★

De ideale

PHILIPS - 10 watt Hi-Fi-Versterker

kunt u zelf bouwen
met de bouwdozen

HF 10

BALANS UITGANG MET 2 x EL 84

Freq.karakteristiek recht tussen ca
10 Hz en 30.000 Hz.

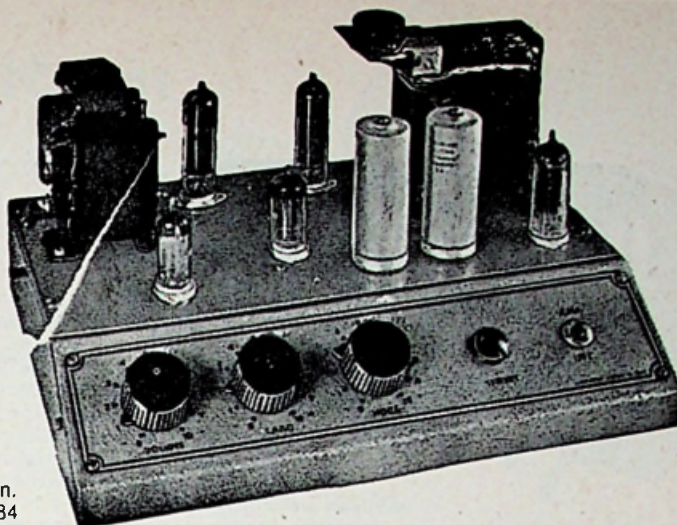
Intermodulatie-vertorming minder dan
2% bij 8,2 W. - Brom- en ruisniveau
—73 dB - Hoge- en lage tonen regel.

Spanningscaroussel voor 6 netspanningen.
5 moderne buizen, t.w. EF86 - ECC83 - 2xEL84
EZ 80 - Grammofoon-aansluiting en 2 luidspre-
ker-aansluitingen.

De bouwdoos **HF 10-I** bevat:
buizen EF 86 en ECC 83, weerstanden ker. en papier-
condensatoren, elco's, smoorpoel, buishouders,
mont.steunen en chassis (montageplaat en frame)
met bevestigingsmateriaal. **PRIJS f 85.—**

De bouwdoos **HF 10-II** bevat:
buizen EZ 80 en 2 x EL 84, potentiometers, voeding-
trafo, luidspreker-uitgang, indicatieplaat, afscherm-
kap, knoppen, netschakelaar, spanningscaroussel,
signaallampje en bevest.materiaal. **PRIJS f 90.—**

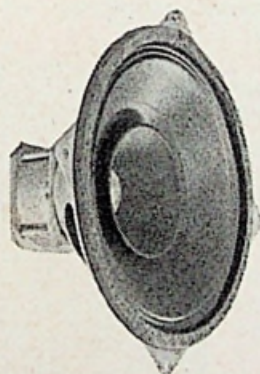
Voor **f 175.—** heeft U dus een **Hi-Fi kwaliteitsver-
sterker**, die aan Uw hoogste eisen van natuurge-
trouwe weergave voldoet.



DEVOTONE

DE BETERE BANDREORDER VOOR SCHAPPELIJKE PRIJS

De „DEVOTONE“ bandrecorder werkt met 3 motoren
en heeft 2 snelheden n.l. 19 en 9,5 cm/sec; boven-
dien een dubbelsporige opnamekop en speelt dus
met 360 m band 2 x 30 min bij 19 cm/sec en 2 x 60
min. bij 9,5 cm/sec. Hoofrequent wissen; inge-
bouwde 4 watt versterker, meeluister-aansluiting,
opname-indicatie, radio-, pickup- en microfoonaan-
sluitingen. Terugspoelen in 60 sec. Netsp. 110/220 V.
Gebouwd in luxe solide koffer met ruimte voor
spoelen, microfoon, snoeren, etc.



Kies hierbij uit een der volgende **PHILIPS LUID-
SPREKERS** voor lage en hoge tonen weergave:

Type	Watt	Res.freq.	Freq.bereik	
Type 9710	10	ca. 50	15.000 Hz	f 36.—
9710 M	10	ca. 50	20.000 Hz	f 45.—
9758/05	10	ca. 50	10.000 Hz	f 32.50
9758 M	10	ca. 50	18.000 Hz	f 40.—

Speciale hoge tonen luidsprekers:

Type	Watt	Res.fr.	Freq.ber.	Ø mm	
Type AD 2300	2	230	20.000	92	f 7.75
AD 3500 M	3	130	20.000	119	f 12.50
AD 3800 M	6	75	18.000	214	f 14.50

Er ligt een folder met alle gegevens van PHILIPS
luidsprekers voor U klaar en wordt gratis op
aanvraag toegezonden.

PRIJS in koffer zonder
microf. en band **f 695.—**

Los deck met
voorversterker **f 528.—**

Los deck zonder
voorversterker **f 372.—**

„DEVOTONE“ ook op 9,5
cm/sec zonder
zweeftoon!

CROSSOVER - scheidings - FILTERS UNITRAN

Type	Watt	Grensfreq.	Prim.	Sec.
10 x 15	10	600 Hz	15 Ω	3-5-7-15 Ω
25 x 15	25	600 Hz	15 Ω	3-5-7-15 Ω
10 x 16	25	3000 Hz	15 Ω	3-5-7-15 Ω

PRIJZEN:

10 x 15 f 34.50 25 x 15 f 47.50 10 x 16 f 38.50

A. VALKENBERG N.V.

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

IN ELKE PLAAST VAN NEDERLAND HEFT VALKENBERG EEN VASTE KLANT!



Surinamestraat 15 - DEN HAAG

Telefoon 11.65.94

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



ALOM VERKRIJGBAAR BIJ VOORAANSTAANDE ZAKEN

BEREC batterijen — van Engels fabrikaat —
munten uit door een lange levensduur.
Door de metalen kap blijven zij veel langer vers.
Zij zijn vol energie — gelijk de zon.

BEREC droge batterijen
voor radio's, zaklantaarns en gehoorapparaten.



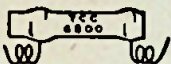
TROPYDUR CONDENSATOREN,

50 pF	f 0.25	5600 pF	f 0.30
100 pF	f 0.25	6800 pF	f 0.30
120 pF	f 0.25	8200 pF	f 0.32
150 pF	f 0.25	0,01 µF	f 0.32
180 pF	f 0.25	0,012 µF	f 0.32
220 pF	f 0.25	0,015 µF	f 0.32
250 pF	f 0.25	0,018 µF	f 0.40
270 pF	f 0.25	0,02 µF	f 0.40
330 pF	f 0.25	0,022 µF	f 0.40
350 pF	f 0.25	0,025 µF	f 0.40
390 pF	f 0.25	0,027 µF	f 0.40
470 pF	f 0.25	0,03 µF	f 0.40
500 pF	f 0.25	0,033 µF	f 0.48
560 pF	f 0.25	0,039 µF	f 0.48
680 pF	f 0.25	0,047 µF	f 0.48
820 pF	f 0.27	0,05 µF	f 0.48
1000 pF	f 0.27	0,056 µF	f 0.48
1200 pF	f 0.27	0,068 µF	f 0.56
1500 pF	f 0.27	0,082 µF	f 0.56
1800 pF	f 0.27	0,1 µF	f 0.80
2000 pF	f 0.27	0,12 µF	f 0.80
2200 pF	f 0.27	0,15 µF	f 0.80
2500 pF	f 0.27	0,18 µF	f 0.80
2700 pF	f 0.27	0,20 µF	f 0.80
3000 pF	f 0.27	0,22 µF	f 0.80
3300 pF	f 0.27	0,25 µF	f 0.80
3900 pF	f 0.30	0,25 µF	f 0.80
4700 pF	f 0.30	0,27 µF	f 0.80
5000 pF	f 0.30	0,33 µF	f 0.95
		0,39 µF	f 0.95
		0,47 µF	f 0.95
		0,5 µF	f 0.95
		0,56 µF	f 0.95
		0,68 µF	f 1.42
		0,82 µF	f 1.42
		1 µF	f 1.42

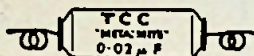
UCO DEN HAAG — Riouwstraat 181
AMSTERDAM — 3e Weteringdw. str. 11



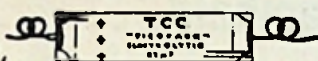
condensatoren



Ceramische condensator



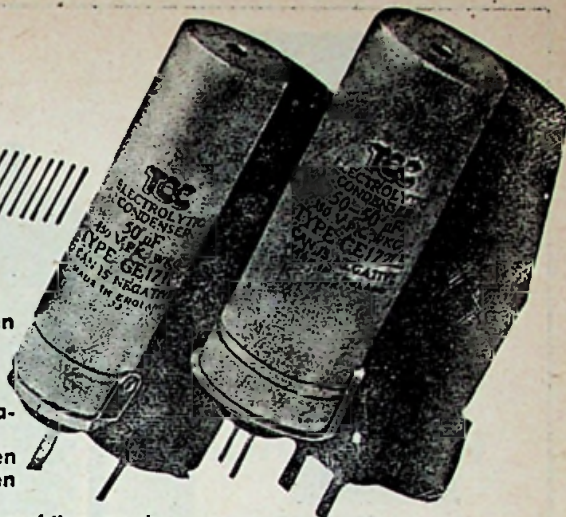
Kokercondensator (trapenvast)



Miniatuur electrolit

TCC condensatoren worden gefabriceerd door THE TELEGRAPH CONDENSATOR 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.

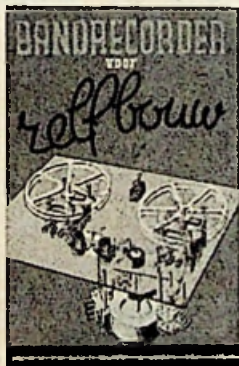
Catalogus op aanvraag verkrijgbaar.
Alleenvertegenwoordiger voor Nederland



NIJCKERK'S RADIO N.V.

Warmoesstraat 94 - Amsterdam - Telef. 37337-36883

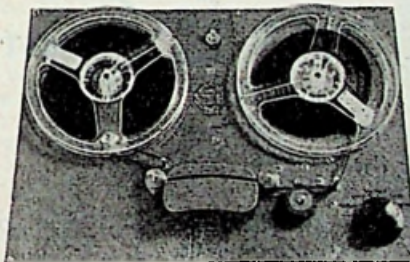
ONZE RECORDERS WORDEN REGELMATIG GEBRUIKT DOOR DE NEDERL. SPOORWEGEN, P.T.T., REGERINGS-INSTANTIES, KON. SHELL, PARAMOUNTFILM VERH. KANT.



BANDRECORDER ZELFBOW

Uitgebr. handleid.
met werkt., maatschetsen en beschr.
voor het zelfbouwen van een
3-motorendeck

f 1.50



„PETROVOX” SUPERRECORDER DECK

f 257.50

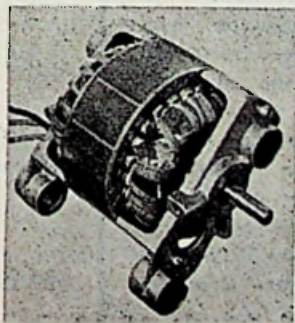
3 Motoren, volautom. bediening,
snel vooruit- en terugspoelen,
spoelen v. 750 m Langsp. Band-
Snelh: 19 en 9,5 cm of 9,5 en
4 3/4 cm.

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

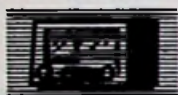
Voor 19 en 9,5 of 9,5 en 4 3/4 cm band-
snelheid. Precisie draaiwerk. Zelfsmere-
rende bronzen lagers, aandrukrol, poe-
lie en snaar f 49.50

ONZE NIEUWE TAPERECORDER- PRIJSCOURANT 1956 is verschenen.

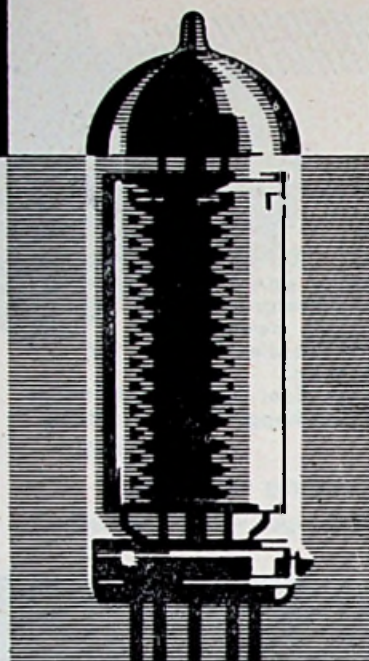
Een boekwerkje met technische gege-
vens en foto's van 40 recorders, recor-
derdecks, koppen, motoren, banden
etc. Tegen inz. van 25 ct postzegels
aan te vragen.

Radio PEETERS

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



Het beste fundament
voor ieder toestel



RADIOBUIZEN

munten uit door:

kwaliteit

duurzaamheid

betrouwbaarheid



MAGNETISCH GELUID

door H. F. PIT

DEEL I en II

PRIJS f 1.90

Dit werkje van H. F. PIT wordt door deskundigen gezien als het meest belangrijke werk over de magnetofoon 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  *thal*

regel-
weerstand

Nieuw type P 500
(500 watt)

Waarden leverbaar
tussen 2 en 80.000 Ohm



MEETINSTRUMENTEN voor

Schakelbord en apparatenbouw

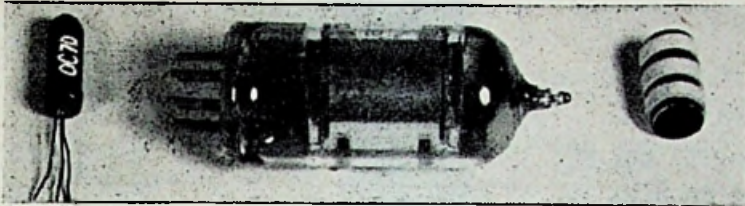
Laboratorium-instrumenten

Universeel-meters

Kontrole-apparaten voor radiobuizen

15 MAART 1956

REDACTIONELE EMISSIES



REVOLUTIE

OP HET GEBIED DER RADIOBUISZEN

We zijn zo langzamerhand zó gewend aan de steeds weer op ons aan stormende vindingen en verbeteringen in onze technische eeuw, dat we ons over niets meer verbazen. Wie had ons echter kunnen zeggen, dat de transistor een concurrent zou krijgen in..... de radiobuis?

Het begon er zo langzamerhand wel op te lijken, dat de buis zachtjesaan door de transistor zou worden verdrongen en wel door de factoren slijtage, stroomverbruik en afmetingen. Sedert het ontstaan van de radiobuis is er immers aan de principiële opbouw sedert Lee de Forest praktisch niets verandert. De afmetingen zijn weliswaar kleiner geworden, en de materialen zijn in kwaliteit belangrijk verbeterd terwijl ook aan de aansluitingen heel wat is gedokterd, doch in feite is er niets gebeurd sinds de dertiger jaren.

Dat neemt niet weg, dat sedert een jaar of vijftien reeds proeven worden genomen met keramische buizen, uiteraard in eerste instantie ten bate van de departementen van Oorlog. Er schijnt hieruit momenteel een bruikbare triode te zijn voortgekomen n.l. de 6BY4 welke vervaardigd wordt door de General Electric in de Ver. Staten. De uitbundige berichten van de fabrikant noemen een bijzondere geschiktheid voor de allerhoogste frequenties en een zeer grote temperatuursvastheid.

De miniatuurtriode is opgebouwd uit titanium en keramisch materiaal en munt uit door schokvastheid, doordat het oorspronkelijke euvel, het moeilijke kitten van keramiek en titanium volledig overwonnen is. De lassen blijven nu zelfs luchtdicht bij een temperatuur van 700° C, terwijl bovendien het titanium de eigenschap heeft om bij hoge temperaturen gassen op te nemen, hetgeen het vacuüm in de buis slechts ten goede komt.

De lage ruis, de lage zelf-inductie van de buis (door de directe verbindingen der elektroden) en de kleine capaciteit tussen de elektroden onderling (doordat deze zo klein zijn) laten het gebruik tot nagenoeg 1000 MHz toe. Voor kleine vermogens kan zelfs een afstand van 0,015 mm bereikt worden. Bij een frequentie van 900 MHz en een bandbreedte van 10 MHz is de versterkingsfactor 100 en de ruisfactor 8 dB.

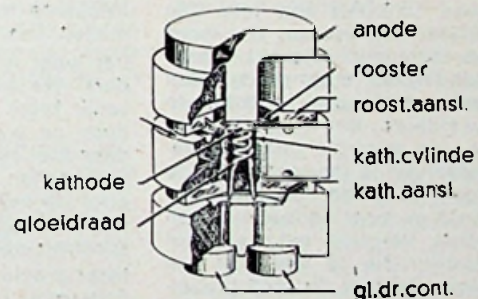
Als we deze gegevens mogen geloven, die o.l. wel met de waarheid overeenkomen, is de 6BY4 een welkome aanwinst voor de televisie-ontvanger. De prijs is nog hoog (2 dollar) doordat de samenstelling nog onder de microscoop plaatsvindt. Men werkt echter naarstig aan een automatisering van de productie, waardoor de prijs aan die van de

gewone buis gelijk kan worden, terwijl ook ontwerpen van andere typen (als penthode en eindbuisen) in voorbereiding zijn.

Zover wij op de binnengekomen berichten kunnen vertrouwen, zal de 6BY4 in ieder geval nog dit jaar op de Nederlandse markt verkrijgbaar zijn, waarschijnlijk in de orde van 10.— of 12.—.

Toen wij de eerste vage berichten hoorden, speelden wij met de gedachte van een laatste stuip-trekking van de radiobuis, doch de lezer zal het wel met ons eens zijn, dat de keramische buis een geheel nieuwe ontwikkeling inluidt die zeker de volgende 10 jaren de radiobouw zal beheersen op vooral het h.f.-gebied, waar de transistor te kort schiet, of te kostbaar is.

OPSTELLING DER ELECTRODEN



6BY4: lang 9,7 mm, Ø 7 mm.

Gloeispanning	6,3 V	Gloeistroom	0,25 A
Klasse A Roosterbasis:			
Plaatspanning	200 V	Plaatstroom	5 mA
Rk	200 Ω	Steilheid	6 mA/V
Inw. weerst.	16700 Ω	Versterk. factor	100
Cakk	0,007 pF	Ck—g	2 pF
Ca—k	0,007 pF	Ck—f	0,8 pF
Bandbreedte	10 MHz	Versterking	15 dB
Ruisfactor	8,5 dB		
Max. waarden			
Va	300 V	Vg	0 V
Wa	1,1 W	Ik	5,5 mA
Vfk	50 V		

STIL GELUID

door MARLO WILFRED PHYLLIPS, I.R.E. *)

bewerkt door H. POT

Deze revolutionaire nieuwe ontwikkeling in High Fidelity ontvangst zal wellicht even belangrijk blijken te zijn als de uitvinding van de telefoon

Het is al weer een jaar geleden, dat zijn directeur hem in zijn kantoor ontbood. Genoeglijk trekkend aan een van zijn spreekwoordelijk lange sigaren, en in het beste humeur, stak hij van wal:

„Phyllips beste kerel“, zei hij, „geluid zoals wij er vandaag de dag mee omspringen, is een volslagen anachronisme. In feite is er nu al 30 jaar niets uitgevonden — behoudens Klein's Ionophoon — op het gebied van geluid en acoustiek. Ik bedoel dit: minder dan de helft van de mensheid hoort boven 10.000 Hz nog iets. Zijn we de 35 jaar gepasseerd, dan loopt het gehoor achteruit. Alleen kinderen kunnen goed horen, maar die zijn dan te jong om goede muziek werkelijk te kunnen waarderen. Het is dus in feite een farce, om dure versterkers, platen en dergelijke te fabriceren om de eenvoudige reden, dat de helft van de mensheid er maar gedeeltelijk van kan genieten. Vergelijk het maar met de kleurenfilm, die je laat zien aan een publiek, dat voor de helft grotendeels kleurenblind is! Nu heb ik een plan, en dat moet jij als geroutineerd laborant uitwerken. Laten we bij het begin aanvangen.

Wat doen ze bij de omroep, zenden zij geluidstrillingen uit?

Neen, natuurlijk niet. We zetten eerst de lage geluidstrillingen om in hoogfrequente wisselstromen en spanningen, radiogolven dus.

Deze zenden we dan de ruimte in met frequenties van 550 kHz tot 108 MHz. Door middel van antennes worden de golven opgevangen en doorgegeven aan ontvangers, die ze in geluidsstromen omzetten. Deze laten we door onze luidsprekers lopen. Een methode, die net zo logisch is als je wang krabben met de punt van je schoen.

Waarom hebben we eigenlijk die laagfrequente stromen nodig? Omdat we geen orgaan bezitten, dat de hoogfrequente trillingen oppikt en ons de muziek kan laten horen.

Dat weet ik, maar er is nog iets anders. We weten reeds, dat het menselijk brein een generator is. Dit is door de wetenschap reeds bewezen door de electro-encephalografie, het optekennen van spanningen, die door de hersenen geproduceerd worden. Onze hersenen produceren die spanningen, daar in, daar uit.

Maar precies als als met elke andere generator, kunnen we dit proces ook omdraaien en zeggen, dat het brein reageert op de elektrische spanningen. Dat is trouwens al bekend, want postduiven, die in de nabijheid van een krachtige zender komen, raken de koers kwijt.

Het brein kan dus als ontvanger werken onder speciale condities. Dit alles is wetenschappelijk vastgelegd.

Dus, er móét een manier zijn, om het brein direct te beïnvloeden met radio- of andere golven.

Ik wil dit idee nu in de praktijk gebracht zien. Laten we deze belachelijke geluidsgolven afschaffen en de muziek horen, zoals zij werkelijk is, dus, met het gehele frequentiegebied van 16 tot 32.768 Hz.

Het gehele gebied en niet een armzalige 25 pct daarvan. En dat, beste

Phyllips, is je werk voor de eerstkomende tijd en... ik wil zo gauw mogelijk resultaten zien!”

Hierbij drukte de baas zijn sigaar uit en loodste mij uit zijn bureau.

De eerst volgende laboratorium-maanden waren nu niet wat je noemt „een zacht gekookt eitje“, integendeel, het werd een kleine liddensweg.

Na een berg research besloot ik alle laagfrequente-delen te elimineren in een speciaal ontworpen FM-ontvanger. In plaats van de signaalfreq. naar beneden te brengen door menging, maakte ik van deze een zeer hoge frequentie. Ik had n.l. redenen om aan te nemen, dat als er een oplossing was, deze zou liggen in het frequentiegebied tussen de radio- en televisiegolven en het infrarode licht.

Mijn ervaringen wezen op een grote waarschijnlijkheid, dat bij postduiven, als ze in de vlucht waren en een gebied van sterke hoogfreq.-straling doorvlogen, hun vleugels als antennes gingen werken op een zeer speciale manier. Het was overigens ook bekend, dat deze dieren niet zo sterk beïnvloed werden op grotere afstand, laten we zeggen, ong. 2 km van zulk een radiostation.

Waarom was dit zo? Het simpele antwoord: warmte!

Dicht bij een station is de veld dichtheid immers hoog! We hebben hier



*) Institute of Radiation Engineers.

dus een h.f.-radio-effect plus een gelijktijdig infra-rood-effect!

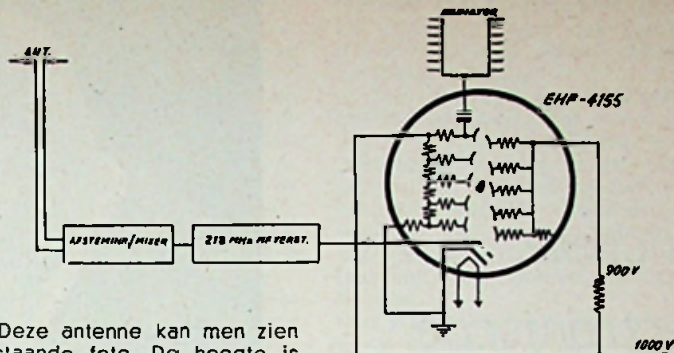
Deze twee tezamen hebben invloed op het menselijk brein, zoals door mij werd voorspeld in mijn berekeningen. Intense proefnemingen bevestigden later, dat er een smalle band was, even boven de 1.120.000 Mc. waar geluiden van alle soorten direct gehoord konden worden. Niet door de gehoorzenuw dus, maar direct, door het gehoorcentrum van de hersenen.

Hoe klinkt deze muziek nu eigenlijk? Het is praktische niet te beschrijven. De muziek en de geluiden hebben een angstig, luuber effect, iets aetherisch, dat je hele bewustzijn door-dringt.

De ervaring, om naar geluiden tot boven 30.000 Hz te luisteren is magisch en adembenemend, soms laat het je huiveren van verrukking, wanneer de muziek naar die fantastische hoogten zweeft, die door de sterfelijke mens nog nooit gehoord en gevoeld zijn. Deze muziek is overigens vrij zeldzaam. Alleen te horen van de beste FM-stations.

Inderdaad, de mensheid zal nieuwe en aangrijpende dingen gaan ervaren, wanneer eenmaal het stille geluid in de wereld bekend gaat worden.

Om redenen van octrooibelangen, kan ik nog niet alle details bekend maken van dit geluidssysteem, maar toch zal ik in grote lijnen de werking uitleggen. Het schema laat U de elementen zien, waaruit het systeem is opgebouwd. U ziet, dat er een FM-ontvanger is, die geen laagfreq.-deel, heeft maar een versterker voor Extra Hoge Frequenties (EHF.) In plaats van de gewone luidspreker, heeft het stilgeluid-systeem (voortaan SG genoemd dit is gemakkelijker) een speciale EHF-straler, een merkwaardig soort antenne, welke freq. boven de 1.120.000 Mc



uitstraalt. Deze antenne kan men zien op onderstaande foto. De hoogte is ongeveer 15 cm.

Het grote probleem is natuurlijk hoe die frequenties te verkrijgen.

De eerste stap om dit op te lossen vond ik in het gebruik van de Infra-dyneschakeling, later summadyne genoemd. Dit systeem maakt gebruik van de som van de frequenties van het inkomend signaal en de oscillator in plaats van het verschil tussen deze twee. Dus het signaal, waarmee de EHF-versterker bestuurd werd was, 218 in plaats van de standaard 10,7 Mc.

Dit signaal werd toegevoerd aan het stuulement van de Transitime-buis, een spannings- en frequentievermenigvuldiger, welke werkt volgens het principe van de electronenlooptijd.

Het is bekend, dat microgolven versterkt kunnen worden door normale buizen, als de frequentie zo gekozen is, dat de looptijd van de electronen het gevolg heeft, dat ze in fase zijn op elke buis-electrode.

De 10 anoden van de transitime-buis zijn aangebracht op regelmatig kleiner wordende afstanden van elkaar, om van dit principe gebruik te kunnen maken. De afstand tussen de twee eerste anoden is zo gekozen, dat ze

een lage, en daarom sterke harmonische van het ingangssignaal bevoor-delen.

Deze platen zijn echter te dicht bij elkaar, om de grondfreq. en enige zeer lage harmonischen van het ingangssignaal te begunstigen in de versterking, die onderdrukt wordt op dezelfde manier als waarmee een golfgeleider een trilling onderdrukt beneden zijn afsnij-frequentie.

De versterking van de geplande frequentie is 50- tot 100-voudig.

Deze hangt natuurlijk af van de sterkte van het ingangssignaal. Deze versterking wordt verkregen door secundaire emissie van de anoden. Hogere harmonischen worden versterkt in dezelfde verhouding, als waarin ze in het oorspronkelijke signaal aanwezig zijn. De afstand tussen de tweede en derde anode is gekozen in overeenstemming met een harmonische van de frequentie, die door het voorgaande stel platen versterkt is en zo wordt de versterking langs de hele serie anoden voortgezet.

Het pad tussen twee anoden onderdrukt de grondfreq. van het vorige stel, en vormt zo steeds een nieuwe en hogere grondfreq. plus de harmonischen.

Omdat deze harmonischen altijd veel zwakker zijn, dan de bijbehorende grondfreq. wordt het grootste gedeelte van de versterkingsmogelijkheden van de buis gebruikt om dit verschil op te heffen, maar er is een constant gemiddelde versterking door de hele buis.

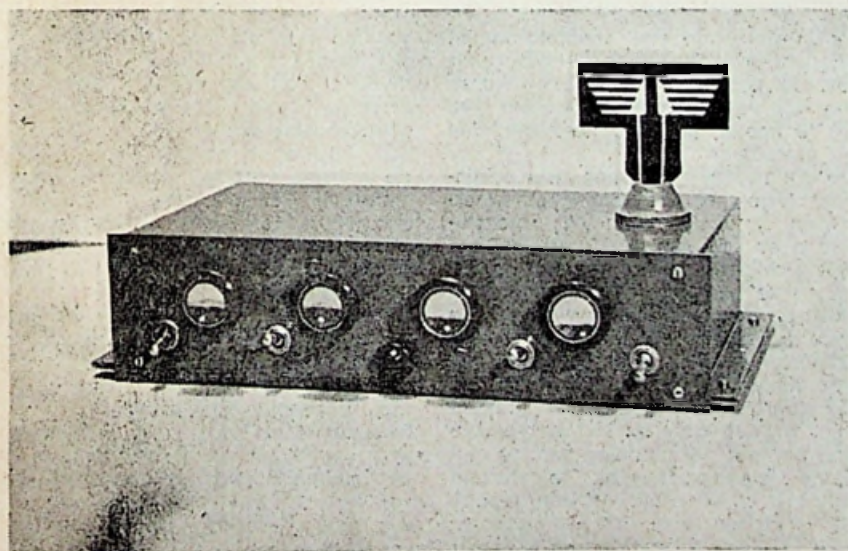
Het 1.120.000 Mc signaal aan de laatste anode wordt uitgestraald door een antenne-systeem, dat door een speciale printed-circuit-techniek afgestemd is op de juiste frequentie.

Deze antenne is een dunne geleidende laag, waarvan de dikte een halve golf is op 1.120.000 Mc.

De vorm en andere afmetingen van de antenne werden gekozen o.a. om het geheel een beetje richtings-effect te geven, met de gevoeligste kant recht vooruit.

Hoe ontvangt het menselijk brein deze frequenties nu?

Door een speciaal soort hoofdband, die gemaakt is van een geheel nieuw



De uitvoering van de 218 MHz m.f. versterker, die gecombineerd is met de afstemrichting/mixer. Onder de duidelijk zichtbare richtantenne bevindt zich de EHF-4155 Transitimebuis. De voeding is apart gehouden.

Vervolg op pag. 177

Concrete, Electronische en Radiofonische Muziek

Het is in de wereld van electrotechnici reeds lang bekend, dat men elektrische trillingsbewegingen kan opwekken en dat men deze met behulp van een membraan hoorbaar kan maken. Ook de toepassing daarvan in muziekinstrumenten, zoals het pijploos orgel, is niet zo heel nieuw. Het nieuwe element, in de geluidskunstrichtingen, die in de titel vermeld zijn, ligt dan ook niet zo zeer in het toepassen van elektrische trillingen — zij het als klankbron dan wel als klankverwekker — maar in de combinatie daarvan met de verwerkingsmogelijkheden op magneetfoon-apparaten. Het magneetfoonlint stelt ons in staat om bepaalde geluidsgestalten vast te leggen en deze later zo nodig te verwerken.

Terwijl men bij een concertuitvoering de klanken van het begin tot het einde in de juiste volgorde en snelheid moet produceren, kan men bij concrete, electronische- en radiofonische muziek de geluidsfragmenten in een willekeurige volgorde en desnoods in een andere snelheid voorbereiden om ze in de uiteindelijke montage in de juiste volgorde te rangschikken en bij die gelegenheid pas de juiste snelheid, toonhoogte en sterkte te geven, ja zelfs soms nog andere factoren te verzorgen zoals klankkleur en nagalm. Deze geluidskunst brengt de composi-

tie in de vorm van magneetfoonlint en richt zich dan via een luidspreker tot het publiek. Het is een kunst, die dus voorbeschikt schijnt om een rol te spelen in radio, televisie, film en gramfoon.

Op dit oogenblik kan men drie schijnbaar tegengestelde richtingen waarnemen: „musique concrète”, electronische en radiofonische muziek. Deze drie richtingen wil ik eerst trachten voor U te typeren.

Musique concrète, is een term, die door de Franse geluidsingenieur Pierre Schaeffer werd gegeven aan een kunst waarbij geluiden in de ruimste zin van het woord door menselijk artistiek inzicht worden gerangschikt en verbonden om met de middelen van de moderne electro-acoustiek te worden verwerkt en vervormd tot een geheel, dat — en hier toont zich een kardinaal punt — wel „iets” uitdrukt, maar zonder gebruik te maken van de traditionele dialectiek van de (door Schaeffer „abstract” genoemde) „gewone” muziek, met vermindering dus

van de muzikale ordening, zoals die zich vertoont in melodie, harmonie, rythme, metrum, muzikale vorm enz. Er zitten in de musique concrète dus zowel positieve als negatieve tendenzen. Positief is zonder enige twijfel de enorme verruiming van het werkmateriaal, van de geluidsmiddelen. Het motto van de geluidsbegrenzing is niet meer van pauze tot piccolo als in de gewone muziek, maar van zucht tot donderslag.

Positief is hierin ook het bewust aanvaarden van de electro-acoustische techniek als hulpmiddel, inclusief dat veel misprezen en onvoormaakte apparaat, genaamd: luidspreker.

Negatief is de angst voor en het bewust vermijden van de middelen van de gewone muziek. Dit negativisme is van meet af aan onhoudbaar en dan dus Donquichotterie. Hoe wil men b.v. het muzikale rythme vermijden in een kunst, die zich in de tijd afspeelt? Ieder tijdsgebeuren waarderden wij mensen immers in een rhythmische ordening, onathankelijk of dit nu astro-



nomische verschijnselen, geschiedkundige feiten, functies van het menselijk organisme, bewegingen of geluiden zijn. Wie de meest geslaagde werkstukken uit de school van de musique concrète beluistert, merkt al spoedig, hoezeer het muzikale ritme daarin een rol speelt. Maar evenzeer vindt men er verschijnselen in als contrapunt, harmonie en al die andere traditionele muzikale zaken, tot en met de meest elementaire vormleer toe.

Terwijl de concrete muziek soms slechts een montage is van bekende en herkenbare geluiden, zoals een locomotieffluit, een rollende pannedeksel, het bonzen van een menselijk hart of een fragment gegichel van onduidelijke expressie, gebruikt de **electronische muziek** bij voorkeur geluiden, die een elektrische trilling tot uitgangspunt hebben.

Ook de mechanische trilling wordt wel tot uitgangspunt gekozen, maar dan wordt deze bij de electronische muziek zodanig langs elektrische weg gedeformeerd, dat de deformatie voor het geluidstype belangrijker is dan het oorspronkelijke trillingsmateriaal.

Ik meen, dat men de electronische muziek beter zo kan definiëren, dan alleen als: klanken voortgebracht met behulp van elektronenbuizen.

Door werkwijze en werkmateriaal wijkt ook de electronisch muziek principieel af van de „gewone“ muziek. Dit is niet zozeer het geval bij de derde richting die ik genoemd heb, de **radiofonische muziek**.

Hierbij ligt het accent niet — als bij de twee vorige — op het bijvoeglijk, maar op het zelfstandig naamwoord. De radiofonische muziek is in de eerste plaats muziek, die echter behalve de middelen van de gewone muziek, ook vooral, waar het gunstig of nodig is, de middelen van de concrete en electronische muziek toepast.

De radiofonische muziek kan dit doen, omdat ook zij tot klinken wordt gebracht met behulp van een luidspreker en dus ook gebruik kan maken van alle verwerkingsmogelijkheden van magnetofon-apparaten. Terwijl de radiofonische muziek, dus al zowel concrete- als electronische- en gewone muziek overkoepelt, zijn ook de concrete- en electronische muziek niet zo streng van elkaar gescheiden als uit mijn typering zou kunnen worden afgeleid.

In tal van „concrete“ werkstukken vindt men geluiden van elektrische oorsprong of van een vergaande elektrische deformatie, zo goed als fragmenten, die in niets afwijken van de gewone muziek.

Daarentegen gebruikt de electronische muziek ook geluiden, van een gewoon muziekinstrument zoals b.v. van een piano. Hoezeer men van verschillende zijden ook tracht om concrete- en electronische muziek voor te stellen als iets essentieel anders dan de gewone muziek, toch is dit niet vol te houden. Immers alle drie trachten zij

via het menselijk gehoororgaan expressiviteiten over te brengen, ontsproten uit de fantasie van een creatief mens, doorgegeven door technisch begaafde en klankgevoelige uitvoerders. De middelen van de electronische- en concrete muziek zijn anders dan die van de traditionele muziek, maar van af het moment, dat zij als luchtdrukveranderingen op het gehoor inwerken, is hun doel gelijk. Dat is dus de consequentie, die getrokken wordt door de radiofonische muziek. Er zijn in ieder geluidsfenomeen maar 3 variabelen: toonhoogte, toonsterkte en tijd. Het is nuttig, om dit goed te realiseren, want dan zal men niet zo gauw tot scheve voorstellingen komen.

Zulk een veelverbreide scheve voorstelling van zaken is de volgende: muziek is een kunst, want zij wordt door kunstenaars ten gehore gebracht; electronische muziek is geen kunst, want zij wordt machinaal vervaardigd.

Om deze vaak verkondigde apodictische bewering te weerleggen, zal ik eens vergelijken: orgelmuziek en electronische muziek.

Het orgel is een buitengewoon gecompliceerde machine, niettemin is orgelmuziek geen machinaal geluid, omdat te midden van de orgelmachine een kunstenaar zit, die door zijn intelligentie en artistiekeit het geluid van de machine tot een levend muzikaal kunstwerk schept of herschept.

Bij de electronische muziek is het niet anders, ook hier zit tussen de elektrische apparaten een mens, en door zijn artistieke en intellectuele gaven wordt het klankresultaat volkomen bepaald.

Is de electronische muzikant geen artist in de goede zin van het woord, dan blijft zijn klankstuk een dood en doemwaard ding. In dit opzicht is hij al niets anders, dan zijn collega's met een mechanisch muziekinstrument zoals orgel, pauk of viool. Het luisterer naar een on-artistieke of technisch onvoldoende violist schenkt ook niet bepaald een hoog kunstgenot.

Is de electronische muzikant daarentegen wel een artist, dan kan men de kunstwaarde van zijn product evenmin betwisten als dat van een goede organist.

Er is nog een ander punt van overeenkomst. Wanneer een organist twee maal een toccata van Bach speelt, dan zet hij tweemaal dezelfde muziek op de lessenaar, en zelfs wanneer hij dezelfde registratie gebruikt, zal er tussen de ene en de andere uitvoering een verschil zijn, dat — hoe klein ook — duidelijk waarneembaar is voor iedere muziekgevoelige luisteraar. Wanneer de electronische muzikant tweemaal dezelfde nauwkeurig genoteerde manipulaties uitvoert, ook dan blijkt er tussen beide uitvoeringen een duidelijk verschil te zijn in expressie, een verschil, dat ook hier veroorzaakt wordt door de menselijke reacties, menselijke keuze, gecombineerd met menselijke meefouten (als

men het zo wil noemen) in tijd, lengte en intensiteit, maar dan meefouten, die soms bewust worden gemaakt uit artistieke overtuiging.

Ik heb dat zelf kunnen constateren bij de vergelijking van sommige episodes van mijn radiofonische opera „Orestes“, waarbij door dezelfde technici en artiesten dezelfde voorschriften werden uitgevoerd, eerst voor de NRU en een half jaar later nog eens voor de BBC, met een resultaat dat alles behalve machinaal gelijk was.

Men vraagt ook wel eens: „bij de gewone muziek is er een componist en een speler, maar waar zijn die bij de electronische muziek?“

De componist is degene, die de grafieken en andere werknooties maakt, de speler is degene, die uit deze notaties het magnetofonlint samenstelt.

Ieder muziekinstrument heeft zijn eigen typische moeilijkheden, die hun stempel zullen drukken op het klinkende resultaat. De technische mogelijkheden van een fluit zijn anders dan die van een gitaar. Zo min men moet trachten op een gitaar te fluiten, moet men met elektrische middelen trachten een viool na te doen.

Evenals de goede vioolmuziek de technische mogelijkheden van de viool benut, moet goede electronische muziek de technische mogelijkheden van zijn instrument(en) benutten.

Voor de lezers van dit blad is het rubriceren van deze technische mogelijkheden misschien belangrijker, dan de zo omstrede vraag of electronische muziek al dan niet muziek is.

Die typerende mogelijkheden kunnen voortvloeien uit: 1e de gebruikte trillingsbron, 2e de vervorming van de trilling, 3e de manier van overbrenging op het magnetofonlint, 4e de verwerking van het magnetofonlint, en ten 5e de weergave.

In deze volgorde zal ik, zonder volledig te kunnen zijn, een aantal mogelijkheden noemen.

1. Bij het opwekken van trillingen, die het basismateriaal moeten leveren, zijn er twee soorten te onderscheiden: elektrische en mechanische trillingen. De elektrische trillingen kunnen opgewekt zijn door: een sinusgenerator, een zaaqtandgenerator, een blokjesgenerator of een ruisgenerator. Ieder van deze generatoren levert een grondstof van een typerende klank.

De mechanische trillingen kunnen afkomstig zijn van een van de vele bekende of onbekende muziekinstrumenten, maar ook, iedere andere mechanische geluidsbron kan het basismateriaal leveren, zoals — om maar wat in het wilde weg te noemen — motorgeronk, vallend blok, voetstappen, gramofon, stormgeloei, kortom, alles wat maar met de oren waarneembare evenwichtsstoringen in de lucht veroorzaakt. Zelfs die beperking „met de oren waarneembaar“ behoeft niet eens al te letterlijk genomen te worden, want het is mogelijk, om trillingen

met een frequentie beneden of boven de gehoorrens, door resp. versnelling of verlaagzaming binnen die grens te brengen.

2 De vervorming van het volgens één van de onder 1 genoemde manieren gewonnen basismateriaal is een van de meest opvallende facetten van de elektronische, concrete en radiofonische muziek.

De gewonnen trilling wordt door een microfoon omgezet in elektrische trillingen (voor zover het althans niet van de oorsprong af een elektrische trilling was) en deze kunnen dus elektrisch gedeformeerd worden. Hoe deze deformaties verwezenlijkt worden, zal elders in dit nummer beschreven worden. Ik volsta dus met ze van muzikale zijde gezien te noemen.

Er zijn twee typen van deformatie: Het eerste type werkt met een eliminatie, neemt een deel van de bestaande trillingen af. Het tweede type werkt met suppletie, voegt dus iets aan de trillingen toe.

Hoe paradoxaal het ook moge schijnen, men kan zelfs door iets van een trilling af te nemen er wat aan toevoegen. Heeft men een enkelvoudige sinus trilling, en snijdt men daar de golf toppen van af, dan verkrijgt men een boventoonrijke trilling van het square-wave-type.

De deformatie door eliminatie geschiedt — afgezien van de vorenstaande paradox — vooral met behulp van elektrische filters. Men kan hoge of lage frequenties wegfiltren, men kan dit ook combineren en een min of meer smalle frequentieband doorlaten. Interessante effecten bereikt men door meer dan één frequentie-band uit te zeven.

Wanneer men met ruisende en sissende geluiden werkt, (nauwkeuriger gezegd: met geluiden, die niet een lijnen- maar een band spectrum vertonen), dan wordt een filter interessant, dat niet alleen maar alle tonen binnen een of meer frequentie-gebieden doorlaat, maar daarin tevens een bepaalde tekening aanbrengt; sommige gebieden meer, andere gebieden minder doorlaat.

De deformatie door suppletie geschiedt door toevoeging van boven- of beneden-harmonischen, door additieve en door multiplicatieve menging van frequenties. Tot de deformaties behoren ook diegene, waarbij een gelijkmatige trilling vibrerend wordt gemaakt.

3 Bij het vastleggen van het inmiddels verkregen trillingsbeeld op het magneettint bieden zich opnieuw een aantal mogelijkheden. Sommige hiervan vloeien voort uit het gebruik van de volumerecelaar. Niet alleen kan men de volumeknop geleidelijk openen en sluiten, en zodoende een fantastisch crescendo, of decrescendo verkrijgen, maar men kan ook een gegeven geluid (b.v. de gelijkmatige toon van een fluit of de wegstervende galm van een gong) dynamisch modelleren zoals men wil in intensi-

teitsgolven van praktisch ieder gewenst verloop.

Noch verrassender is, dat men uit het basisgeluid bepaalde delen kan weglaten, zo b.v. de slaag van een slag-instrument, de attaque van een blazer of striker.

Het blijkt dan, hoe kenmerkend voor ons oor nu juist dat bijgeruis van de attaque is, zozeer, dat wij zonder dat moment de geluidsbron niet meer herkennen. (Hetgeen een andere manier is om te zeggen, dat wij nieuwe timbres verkrijgen door het uitschakelen van de attaque).

Door de plaatsing van de microfoon of door gebruik van meer dan één microfoon, kan men als het ware een spotlight laten vallen op een geluidsdetail, dat men in werkelijkheid niet, of niet in die verhouding zou horen. Zo kan men — om een uiterste te noemen — een haast onhoorbaar glissando met de vingers over de snaren van een vleugel, waarvan men de dempers door het rechterpedaal of door het neerdrücken van toetsen heeft weggenomen, als voorgrond combineren met een vol orkesttutti als achtergrond.

Een belangrijk hulpmiddel is ook het toevoegen van kunstmatige nagalm, juist voordat de trillingen op de geluidsband worden vastgelegd.

Minder belangrijk maar zeer effectvol is de magnetische echo.

4 De verwerkingsmogelijkheden van de toonband zijn zeer talrijk. Voor de hand ligt het om de snelheid, waarmee de band de weergavekop passeert te wijzigen.

Vrij eenvoudig is de verandering tot dubbele of halve snelheid, waardoor tevens de toonhoogte een octaaf omhoog of omlaag wordt gebracht. Deze manipulatie wijzigt meer dan alleen maar de snelheid en de toonhoogte, ook het timbre krijgt daardoor voor ons oor een geheel nieuwe nuance.

Een inmiddels vrij bekend geworden voorbeeld daarvan is het Erinyenkoor in mijn opera „Orestes“, dat verkregen is door een mannenkoor een octaaf omhoog te brengen.

Er zijn thans apparaten, die het mogelijk maken om de bandsnelheid nauwkeurig te regelen over een afstand van $3\frac{1}{2}$ octaaf.

Een ander bekend effect ontstaat door het terugdraaien van de band. Een uitklinkende slaag wordt dan b.v. tot langzaam aanzwellend geluid, dat op het dynamische hoogtepunt plotseling afbreekt, hetgeen een bijzonder enerverend effect heeft.

Behalve deze effecten, die op het afdraaien van de band betrekking hebben, zijn er ook, die het gevolg zijn van het gelijktijdig kopiëren van 2 of meer banden op een nieuwe toonband. Uiteraard moet men dan het probleem van de synchronisatie hebben opgelost en over 3 of meer magnetofon-apparaten beschikken, maar dan zijn ook opvallend goede resultaten te bereiken.

De toonband biedt ons ook de mogelijkheid om te knippen en de fragmenten in een nieuw verband aan elkaar te plakken. Zodoende kan men ongewenste geluiden elimineren maar ook uit een willekeurig aantal banden fragmenten aaneenrijen. De technische problemen hiervan worden elders in dit nummer behandeld.

Bijsondere effecten zijn ook te bereiken met een z.g. rondlopende band. Door een korte opname te laten rondlopen kan men deze in korte tijd uitbreiden. Met de volumeknop kan men het geluidsmateriaal dan bovendien dynamisch schakelen.

5 De mogelijkheden van de weergave liggen vaak buiten het bereik van degene, die de banden heeft voorbereid. Alleen bij sonore demonstraties wordt wel eens gebruik gemaakt van bijzondere installaties, die met luidsprekers voor speciale frequentie-gebieden, geluidsrichting, of kunstmatige nagalm de kwaliteit van de weergave in hoge mate kunnen beïnvloeden.

Vrij veel van de vorenstaande mogelijkheden zijn toegepast in mijn radiofonische opera „Orestes“, waarover ik op verzoek van de redactie van dit blad — tot slot nog een en ander zal vertellen.

Het werk dankt zijn ontstaan feitelijk aan de prijsvraag, die ingesteld werd door een internationale vereniging van radiocorporaties, bekend onder de naam „Prix Italia“. Ieder jaar organiseert deze vereniging een prijskamp om het ontstaan van speciaal voor de radio geschikte of geschreven werken te stimuleren.

In 1954 nodigde de heer E. Bomli namens de NRU mij uit om een werk te componeren voor zo'n prijskamp en verzocht mij daarbij om gebruik te maken van alle radiofonische mogelijkheden, die op dat ogenblik in Hilversum te realiseren waren.

Ik heb toen stof gezocht, die het toepassen van zulke mogelijkheden organisch mogelijk maakte en deze gevonden in het leven van de Griekse held Orestes. De wraakgodinnen, die in zijn leven zulk een grote rol hebben gespeeld, gaven mij de gelegenheid om met elektrisch gedeformeerde stemmen te werken en de waanzinaanvallen van Orestes boden alle aanknopingspunten om ongewone geluiden en heen en weer flitsende geluidsmontages toe te passen.

Ofschoon een aantal van deze effecten geheel nieuw waren, is er toch een ander ding in deze opera, dat veel meer revolutionair is en dat aan de meeste beschouwers ontgaat is.

In het algemeen is het zo, dat de radio een zo natuurgetrouwe reproductie bieden wil van iets, wat in de concertstudio origineel klinkt. Zelfs wanneer die reproductie met de grootste zorg wordt behandeld, blijft het een reproductie, iets, dat de valse glans van surrogaat vertoont.

In mijn radiofonische opera „Orestes“ liggen de zaken anders.

Ik heb dit werk beschreven voor de radio, zodanig, dat in de studio's en in de redelkamer wordt voorbereid wat in de luidspreker zal moeten klinken.

Het geluid in de studio is hier dus de onvolmaakte werkstof, die na de nodige technische manipulaties bij de weergave pas in zijn eindstadium is getreden.

Het gevolg van deze werkwijze was dan ook, dat de artisten in de studio's vaak niet het geringste idee hadden hoe het samenstel van al die geregistreerde fragmenten zou gaan klinken. Zo zong een klein mannenkoor fragmenten op halve snelheid en niemand in de studio, behalve een enkele technicus en ik, kon zich voorstellen dat die luie vadsige liedertafel-fragmenten bij de montage te voorschijn zouden komen als fel en schel kijklende wraakodinnenstemmen. Het is dus niet zo'n wonder, dat vele medewerkenden hoofdschuddend en wantrouwend de repetities en opnamen volgden.

De radiofonische effecten, die ik toegepast heb, zijn de volgende:

- 1 Het combineren van klankelementen in een andere dan de natuurlijke dynamische verhouding.
 - 2 Het gebruik van geluidsbronnen, die voor het oor in de studio onhoorbaar zijn, zoals het naklinken van een buisklok, opgevangen met een microfoon vlak bij de buis en opgehaald met een volumeregelaar.
 - 3 Het versnellen en verlangzamen van de toonband, waardoor instrumenten en stemmen tot ver buiten hun eigenlijke omvang klinken.
 - 4 Het combineren van 2 of meer opnamen, zodat b.v. één koor wordt samengesteld tot 3 antiferenderende koren.
 - 5 Het dynamisch modelieren met behulp van de volumeregelaar.
 - 6 Het gebruiken van klanken zonder attaoe.
 - 7 Het ondersteunen van moeilijke koorinzetten met een piano, waarna het pianoaccoord uit de band werd weggeknipt.
 - 8 Het gebruik van klanken ontstaan door omkeren van de draairichting.
 - 9 Het toepassen van generatoren als klankbron.
 - 10 Het toevoegen van „concrete“ geluiden zoals krakend hout, voetstappen, golfslag enz.
 - 11 Het gebruik van magnetische echo.
 - 12 Het gebruik van elektrische filters.
 - 13 Het vormen van op andere wijze onspekbare rhytmische structuren, door combinatie van banden.
 - 14 Het toevoegen van kunstmatige naqalm.
 - 15 Het omkeren van naqalm tot voorqalm.
 - 16 Het monteren van copieën tot flitsende herinneringsbeelden, als de flashbacks in de film.
 - 17 Voor speciale effecten in waanzin-episodes werden deze herinneringsbeelden wel verdubbeld.
- Verwerkt werden opnamen van de volgende instrumenten- of stemmen-

groepen in verschillende combinaties: 9 zangsolisten, 1 spreekstem, een klein mannenkoor, een groot gemengd koor, een groot symphonie-orkest, 2 toongeneratoren en grammofoonopnamen van concrete geluiden.

In verband met de radiofonische effecten was het niet voldoende een gewone partituur te schrijven. Behalve de notatie van muziek en tekst bevat de partituur ook de aanwijzingen voor de door de technici uit te voeren manipulaties.

De Nederlandse Radio Unie heeft dit werk niet alleen geïnspireerd, maar ook mogelijk gemaakt. Wanneer buitenlandse waarnemers uit vakkringen constateren, dat hiermede een baanbrekend werk is verricht, dan komt de lof toe aan de leiding en de technici van de NRU, die de bodem hebben voorbereid, waarop zo'n werk zich kon ontwikkelen.

Het wil wel wat zeggen, dat de BBC naar Hilversum is gekomen, om een Engelse versie eerlang als grammofoon gelukkige samenloop van omstandigheden heeft ten gevolge, dat deze Engelse versie eerlang als grammofoonplaat (Philips) zal verschijnen en zo voor ieder, die in de beschreven geluidstechniek belangstelt, bereikbaar zal worden.

Hoe kan de amateur experimenteren op het radiofonisch gebied?

De redactie van *AK* heeft ons verzocht om de bovenstaande vraag voor de lezers van dit blad te behandelen. Wat de amateur kan doen, hangt natuurlijk in hoge mate af van de middelen, die ter beschikking staan. Om praktisch te zijn, zullen we drie gevallen kiezen.

- 1 Bij gebruik van een band-apparaat met 2 snelheden en microf-installatie.
 - 2 Bij gebruik van twee, en
 - 3 Bij gebruik van 3 band-apparaten.
- In het eerste geval komt de nadruk te liggen op knippen en plakken; maar ook kan men door gebruik en plaatsing van microfoon, door de keuze van de geluidsbron en de wijze van opname zorg dragen voor een origineel werk materiaal.

De voormannen op dit gebied in Amerika, prof. O. Luening en V. Ussachevsky, hebben hun opmerkelijke resultaten met niet meer bereikt dan een blokfluit, een piano, een enkel slag-instrument en hun eigen stem. Op een van de vele elders in dit nummer beschreven manieren wordt het werk materiaal vervaardigd: men kiest de klankbron, manier van opname en eventuele vervorming door snelheids- of richtingsverandering.

Dit werk materiaal wordt geregistreerd en op een aantal werkbanden in voor-

raad gebracht. De compositie bestaat uit het knippen van fragmenten van dit werk materiaal en het plakken op een speciaal daarvoor verkrijgbare blanco-band. De fragmenten moeten sneel geknipt worden om het inpluften van het geluid te vermijden. Men heeft de volgende factoren in de hand:

1 De volgorde van de fragmenten werk materiaal, die het geluidsmozaiek zullen vormen.

3 De klanksterkte van ieder fragment (niet alleen door de intensiteit van het geprepareerde werk materiaal, maar ook door de breedte van het werkbands-materiaal, dat men op de blanco-band plakt).

4 Het vibreren of niet-vibreren van ieder fragment (door zig-zag of rechte rand te knippen).

5 Het combineren van werk materiaal (alleen als men niet de gehele breedte van de blanco-band voor een fragment gebruikt.)

Wat de lengten van de fragmenten betreft, kan als richtsnoer gelden dat zeer snelle noten ongeveer 1/10 sec. en zeer langzame ongeveer 4 sec. duren. Dit betekent dus, dat de grenzen voor de te knippen werkbands-fragmenten bij snelheid 9½ liggen tussen 1 cm en 38 cm, bij snelheid 19 tussen 2 cm en 76 cm.

Men moet deze grenzen niet al te streng aanhouden, men kan met kortere zowel als met langere fragmenten werken. Een gemonteerde enkelspoorband zal er dan b.v. als volgt uit kunnen zien:

De figuur vertoont dus een kort crescendo van 4 klanken, een rust en daarna een vibrerende klank.

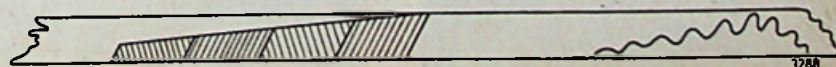
(Dit experiment is eigenlijk alleen goed doenlijk met een enkelspoorbandrecorder. Bij de dubbelspoorinstallatie is het werkzame oppervlak n.l. te smal).

Het is misschien goed hier de raad te geven, om niet te proberen op deze manier het thema uit de sonate pathétique van Beethoven samen te stellen. Het resultaat zou even penibel zijn, als dat van een hond die het Wilhelmus moet zingen. Laat de hond blaffen en laat de band zijn eigen acoustische taal spreken.

Wanneer een amateur na enige experimenten met muzikale fantasie een systeem weet voort te brengen in het dynamische en rhytmische verloop van zijn geluidsmozaiek en gebruik maakt van de mogelijkheden tot het vinden van aantrekkelijk werk materiaal, kan hij opmerkelijke klankfiguren doen ontstaan.

In het tweede geval kan evenzeer met schaar en lijmpot worden gewerkt,

Vervolg op pag. 152



Stukjes gemoduleerd magnetoband, uitgeknipt en op wit „montage“-band geplakt.

DE ELECTROLINE

EEN ELECTRONISCH MUZIEKINSTRUMENT

In dit deel van deze beschrijving, willen we ons iets nader bezighouden met de bedrading.

De verschillende chassis's en bedieningsborden zijn op een logische wijze onderling verbonden. Aangezien de toevoerdraden zijn omgelegd om de toegang tot het apparaat open te houden en bovendien in aantal te groot zijn om ze in een bouwschema duidelijk vast te leggen, is de loop der diverse draden aangegeven met een code.

Deze bedradingscode wordt in dit deel gepubliceerd, terwijl daarbij tevens een volledige handleiding wordt verstrekt.

Het lijkt misschien wat ingewikkeld, doch dit zal best meevallen als men met de montage begint.

Sleutel tot bedrading Electroline

Het instrument bestaat uit 4 hoofd-delen:

① **Voeding**, aansluitstrip aangeduid met D, de voeding zelf bevindt zich buiten het instrument.

② **Toonopwekkend gedeelte**, onderverdeeld in chassis. Gemakshalve is hierin ook opgenomen een aparte eenheid, die dient ter verkrijging van speciale spanningen, aangeduid als „regelchassis“ (V).

De andere chassis's zijn:

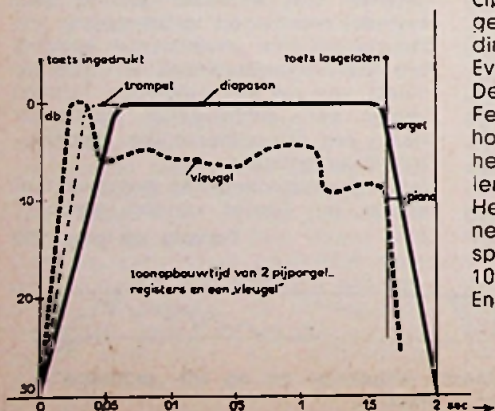
Vibrator I

Toongenerator II

Sleutelbuis-voorversterker III

Frequentie-delers IV

③ **Het toonschakelend gedeelte**, de aansluitstrip hiervan is aangeduid met B. Hierbij behoren de stemweerstand, die, door de manier van uitvoering, op een plaats komen, gescheiden van het toonschakelend gedeelte. Bij deze weerstanden bevindt zich een aparte aansluitstrip C.



IV. BEDRADING

J. B. VERDONK

④ **Het gedeelte der toon-belnvloed-ing**, zich bevindende in het bedienings- of registerbord en aangebracht aan de voorzijde van het instrument boven de toetsen. De aansluitstrip voor deze eenheid is aangeduid: A. De chassis worden gemonteerd op twee balkjes, die op de bodem van het instrument zijn aangebracht. Deze balkjes zijn 2 cm breed en 5 cm hoog. Onder de plaats der chassis ligt een metalen plaat, die aan aarde verbonden moet worden.

Voor elk der chassis is aan elk balkje een draadsteun, bij wijze van aansluitstrip aangebracht. De punten van deze aansluitstrip corresponderen met de overeenkomende punten op de draadsteunen, die op de chassis zijn aangebracht.

Het aansluiten van een chassis in het geheel geschiedt dus door de punten op de beide gelijkgenoemde aansluitstrips, in overeenkomende nummering met elkaar te verbinden. De strips aan het achterste balkje zijn de voedingsstrips. De strips aan het voorste balkje zijn de signaalstrips. De voedingsstrips worden aangeduid met D, de signaalstrips met A.

Voor alle aansluitstrips worden montagesteunen gebruikt, behalve voor A en B, waar weerstand-montage-bordjes worden benut, waardoor dubbele rijen aansluitpunten ontstaan. De punten in het bedradingsschema aangegeven komen overeen met punten, die door dezelfde nummering zijn aangegeven op de diverse detail-schema's.

Voor zover mogelijk wordt in het principe-schema ook een aanduiding gegeven van punten, waar in de bedrading gebruik van gemaakt wordt.

Even ter herinnering:

De voeding (zie fig. 4, blz. 20 -RE- Febr.) is conservatief uitgevoerd behoudens een klein aantal bijzonderheden, die we even in het kort willen noemen:

Het is het beste een transformator te nemen, die in staat is aan de hoogspanningszijde een stroom tot max. 100 mA te leveren.

Enige speciaal benodigde spanningen

worden verkregen door het schakelen van een regelchassis tussen voeding en gevoede delen.

De gestabiliseerde spanning wordt gebruikt voor de toongenerator: Een verandering van de anodespanning zou zich openbaren als een wijziging van de trillingssnelheid van het afgegeven signaal. Dit is natuurlijk niet toelaatbaar. Een standvastige toonhoogte is één der eerste vereisten van een muziekinstrument.

Een verandering van de anodespanning van de vibrator doet hetzelfde aan het signaal, dat deze generator afgeeft. Dat is echter niet erg; procentueel zal deze verandering slechts klein zijn in verhouding tot het gewenste signaal, en bovendien geeft het een zekere soepelheid aan het geluid. Daarom wordt de vibrator normaal vanuit de hoogspanningsleiding gevoed.

Wél wordt tevens de buffer op de stabilisatorspanning aangesloten: Een der buishelften van de toongenerator ontvangt anodespanning via de anodeweerstand van deze trap, waardoor de buffer-anodespanning tevens voor een gedeelte ook oscillator-anodespanning is.

De gebezigde stabolivoltbuizen zijn van het type Philips 150C1.

Eén speciale spanning wordt buiten het instrument gevormd: De negatieve spanning (ca 40 V) voor het rooster van de éne buishelft van de toongenerator.

De reden en werking werd al uiteengezet in het Jan-nummer '56 blz. 18.

De kabel tussen de (uitwendig aangebrachte) voeding en de Electroline wordt aangesloten op de draadsteun aangeduid met de letter D, (in deel 2, figuren 1 en 3, abusievelijk als P gemerkt).

Het toonopwekkend gedeelte omvat ten eerste de toongenerator, chassis II. Ook bij dit chassis, zoals bij anderen, op de achterzijde de voedingsstrip en aan de voorzijde de signaalstrip.

De nummering van de „balkstripen“ en de „chassisstrippen“ komt met elkaar overeen; dus punt I op strip A van chassis II gaat naar punt I van steun II op het balkje.

De schakelende delen voor de toongenerator bevinden zich onder de toetsen en worden aangesloten via bordje B, dat zich achter het rechter bakstuk bevindt. De stempotmeters echter, bevinden zich op het rechterzijpaneel, dit in verband met de gemakkelijke bereikbaarheid, die essentieel is.

Hiernaast nog enkele formaten, zoals ook reeds in het Januarinum-mer zijn gegeven.

Benodigde buizen en equivalenten:
Vibrato: ECC82, (12AU7), 6SN7, 6N7,
Vibratobuffer: EBC3, EBC33, EBC41,
 EBC81, EBC90 (6AT6) of als triode
 geschakelde pentode.

Toongenerator: ECC82, 6SN7, (12AU7),
Sleutelbuis-voorversterker: ECF80.
Voorversterker: (zie vibratobuffer).

Indien men een aparte eindversterker
 wil bouwen die speciaal voor dit doel
 geschikt is, dan geldt het volgende:

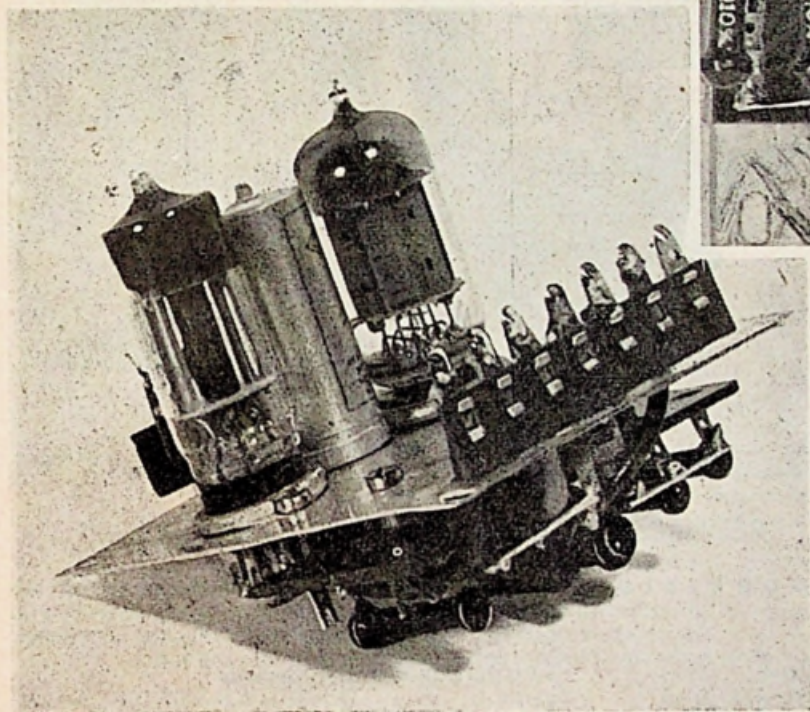
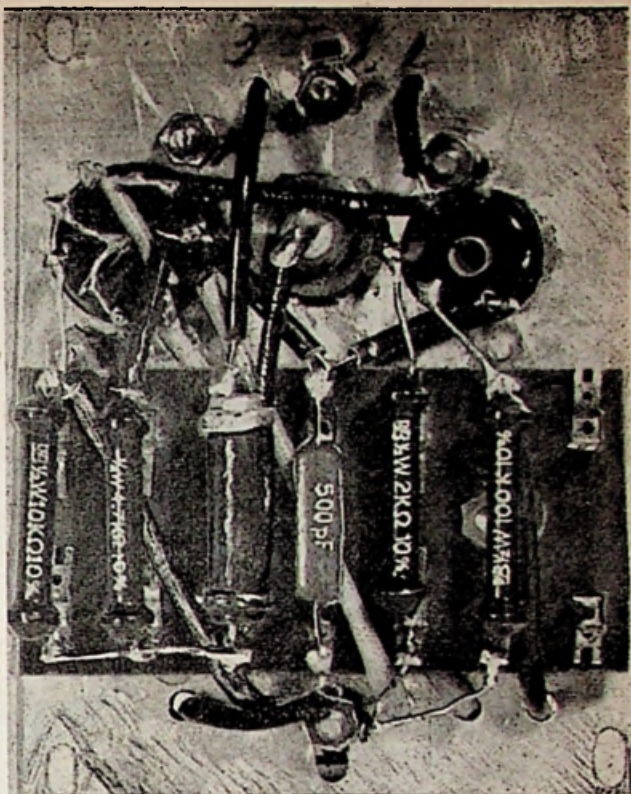
Eerste trap: EF6, EF9, EF37.

Tweede trap: ECC83, ECC40, en
 ECC33, of 2 x EBC3, enz.

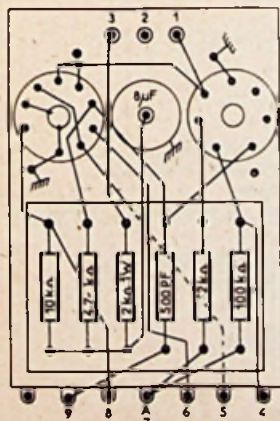
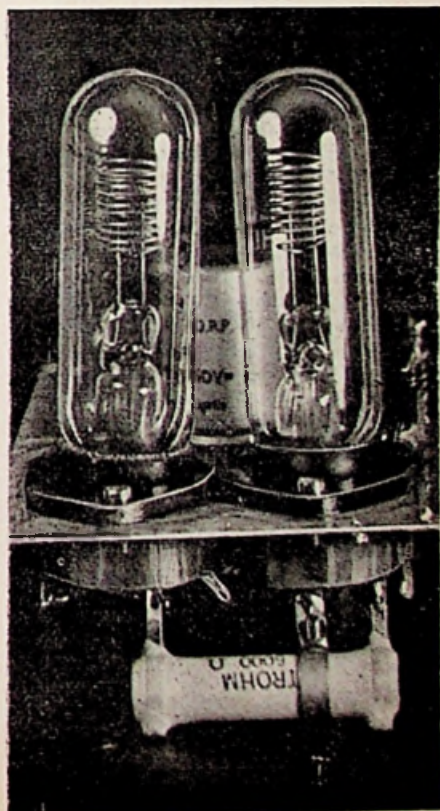
Eindtrap: 6W, EL6, 4654, 4699, (de
 laatste 2 zijn goedkoop in de
 dumphandel verkrijgbaar).

4W, EL3, EL41, EL84, 6V6, 6T (dump).
 en 6BW6.

**Rechts: onderaanzicht en daaronder
 bovenaanzicht met
 bouwschema v. de
 TOONGENERATOR,**
 reeds voorzien van
 de bufferbuis. - In
 het volgende num-
 mer zullen wij hier-
 van de werking en
 het prinsipschema
 brengen.

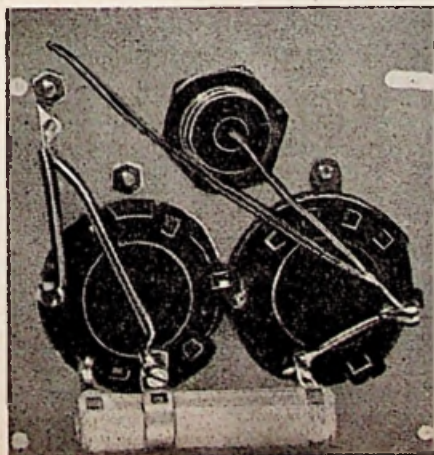


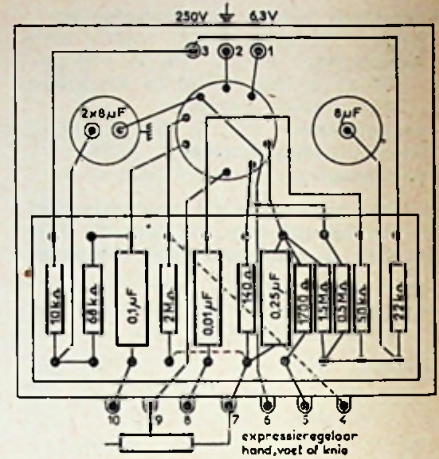
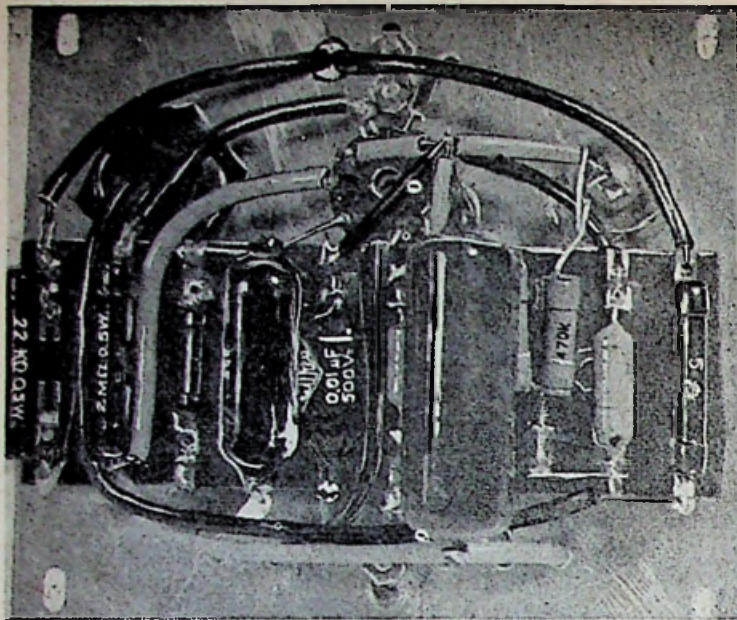
Onder: Stabilisatorchassis, boven- en
 onderaanzicht



generator
 ECC82

buffer
 6AT6, EBC





SLEUTELBUIS - VOORVERSTERKER

Foto's van onder- en bovenaanzicht met rechtsboven het bouwschema.

Dit zijn dus de weerstanden R1 en R2 (fig. 1 blz 18 en 19 Jan.no.)

De toongebied-schakelaar, die voor C1 verschillende capaciteiten schakelt, bevindt zich op paneel A. Deze schakelaar dient om het instrument in het gehele bereik een octaaf hoger of lager te „transponeren“.

De waarden der verschillende condensatoren (door deze schakelaar in te stellen) liggen tussen 0,05 en 0,25 μ F, parallel aan elk der twee kleinste condensatoren is een regelbare capaciteit (trimmer) geschakeld met een max. waarde van 750 pF.

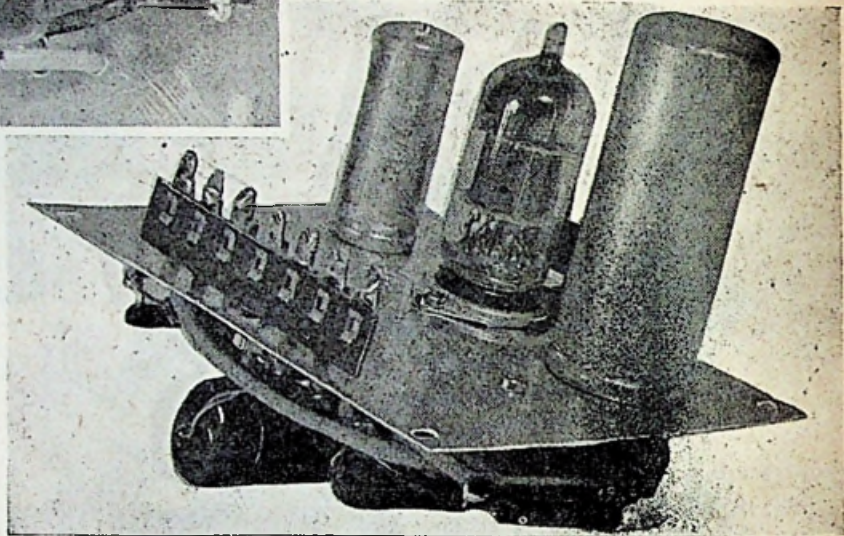
Deze trimmers dienen om de verschillende bereiken zuiver op elkaar in te stellen, hierover in een volgend deel („stemmen en afregelen“) meer.

De instelling van de sleutelbuis is in stappen regelbaar, waartoe ze is uitgerust met twee schakelaars. De eerste schakelaar stelt verschillende lengten voor de toon-opbouwtijd in, en de tweede verandert de lengte van de toon-uitsterftijd.

Beide schakelaars bevinden zich op bedieningsbord A.

De waarde voor de capaciteit van de condensator, die dient voor het instellen van de lengte van de toon-uitsterftijd, kan liggen tussen 0,1 en 8 μ F. E. e. a. in te stellen naar de persoonlijke smaak van de bouwer en/of speler.

Parallel aan deze condensator wordt een weerstand van 0,5 M Ω geschakeld, en dit filter wordt via een weerstand (hier in waarde aangegeven als 10 k Ω) maar kan evt. ook groter genomen worden om dezelfde reden als hier



BEDRADINGSCODE voor de „ELECTROLINE“

VOORBEELD :

De draad van punt 1 van de voedingsstrip (a) van de vibrator (I) gaat naar de voedingsaansluitstrip (D) punt 4. Dit wordt dan als volgt aangeduid:

I/a—1....D—4
I/a—2....D—3
I/a—3....V/a—4
I/b—4....A—1
I/b—5....A—2
I/b—6....D—3
I/b—7....A—5
I/b—8....vrij
II/a—1....D—4
II/a—2....D—3
II/a—3....V/a—2
II/b—4....A—4
II/b—5....C—2
II/b—6....A—6
II/b—7....D—3
II/b—8....A—7
+ II/b—9....IV/b—6
II/b—10....vrij

III/a—1....D—4
III/a—2....D—3
III/a—3....V/a—4
+ III/b—4....b—8
III/b—5....A—9
III/b—6....A—10

6,3 V 50 perioden per seconde
aarde.

++ anodespanning

vibrato-snelheidsregeling.

aarde.

uitgang, naar vibrato-diepteregeling.

6,3 V 50 perioden per seconde.

aarde.

++ anodespanning gestabiliseerd.

ingang buffer van vibrato-diepte regeling.

via stempot.meter naar aarde.

via bereiksch., stempot.mtr en toetscont. n. aarde

aarde.

via bereikschakelaar naar rooster (II/b—6).

uitgang naar ingang freq.delers en koppel

6,3 V 50 perioden per seconde.

aarde.

++ anodespanning

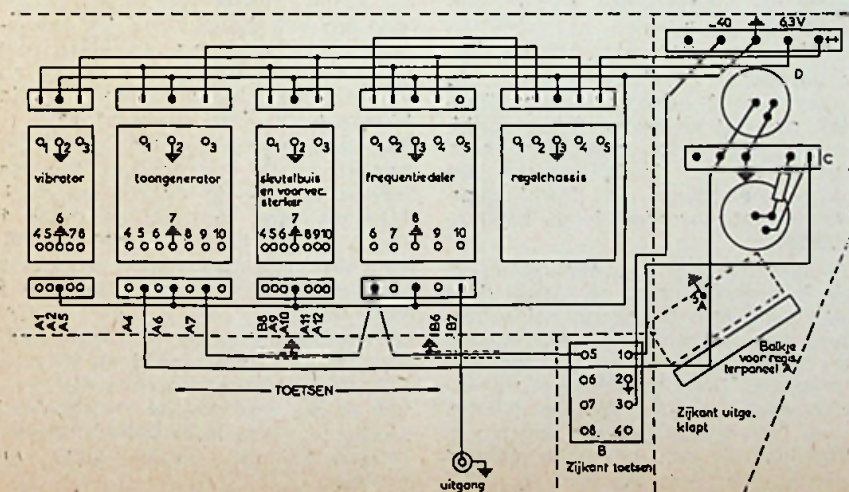
van stemkoppels.

naar tijdconstante-schakelaar (aansprektijd).

idem

(uitsterftijd).

- III/b-7...D-3
+ III/b-8...A-11
+ III/b-9...A-11
+ III/b-10...uitgang
- IV/a-1...V/a-1
IV/a-2...D-4
IV/a-3...D-3
IV/a-4...V/a-4
IV/a-5...vrij
+ IV/a-6...II/b-9, B-5 ingang van toonregelaar, naar stemkoppel.
IV/b-7...vrij
IV/b-8...D-3
+ IV/b-9...B-6
+ IV/b-10...B-7
- V/a-1...IV/a-1
V/a-2...II/a-3
V/a-3...D-3
V/a-4...IV/a-4, III/a-3, I/a-3 ++ anodespanning.
V/a-5...D-5 ++ van uitwendige voeding.
- D-1...vrij
D-2...B-3 neg. spanning voor einde toetsstem-weerstanden
D-3...naar alle aardpunten.
D-4...chassis's 1 t/m III punt a-3, chassis IV/a-2. 6.3 V 50 p.p.s.
D-5...V/a-5 ++ van uitwendige voeding naar regelchassis.
- C-1...vrij
C-2...stempot.m II/b-5
C-3...D-3 aarde.
C-4... via vaste weerst., stempot.m. 2 naar bereikschak.
C-5...B-1 naar toets-stem-weerstanden.
- B-1...C-5 van toets-stem-weerstanden naar stempot.meter 2.
B-2...D-3 aarde.
B-3...D-2 neg. sp. v. uitw. voed. via stemw.st. n. rooster TG
B-4...A-8 naar tijdconstante-schakelaar.
+ B-5...IV/b-6 1e stemkoppel.
+ B-6...IV/b-9 2e stemkoppel.
+ B-7...IV/b-10 3e stemkoppel.
+ B-8...IV/b-4 van stemkoppels naar ingang sleutelbuis.
- A-1...I/b-4 vibrato-snelheidsregeling.
A-2...I/b-5 aarde.
A-3...D-3 van vibrato-diepteregelaar naar buffer.
A-4...II/b-4 van vibrato-uitgang naar diepteregelaar.
A-5...I/b-7 van bereikschakelaar via vaste weerstand, stempot.meter, stemweerstand, naar negatieve spanning of via toetscontacten naar aarde.
A-6...C-4, II/b-6 Tevens naar rooster 2e buishelft toongenerator.
A-7...II/b-8 naar anode 1e buishelft toongenerator.
A-8...B-4 van tijdconstante-schak. via toetscont. n. aarde
A-9...III/b-5 regeling aansprektijd.
A-10...III/b-6 regeling uitsterftijd (slaginstrumenten).
+ A-11...III/b-8 ingang filters, van uitgang sleutelbuis.
+ A-12...III/b-9 uitgang filters, naar ingang voorversterker.
- + = AFGESCHERMD DRAAD



boven betreffende de condensator genoemd) de schakelaar en een toetscontact aan aarde gelegd als er gespeeld wordt.

Deze waarden worden speciaal op ver-
der verzoek gegeven: In het tweede
deel werden ze vrij dubieus gelaten,
met zekere opzet. We komen hierme-
de dus tegemoet aan de wensen van
de lezers, hoewel het geven der waar-
den in dit deel eigenlijk nog niet
past.

Sleutelbuis en voorversterker zijn op
één chassis gemonteerd, omdat deze
twee functies worden vervuld door
één dubbelbuis: de ECF80.

Vanzelfsprekend kunnen ook andere
buisen dienst doen. Suggesties dien-
aangaande worden gedaan in de bij-
gevoegde buizenlijst.

Men moet natuurlijk wel bedenken,
dat het toepassen van andere buizen
in de aangegeven functies ook met
zich meebrengt, dat sommige waarden
van weerstanden anders moeten zijn.
Deze weerstanden hebben waarden,
die in zekere zin karakteristiek zijn
voor de instelling van de buis. We
noemen hier: Rk, Rq2, Ra. De ge-
wenste waarden zijn echter in elk
goed buizenboekje te vinden.

Het regelchassis is het centrale punt
van de Electroline. We willen het hier
slechts even ter volledigheid noemen,
en grijpen dan meteen de kans aan
de bouwers nog even erop te wijzen,
dat zij bij het opzetten van dit chassis
er rekening mee moeten houden, voor
een latere evt. uitbreiding met de
verschillende „koren”. (Zie ook fig. 3
blz 20 Jan. '56). Hierover spraken we
reeds eerder (bij bouwfase 3).

Over het paneel, dat we aanduiden als
„bedieningsbord A” hebben we al
zoveel gelezen, dat we de naam bij
een her-verschijning in dit deel, bijna
als een goede, oude bekende be-
groeten!

Dat is geen wonder, naast het klavier
is paneel A het deel van de Electro-
line, dat (letterlijk en figuurlijk) het
meest „in het oog loopt”.

Klavier en paneel A zijn beiden even
belangrijk. Met het klavier krijgen we
tonen, die zonder paneel A niet in de
muziek gerangschikt kunnen worden
en met paneel A kunnen we van tonen
muziek maken, mits die tonen er zijn.

Behoudens de koppels, aangebracht
in het rechter bakstuk, is het instrument
in werking geheel bedienbaar vanaf
paneel A. We vinden er de volgende
bedieningsorganen, met daarachter
de getallen op de aansluitstrip A.

Vibrato-snelheidsregelaar: 1, 2, en 3.

Vibrato-diepteregeling: 5, 4, en 3.

Toongebied-schakelaar: 6 en 7.

Toon-opbouw-tijd-regelaar: 3, 8, en 9;
(S5).

Toon-uitsterftijd-regelaar: 3, 8 en 10;
(S4).

En de klankkleurfilters (fig. 7, blz 21,
Februarinummer); 11 en 12.

De nummers duiden op de aansluit-
punten op de bordjes.

HERX UNIVERSEEL MAGNETOFOON-VERSTERKER

Ontelbare radio-amateurs hebben zich op de fascinerende taperecording-hobby geworpen. Velen zijn wat hun taperecorder betreft al volledig ingespannen, doch groot is ook het aantal, dat het mechanische gedeelte reeds heeft gebouwd, en nog met vage plannen rondloopt betreffende het elektronische gedeelte.

Dit staat bij de meesten vast: dit gedeelte moet goed zijn, héél goed als het kan. En dit is nu het droevige, dat héle goede is ook héél duur. Je vervalt dan immers in dure opname- en weergave versterkers met vele buizen, en ingewikkelde correctieschakelingen.....

Mocht U dit menen, weet dan, dat U het (gelukkig voor U!) verkeerd ziet: het is n.l. mogelijk om zonder al te veel kosten een complete taperecorderversterker te bouwen, die ge-

lijk staat aan een volwaardig fabrieks-apparaat en te gebruiken is voor alle systemen van taperecording.

In een uitgebreid artikel zal in het nu komende Aprilnummer van *AF* zulk een bijzondere versterker worden gepubliceerd. De versterker, die door de heer van Herksen is ontworpen en beschreven, draagt de alles zeggende naam: „Herx-Universel Magnetofoonversterker” en is uitgerust met slechts vier buizen (twee dubbeltrioden en twee eindbuizen!) Ondanks zijn eenvoudige opzet, zijn zijn prestaties groot:

Recht van 70 Hz tot 11 kHz binnen ± 2 dB bij een bandsnelheid van 9,5 cm/sec. en recht van 50 Hz tot 14 kHz binnen ± 6 dB bij een bandsnelheid van 19 cm/sec.

Geluidscorrectie kan worden toegepast zowel bij opname als bij weergave. Verder is de frequentiekarak-

teristiek d.m.v. een schakelaar zonder meer te wijzigen voor bandsnelheden van 4 $\frac{3}{4}$ en 2 $\frac{3}{4}$ cm/sec.

Drie spoelen worden in de versterker gebruikt: één voor de correctie van de weergavekarakteristiek, één voor de correctie van de opnamekarakteristiek en één oscillatorspoel. Duidelijk zal worden beschreven, hoe deze spoelen zelf te vervaardigen zijn. Bovendien hebben wij reeds contact met diverse fabrikanten opgenomen, zodat deze spoelen binnen korte tijd in de handel verkrijgbaar zijn.

(De twee correctiespoelen kosten dan samen onq. f 16.50, de oscillatorspoel onq. f 4.75).

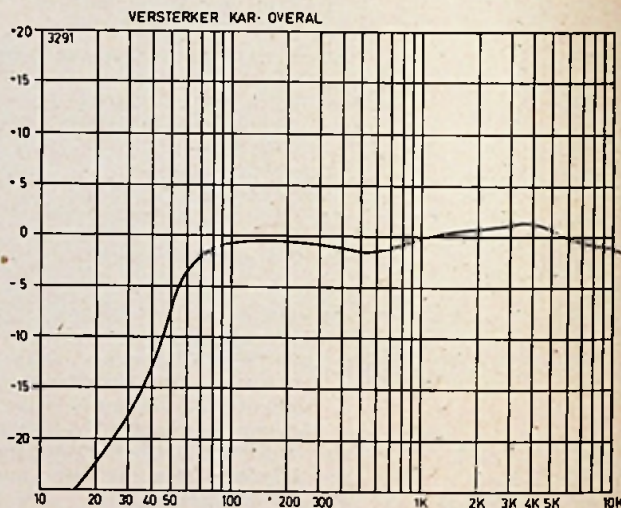
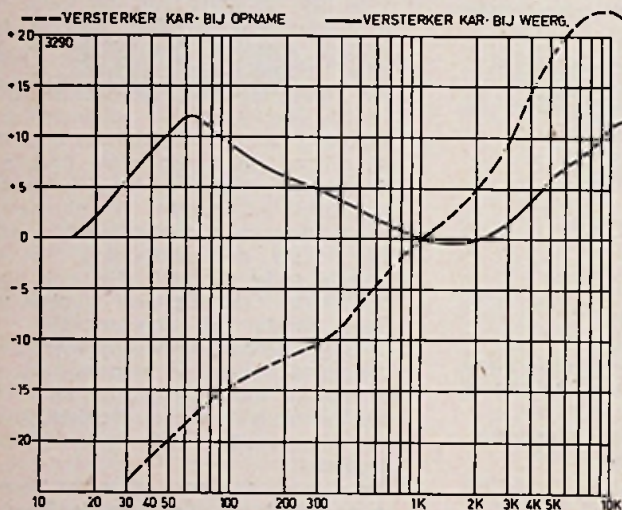
De buizenbezetting is als volgt: ECC83: microfoonversterker (opname); weergave voorversterker.

ECC83: spanningsversterker; frequentiekarakteristiek-corrector.

EL84: eindversterker

EL42 of EL84, oscillator.

Voor de anodespanningsgelijkrichting wordt gebruik gemaakt van een se- leen gelijkrichter.



Vervolg van pag. 147:

CONCRETE, ELECTRONISCHE EN RADIOFONISCHE MUZIEK

maar bovendien maakt het tweede bandapparaat het mogelijk om door copie van het ene op het andere toestel niet alleen sneller te werken, maar ook andere resultaten te bereiken. Men moet daarbij echter wel met overleg te werk gaan, want na een aantal copieën van copieën gaat de klankkwaliteit immers sterk achteruit. Voor dit tweede geval willen wij in het bijzonder de aandacht vestigen op het plaatsen van voorbereid geluidsmateriaal op een rondlopende band. Op het tweede apparaat kan men dit dan copieëren en met de volume-regelaar dynamisch modeleren.

Maakt men de copie niet electrisch, maar acoustische met behulp van microfoon, dan is het mogelijk om na-galm toe te voegen, afhankelijk van de

grootte van de werkruimte en de afstand tussen microfoon en geluidsbron. Door de opname op snelheid 19 en de weergave op snelheid 9 $\frac{1}{2}$ wordt de toegevoegde nagalm verdubbeld, waarbij een aanmerkelijke na-galmwaarde verkregen kan worden.

In het derde geval kan, behalve de onder 1 en 2 genoemde mogelijkheden, gewerkt worden met het combineren van twee geprefabriceerde banden op het derde apparaat. De grote moeilijkheid, die daarbij overwonnen moet worden, is de synchronisatie.

De synchronisatie van een gelijk begin is gemakkelijk op te lossen door een gelijk aanloostuk op beide banden, waarop men op de secundairwijzer gesproken tellen 1, 2, 3, enz. tot 10 vastlegt. Door gelijktijdig starten en afremmen van een van de banden krijgt men het begin goed synchroon. Moeilijker is het op lange afstand voorbereiden van de twee geprefa-

briceerde banden. De beste methode is dan om band 1 van toestel A te copieëren op band 2 van toestel B. De markante punten waarop de tweede opname moet aansluiten, tekent men aan met merkpootlood (dit kan alleen, door langzaam opzoeken met heen en weer bewogen haspels en wanneer men de beschermer van de weergavekop kan openklappen).

Daarna wist men band 2 en brengt dan daarop — georiënteerd door de merktekens — de tweede acoustische laag aan. Men kan dan band 1 en band 2 starten op toestel A en B, de aanloop synchroniseren en daarna de combinatie registreren op band 3 van toestel C.

Voor elk geval zullen zich weer speciale moeilijkheden voordoen, die ons inventief vermogen op de proef stellen en die ons dus de gelegenheid bieden tot elegante en onderhoudende schermutselingen tussen mens en materie.

NORMALISATIE

S. A. JUNIUS, Secr. Centr. Comm. v. Norm.

Hoewel de Hoofdc commissie voor de Normalisatie in Nederland (HCNN) dit jaar 40 jaar bestaat, is het normalisatiewerk minder bekend buiten de eigenlijke kring van direct belanghebbende dan het in verband met zijn economische betekenis eigenlijk verdient.

Om het normalisatiewerk iets meer recht te doen wedervaren, wordt op deze bladzijde een norm besproken, die van algemeen belang kan worden geacht voor de lezers, omdat in deze norm een overzicht wordt gegeven van de meest gebruikelijke eenheden en hun symbolen.

Het ligt in de bedoeling van de redactie in het vervolg de in deze norm gebruikte eenheden en symbolen toe te passen in **-N.E.-**, zodat het wel aanbeveling verdient deze norm N333, Symbolen voor eenheden, te bestuderen.

In het bijkomende artikel worden alleen die eenheden besproken, die voor de lezers van **-N.E.-** van onmiddellijk belang zijn. Zij die willen weten wat er op de achterzijde van N333 nog meer staat vermeld, (toelichtingen op de verschillende eenheden) kunnen N333 bestellen bij het Centraal Normalisatiebureau, Postbus 70 Den Haag (tel. 01700 - 183570) a f 0,75, of als zij leeraar of leerling zijn bij een instelling voor technisch onderwijs a f 0,50.

In het begin van dit artikel wordt dan eerst een overzicht gegeven van een aantal voeten die vroeger als lengte-eenheid dienst deden. Hoewel er nog een grote verscheidenheid van maten valt op te sommen, is het gegeven tabelletje al voldoende om te begrijpen dat een dergelijke verscheidenheid meer verwarrend en remmend heeft gewerkt dan nodig was.

Weliswaar heeft de Franse Revolutie een eind aan deze chaos gemaakt, maar op vele andere gebieden valt ook nu nog een overbodigheid waar te nemen.

Gelukkig is er een revolutie meer voor nodig om paal en perk te stellen aan een zinloze verscheidenheid, omdat de HCNN hierin regelend optreedt op basis van gezamenlijk en vrijwillig overleg. Hoe dit in zijn werk gaat, zal in een volgend artikel worden besproken.

In het algemeen bevatten agenda's, die als een onmisbaar attribuut van

de moderne mens worden beschouwd, één of meer rubrieken die meer aantonen hoe de agenda's in vroeger tijd met belangrijke gegevens werden gevuld dan dat zij tegenwoordig voor de gemiddelde gebruiker nog enig praktisch nut hebben.

Dit geldt o.a. voor de nog veel voorkomende rubriek van maten en gewichten en in het bijzonder voor de omreken tabel van de vroeger gebruikte voeten in cm. De meest uitgebreide tabel die wij ooit in een hedendaagse agenda hebben gevonden, bevatte de volgende gegevens:

voet	duim	cm
1 Amsterdamse	= 11 A.	= 28,31
1 Antwerpse	= 11 A.	= 28,63
1 Bossche	= 10 B.	= 28,16
1 Londense	= 12 L.	= 28,76
1 Lubeckse	= 12 L.	= 30,48
1 Luikse	= 10 L.	= 29,46
1 Maastrichtse	= 10 M.	= 27,45
1 Parijse	= 12 P.	= 32,48
1 Rijnlandse	= 12 R.	= 31,39
1 Waalse	= 11 W.	= 28,64

Uit deze tabel blijkt dus, dat elke streek zijn eigen lengte-eenheid had, die samenhang met de lichaamsbouw

LENGTE ¹⁾	
kilometer	km
meter	m
decimeter	dm
centimeter	cm
millimeter	mm
mikrometer, (mikron) ²⁾	(μ m) ³⁾
nanometer ⁴⁾ ⁵⁾	nm

OPPERVLAK ¹⁾	
vierkante kilometer	km ²
hektare (= vierk. hektometer)	ha
are (= vierkante dekameter)	a
centiare of vierkante meter	ca of m ²
vierkante decimeter	dm ²
vierkante centimeter	cm ²
vierkante millimeter	mm ²

INHOUD ¹⁾	
kubieke meter	m ³
kubieke decimeter	dm ³
kubieke centimeter	cm ³
kubieke millimeter	mm ³
hektoliter	hl
liter ²⁾	l
deciliter	dl
centiliter	cl
milliliter	ml

HOEK	
graad	°
minuut	'
seconde	"
decimale graad (2 π rad/400)	°
radiaal	rad
steradiaal	sr

TIJD ¹⁾	
jaar	a
dag	d
uur	h
minuut	min
seconde	s, sec

FREQUENTIE	
megahertz	MHz
kilohertz	kHz
hertz	Hz

MASSA ¹⁾	
ton	t
kilogram	kg
gram	g
karaat ²⁾	Kt
milligram	mg
mikrogram	μ g

KRACHT	
tonkracht ¹⁾	tf
kilogramkracht ¹⁾	kgf
gramkracht ²⁾	gf
newton ¹⁾	N
dyne	dyn

DRUK	
atmosfeer (760 mm kwik)	atm
1 kgf/cm ² , 1 kgf/cm ⁻² ¹⁾	at
bar ²⁾	b
millibar	mb
mikrobar	μ b

ARBEID	
kilogram(-kracht)meter	kgfm
newtonmeter	Nm
paardekrachtuur	pkh
erg	erg
joule ¹⁾	J
kilowattuur	kWh

VERMOGEN	
paardekracht	pk
kilowatt	kW
watt	W
bel ¹⁾	B
decibel ¹⁾	dB

VISKOSITEIT	
poise	P
stokes	S

GELUID	
foon ¹⁾	phon
vierkante meter open raam	m ²
bel ¹⁾	B
decibel ¹⁾	dB

TEMPERATUUR	
graad Celsius	°C
graad absoluut, graad Kelvin	°K

WARMTE	
--------	--

joule	J
kilocalorie	kcal
calorie	cal

ELECTRICITEIT EN MAGNETISME	
ampère	A
milliampère	mA
mikroampère	μ A
coulomb	C
megohm	M Ω
ohm	Ω
siemens	S
kilovolt	kV
volt	V
millivolt	mV
kilowatt	kW
watt	W
joule	J
farad	F
mikrofarad	μ F
nanofarad	nF
pikofarad	pF
henry	H
weber	Wb
voltcoulomb	VC
kilovoltampère	kVA
ampère-uur	Ah
kilowattuur	kWh
var	var
kilovar	kvar
oersted ¹⁾	Oe
gauss ¹⁾	Gs
maxwell ¹⁾	Mx

LICHT	
candela ¹⁾	cd
lumen	lm
lux	lx
nit (1 cd/m ²)	nt

VOORVOEGINGEN ¹⁾		
tera	10 ¹²	T
giga	10 ⁹	G
mega	10 ⁶	M
kilo	10 ³	k
milli	10 ⁻³	m
mikro	10 ⁻⁶	μ
nano	10 ⁻⁹	n
piko	10 ⁻¹²	p

van de bewoners. De Parilzenaars b.v. hadden de grootste voeten, maar betrekkelijk kleine duim (12 in een voet). De Maastrichtenaars waren klein van stuk, maar zij hadden grote duimen. Behalve met voeten werd er ook nog gerekend met ellen en vaders en nog vele andere lengtematen. Voor oppervlakten en inhouds-eenheden bestaan er weer een andere sortering maten, die in het algemeen al evenmin in een eenvoudige verhouding tot de lengtematen stonden.

Dank zij de Franse Revolutie kwam er een eind aan deze chaos en werd een geheel nieuwe lengte-eenheid: de meter, gekozen.

Dit is dus een voorbeeld van normalisatie die algemeen aanvaard is en heel wat economische voordelen heeft opgeleverd. Men hoefde de grote verscheidenheid van maten niet meer te leren en dank zij de eenvoudige metrische indeling kon men op eenvoudige wijze grotere of kleinere eenheden dan de meter kiezen.

Ieder die met Engels geld moet rekenen, weet hoeveel moeilijkheden hem dit in het begin heeft opgeleverd. Dat, buiten de Engels-sprekende gebieden, het metrische stelsel ingang heeft gevonden, pleit voor zijn doelmatigheid. Hoewel de overwegingen om de nieuwe lengte-eenheid juist zijn huidige lengte te geven geheel andere waren, was het bijkomstig voordeel dat niemand zich op zijn tenen getrappt behoefde te voelen dat niet zijn voet maar juist die van een ander als standaardlengte was gekozen.

Behalve de lengte-, oppervlakte, en inhouds-eenheden zijn er nog genoeg andere eenheden waarover het een en ander te vertellen valt. In een volgend nummer van *RE* zal dit gebeuren bij de bespreking van de ontwerpnorm V1221, V1224, en N950 die betrekking hebben op het praktische eenheden-stelsel.

Om ons vast wat vertrouwd te maken met de eenheden, zullen wij eerst de norm N333, symbolen voor eenheden bespreken.

KORTE BESPREKING VAN N333

Algemeen

Deze norm bevat de meest gebruikelijke eenheden en hun symbolen. De eenheden worden met kleine letters geschreven. De eenheden worden verkort aangeduid door hun symbool, d.w.z. door een bepaalde afkorting of een samenstelling zonder punt.

Met uitzondering van de eenheden van tijd, worden de eenheden niet in meervoud gebruikt, dus b.v. 60 kilometer per uur.

Lengte

De nectometer en de decameter komen niet voor. Dit omdat ze in de praktijk nooit worden gebruikt. De micrometer, vroeger micron, wordt bij voorkeur aangeduid met μm omdat μ alleen de voorvoeging 10^{-6} voorstelt. De nanometer is de eenheid, die men vroeger aanduidde met millicron. Zie verder bij Voorvoegingen.

Inhoud

Het symbool voor kubieke cm is cm^3 niet cc.

Tijd

Het symbool voor uur is h, dus b.v. 60 km/h. In verband met de nieuwe spelling wordt nu gesproken over seconde, niet meer van seconden.

Frequentie

De eenheid van de frequentie is de hertz (Hz), dus niet c/s.

Massa, kracht

De eenheid van massa is kg, van kracht, kilogramkracht. Dit hangt samen met het eenheden stelsel dat men kiest. Bij de bespreking van het praktische eenheden-stelsel komen we hierop terug.

Vermogen

Een paardekracht wordt aangeduid met pk. De bel wordt met één l geschreven.

Electriciteit en magnetisme

De symbolen van de elektrische een-

heden bestaan uit één hoofdletter: (A, C, Ω , S, V, W, F.)

Voorvoegingen

De toelichtingen in N333 bij deze paraagraaf luidt:

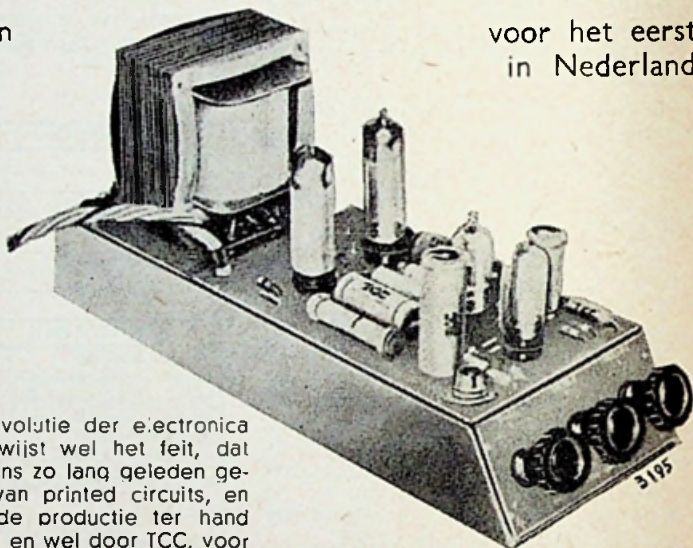
„Vermijdt het gebruik van machten van 10, waarvan de exponenten niet een positief of negatief, enkelvoud of veelvoud van drie vormen alsmede de combinatie van meerdere dan één voorvoeging met de naam of het symbool van eenheid. Het gebruik van „millicron“ inplaats van „nanometer“ dient derhalve te worden vermeden“.

Hoewel het streven bestaat om zo min mogelijk grote getallen te gebruiken, is het niet overbodig, er op te wijzen dat bij getallen een komma wordt gebruikt bij tiendelige breuken en de punt dient om groepen van drie cijfers vóór of achter de komma te scheiden. Inplaats van de punt kan ook een spatie gebruikt worden dus b.v. 20 nF = 20.000 pF of 20 000 pF = 0,02 μF .

Verkoop aan
derden van

PRINTED
CIRCUITS

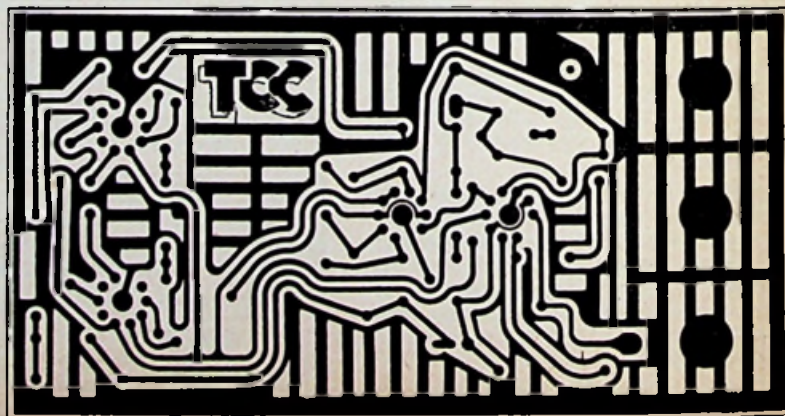
voor het eerst
in Nederland



Hoe snel de evolutie der elektronica plaatsvindt, bewijst wel het feit, dat we nog niet eens zo lang geleden gewaag maakten van printed circuits, en dat nu reeds de productie ter hand wordt genomen en wel door TCC, voor Nederland vertegenwoordigd door Nijkerk's Radio te Amsterdam.

Belangstellenden kunnen zich tot deze firma wenden, waarbij echter gezegd dient te worden, dat alleen grote opdrachten kunnen worden uitgevoerd. Veel hebben we reeds verteld over

PC's en binnen afzienbare tijd zullen wij dit nogmaals doen, vooral nu de industrie in Nederland overgaat tot de snelle en feilloze manier om te stellen te vervaardigen d.m.v. printed circuits.



AFREGELING VAN DE SUPERHETERODYNE

door M. B. J. SCHOENMAKER

Iedere echte amateur bouwt nu eenmaal zelf zijn ontvanger en offert daaraan heel wat vrije tijd. Maar na het gereedkomen van de muziekdoos ziet hij zich voor de moeilijke taak gesteld het afregelen te ondernemen. De moeilijkheden worden gevormd door de benodigde kostbare apparatuur, welke men zich niet terwille van een enkele ontvanger kan permitteren. Tegemoetkomende aan de vraag van vele beginnende amateurs, wordt in het navolgende de afregeling van een super beschreven met de meest eenvoudige middelen, welke methode toch niet principieel afwijkt van de normale methode.

Men zal er zich alleen wat meer moeite voor moeten getroosten, omdat men wat omslachtiger te werk moet gaan. Deze middelen zullen zijn:

een mA-meter, van ca 1 mA volle uitslag of een universeel-meetinstrument en een eenvoudige hulpgenerator, welke hierna beschreven wordt.

Deze generator bevat slechts één buis en wordt uit de af te regelen ontvanger gevoed. Het afgegeven h.f.-signaal kan in amplitude worden gemoduleerd, hetgeen voor de bezitters van een voor wisselspanningen geschikt meetinstrument een aanzienlijke vereenvoudiging van het afregelproces met zich meebrengt.

Ook als men niet over een dergelijk meetinstrument beschikt, verdient het toch aanbeveling het signaal gemoduleerd te gebruiken. Het gehoor kan ons dan straks ook meehelpen.

Eerst enige opmerkingen vooraf:

Uitgegaan wordt van een reeds redelijk werkende ontvanger met onderdelen van gerenommeerd faarikaat, omdat het afregelen nu geen wondermiddel is tegen genereernejgingen, microfonie, niet lineaire vervorming en dergelijke kwalen, zoals ten onrechte wel eens wordt verondersteld.

De ontvanger welke hieraan lijdt, moet eerst hiervan genezen worden voordat men het afregelen ter hand neemt. Het h.f.-spoelstel, afstemcondensator, m.f.-transformatoren en afstemschaai moeten bij elkaar befoeren. Een afwijkende afstemschaai krijgt men niet kloppend zonder grotere afwijkingen van de padding-kromme, hetgeen gevoeligheidsverlies betekent.

Alvorens tot de afregeling wordt overgegaan, zijn een aantal kleine voorbereidingen nuttig.

Controleer de afregel-organen, zoals h.f.-ijzerkernen en trimmer-condensatoren op normaal functioneren en zorg dat ze goed bereikbaar zijn. Stroef lopende ijzerkernen kunnen met wat zuivere vaseline draaibaar worden gemaakt.

Voor het afregelen gebruikte men in geen geval metalen schroevendraaiers, omdat de af te regelen kringen hiermede onjuist kunnen worden beïnvloed. Hiervoor zijn zgn. trimsleutels nodig en voor hen die zulks niet bezitten het volgende. Een trimschroevendraaier voor het instellen van h.f. ijzerkernen snijdt men uit een stukje eiken- of beukenhout. Zijn sleutels met een vierkante of zeskkante opening nodig, druk dan een goed verwarmd moertje van de gewenste maat een ogenblik in een staafje thermo-plastisch materiaal b.v. plexiglas of polysterene.

Voor het vastzetten van de afregelorganen na het afregelen gebruiken we het liefst een harde wassoort. In geen geval synthetische lakken of oplossingen met tetra of aceton. Sommige h.f. ijzerkernen en spoelvormen lossen n.l. hierin op en als dit u overkomt, maakt u zich dan geen illusies, dat u het kerntje wel eens even uit draait. Een kleine hoeveelheid parafine-was kost slechts enkele centen bij de drogist (2 cm³, meer hebt U zeker niet nodig).

Deze kleine voorbereidingen voorkomen, dat U bij de verdere operatie een bijl zou gaan hanteren. Het resultaat is dan vermoedelijk minder fraai.

De hulpgenerator

Allereerst rijst de vraag: Waarom is deze beslist nodig?

Op de eerste plaats: om de m.f. transformatoren op de juiste middenfrequentie af te regelen.

Is dat zo belangrijk? zult u vragen.

Het antwoord is ja, en wel, omdat er bij het ontwerp van het spoelstel in de regel één en slechts één middenfrequentie behoort.

Alleen als die gebruikt wordt, kan de fabrikant optimaal resultaat garanderen.

Ten tweede: om snel en juist de h.f. kringen af te regelen op de voorgeschreven gelijklooppunten van de paddingkromme. Men zou dat op de zenders, welke met die frequentie werken kunnen doen als de sterkte van het ontvangen signaal constant was. Door het optreden van fading is dit niet het geval en daarom bootsen we, met de hulpgenerator, de toestand na.

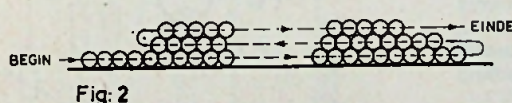
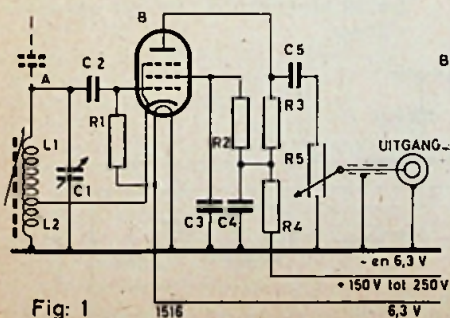
Als u de uitvoerige beschrijving van de generator en het iken leest, zal het u een omvangrijk werk lijken. Laat u zich niet afschrikken. Die uitvoerigheid zal u juist helpen het geheel in korte tijd te vervaardigen. Datgene waaraan werkelijk enige zorg moet worden besteed, is het wikkelen van het spoeltje L1+L2.

In fig. 1 is het principe-schema van de schakeling afgebeeld. Om te voorkomen, dat belastingvariaties de stabiliteit zouden beïnvloeden, is hier de z.g.n. ECO schakeling gekozen.

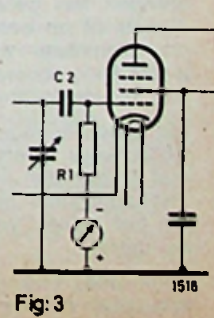
De maximale uitgangsspanning varieert tussen 0,5 en 1 volt

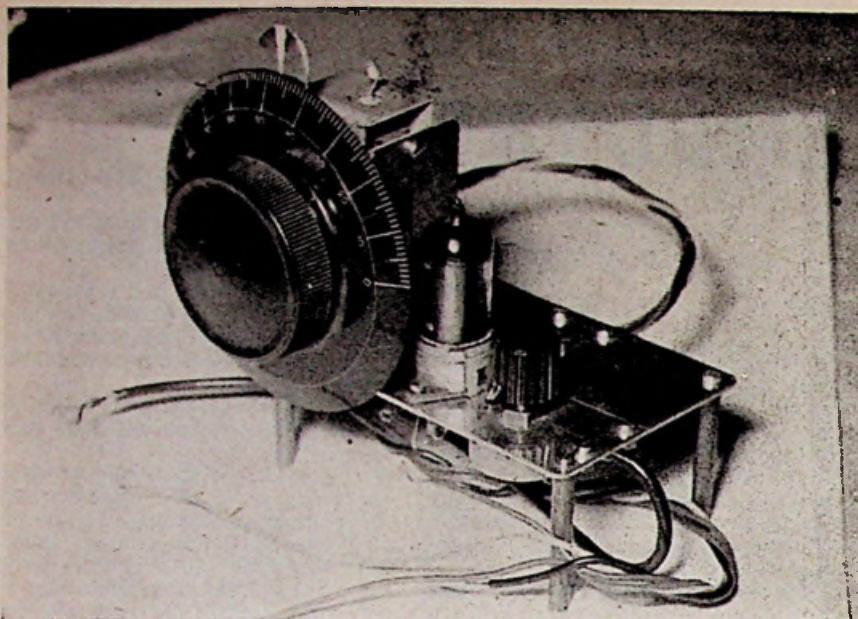
Om de maximale bruikbaarheid uit een minimum aan arbeid te winnen, is de keuze op slechts één frequentiebereik gevallen n.l. dat van 440 tot 1600 kHz. Hierbinnen liggen de meest voorkomende middenfrequenties en de frequenties voor de MG gelijklooppunten (ook wel trimpunten genoemd).

De modulatie komt tot stand door de gloeispanning op het stuurrooster van de buis te injecteren. Bij een geaard midden van de gloeispanningswikkeling, wordt R1 met één van de gloeispanningsleidingen verbonden.



R1	47 kΩ	C1	450 á 500 pF max.
2	220 kΩ	2	50 pF
3	470 kΩ	3/4	0,01 - 0,1 μF
4	1000 kΩ	5	100 pF
5	pot.m. 5 á 15 kΩ		





De spoelen L1 en L2 zijn op één vormpje over elkaar gewikkeld. Hiervoor nemen we een Philips spoelvormpje van het T-model (ook wel halter-kern genoemd) met een 12 mm lange ijzern. We kunnen draad van een h.f.-smoorspoel gebruiken, waarvan de diameter 0,1 à 0,15 mm bedraagt.

Begin en einde van iedere wikkeling zetten we steeds vast met een beetje was, terwijl we het einde van een boven gelegen wikkeling niet samen laten vallen met het begin van één, die daar onder gelegen is. We springen steeds ong. 10 windingen terug. Fig. 2 brengt e.e.a. in beeld.

Dit doen we om de eigen capaciteit van het spoeltje zo klein mogelijk en daarmee het frequentie-bereik zo groot mogelijk te houden.

We letten er vooral op, dat L2 in dezelfde richting verder gewikkeld wordt als L1. Alle windingen worden stijf naast elkaar gelegd en de totaal bewikkelde lengte mag niet groter zijn dan 6 mm. L1 bestaat uit 100 windingen en L2 uit 45 windingen.

De variabele condensator mag gerust een oud ding zijn, mits hij stevig is en betrouwbaar wat betreft het rotor-contact. Op de as van de afstemcondensator bevestigen we een knop met een flinke schaalverdeling, waarvoor we een duidelijke merkstreep aanbrengen. Het geheel kan op een oud chassis of op een plaatje van 1,5 mm dik aluminium worden gemonteerd, waarbij we rooster- en kathodeleiding kort en stevig houden.

Het afgeschermd kabeltje (lieft met isolatiekous overtrokken), maken we niet langer dan 40 cm. Binnenader en afschermmantel hiervan gebruiken we om het signaal aan de ontvanger toe te voeren.

Voor alle overige toevoerleidingen is soepel snoer gewenst.

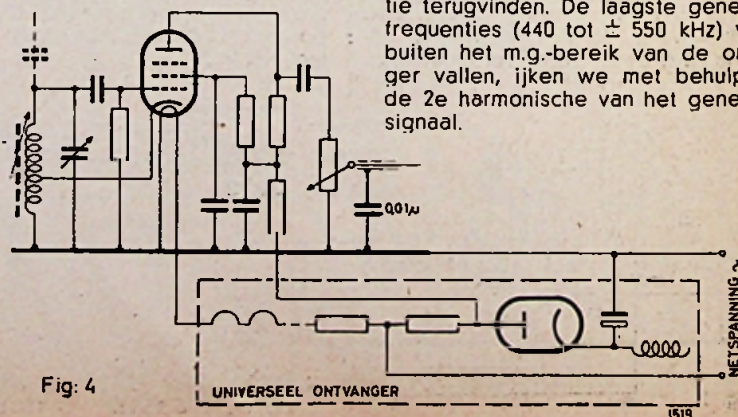
Door het ontbreken van afscherm- en ontkoppelementen zal, door straling of via de toevoerleidingen, practisch altijd een h.f.-signaal de ontvanger rechtstreeks binnendringen. Omdat dit in de ongunstigste opstelling nergens meer dan 100 μ V bleek te bedragen, behoeft deze tekortkoming geen bezwaar te zijn. Het gaat hier om vergelijken en niet om meten.

De gebruikte buis was een EF41. Hier-voor kunnen ook worden gebruikt:

EF11, EF13, EF22, EF92, e.d. We controleren de goede werking van de generator, door het meten van de stroom door R1, op de wijze zoals fig. 3 dit weergeeft.

Deze stroom moet ong. 300 μ A bedragen en is instelbaar met de grootte van de weerstand R2. Bij een universeel ontvanger moet een aparte gloei-stroom-trafo worden gebruikt, want we gebruiken liever geen buis uit de U-serie.

Heeft men slechts zo'n buis ter beschikking, dan moet deze in het gloei-stroom-circuit van de ontvanger worden opgenomen. De schakeling wordt dan als in figuur 4, terwijl dan



voor de waarden van de gebruikte schakel-elementen de stuklijst van fig. 1. kan worden aangehouden.

Het iken van de hulpgenerator

Het iken is het eenvoudigst met behulp van een rechte ontvanger uit te voeren.

Daarom wordt onder A de werkwijze met het gebruik van een rechte ontvanger beschreven en onder B zonder het gebruik hiervan.

De generator-frequentie wordt in beide gevallen bepaald door een interferentie met ontvangen zendstations.

Hierbij is de identiteit van het ontvangen station bepalend en niet hetgeen de namenschaal van de ontvanger vermeldt. De bij dit artikel afgedrukte zendertabel kan hierbij hulp bieden.

Indien nodig, is een verschuiving van het frequentie-bereik mogelijk, door het veranderen van de zelfinductie van L1 en L2, d.m.v. de regelkern.

A De antenne-ingang van de ontvanger wordt van een antenne voorzien, parallel daaraan wordt de uitgang van de generator via een capaciteit van 5 pF verbonden. Condensator in serie met de binnenader van de antennebus en afschermmantel aan aarde. De ontvanger wordt nu op een m.g.-station afgestemd, aan de onderste grens van het frequentie-bereik (grote golf-lengte).

Te beginnen met de geheel uitgedraaide stand van de generator afstemcondensator, verlagen we nu (door indraaien van de condensator) de frequentie van het generator-sig-naal, totdat interferentie optreedt.

Wanneer de generator-frequentie hoorbaar laag is geworden, is de generator-frequentie gelijk aan die van het ontvangen zendstation. We hebben dus nu één punt van onze frequentieschaal gevonden.

We herhalen deze procedure voor stations met steeds hogere frequenties. De aldus gevonden punten worden in een grafiek opgetekend en door een vloeiende lijn met elkaar verbonden. (Zie als voorbeeld fig. 5.)

Hiermede kunnen we straks het verband tussen de stand van de generator-afstemknop en generator-frequentie terugvinden. De laagste generator-frequenties (440 tot $\pm$ 550 kHz) welke buiten het m.g.-bereik van de ontvanger vallen, iken we met behulp van de 2e harmonische van het generator-sig-naal.

Is b.v. A.F.N. op 548 kHz (ong. 548 m), het laagst in frequenties waarneembare station, dan stemmen we de generator daarop af en de ontvanger op de dubbele frequentie. De ontvanger zal nu ook de 2e harmonische van het generatorsignaal ontvangen en samen met signaal van Bratislava op 1097 kHz (ong. 274 m) zal nu een interferentie waarneembaar zijn.

De ontvanger wordt nu naar een goed te ontvangen station met iets lagere frequentie verstemd. Daarna verstemen we de generator zover omlaag in frequentie, tot weer interferentie optreedt.

Op dit punt geldt, dat de generatorfrequentie gelijk is aan de helft van de frequentie waarop het laatst afgestemde zendstation werkt. We herhalen deze procedure in kleine stappen tot zodoende de onderste grens van het frequentie-bereik van de generator bereikt is.

B Wanneer we nu geen rechte ontvanger hebben, moeten we de generator op de af te regelen ontvanger zelf ijken. Als we dit zonder meer zouden doen kunnen we vrij grove fouten maken en om dit te voorkomen veranderen we nu eerst de generator zelf in een teruggekoppelde rechte ontvanger, die we op enkele punten globaal ijken.

Aan de hand van deze ijkpunten wordt daarna de generator op de af te regelen ontvanger nauwkeurig geijkt. Meer in detail wordt, dit hieronder, beschreven.

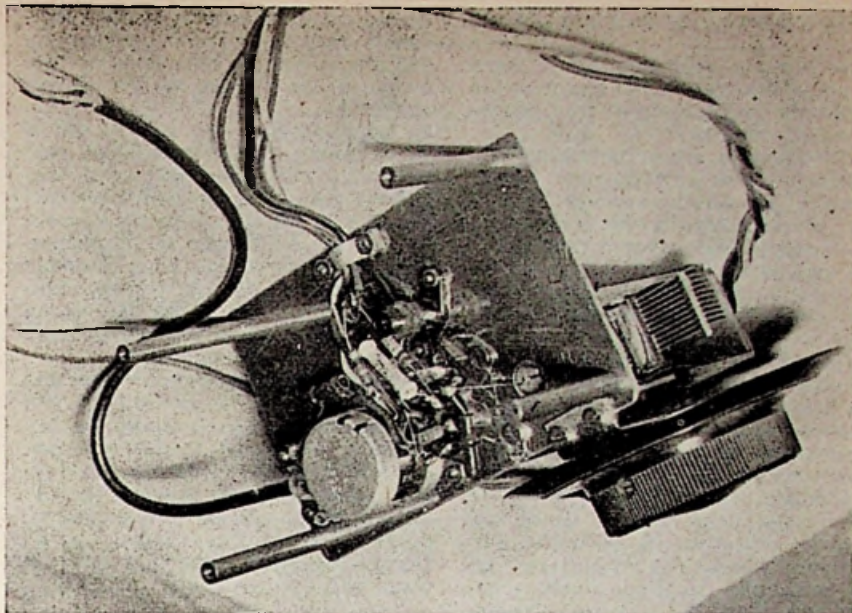
De generator veranderen gaat als volgt:

We vergroten R3 tot ca 100 kΩ en maken de schermroosterspanning regelbaar door b.v. een regelweerstand van 25 a 50 kΩ vanaf schermrooster naar aarde te schakelen. De binnenader van het afgeschermd kabeltje nemen we los van het aftakpunt van R5. Deze binnenader wordt nu via een capaciteit van ca 10.000 pF verbonden met de anode waarvan we C5 losnemen. Het andere einde van het afgeschermd kabeltje wordt nu verbonden met de l.f.-ingang van de ontvanger (b.v. pick-up aansluiting). Punt A van de schakeling verbinden we met een antenne via een condensator van ca 5 pF. Het globale ijken geschiedt nu door de terugkoppeling, met behulp van de aangebrachte regelweerstand op nauwelijks genereren in te stellen en tolkens op een sterk zendstation af te stemmen, zodanig totdat de interferentie-toon laag is geworden.

Zodoende vinden we een aantal vergelijkingspunten waarvan we de frequentie en schaalaflezing noteren.

Nu herstellen we de generator en de ontvanger weer in hun oorspronkelijke staat, waarna we de ijking met grotere nauwkeurigheid doorvoeren.

Het generator-signaal wordt nu aan de af te regelen ontvanger toegevoerd (op dezelfde wijze als bij de rechte ontvanger) welke op het m.g.-bereik wordt geschakeld. Met een zo



klein mogelijk generator-signaal worden de op bovenstaande wijze gevonden vergelijkingspunten opnieuw vastgelegd. Vanaf deze punten wordt de ijking nu voortgezet, waarbij generator en ontvanger in kleine stappen worden verstemd. Voor het verdere verloop van het ijken leze men onder A vanaf: „we hebben dus nu één punt van onze frequentie-schaal gevonden”.

Iets over het afregelen zelf

Voor het beoordelen van de juiste afstemming van de af te regelen kringen neemt men de versterking van het h.f.- en m.f.-gedeelte als maatstaf. De m.f.-spanning aan de detectie-diode is evenredig met deze versterking, de spanning van het afgegeven l.f.-signaal en de gelijkspanning van het detectiefilter dus ook. Via de l.f.-versterker — welke niet door de afregeling wordt beïnvloed — regelen we nu alle kringen af op de maxima van één dezer spanningen. Alleen het m.f.-antennefilter wordt op minium afgeregeld.

Als we over een voor wisselspanning geschikt meetinstrument kunnen beschikken, regelen we af op de anode-wisselspanning van de eindbuis en blokkeren de anode-gelijkspanning

door een condensator van ca 0,5 μ F in serie met één der meetsnoeren op te nemen. Beschikken we slechts over een eenvoudige draaispoel-mA-meter, dan zullen we op de gelijkspanning van het detectiefilter moeten afregelen. Door de grote uitwendige weerstand van dit circuit is dit niet zonder meer mogelijk. We meten deze spanning praktisch onbelast, door ze op het stuurrooster van de l.f.-voorversterkerbuis aan te leggen en de anodestroom van deze buis te meten. Doordat de aan het stuurrooster toegevoerde gelijkspanning negatief is t.o.v. aarde, zal bij groter worden van deze spanning, de anodestroom dalen. Op maximale versterking wordt dus afgeregeld door op minimale anodestroom af te regelen. Hierbij moet natuurlijk het meetbereik van de meter aangepast worden aan de grootte van de te verwachten anodestroom of andersom.

Dit laatste houdt in, dat wanneer de anodestroom klein zou zijn t.o.v. de metergevoeligheid — door grote anodeweerstand of lage voedingsspanning — dat we dan de anodeweerstand verkleinen totdat een maximale anodestroom van ca 1 mA kan vloeien. Bij een penthode-voorversterker moet dan ook de schermroosterweerstand evenredig worden verkleind. In negen van de tien gevallen kunnen we volstaan met het kortsluiten van de koppelcondensator, welke het detectiefilter met het rooster van de l.f.-voorverkerbuis verbindt. De schakeling wordt dan als b.v. in fig. 6.

Hieruit ziet men onmiddellijk, dat de afgenomen gelijkspanning afhankelijk is van de stand van de volumeregeelaar, waarmede de anodestroom dus instelbaar is. Als in fig. 6, de kathodespanning van B1 groter is dan die van B2, dan moet — voor de duur van het afregelen — de kathodeweerstand van B2 worden vergroot, totdat zijn

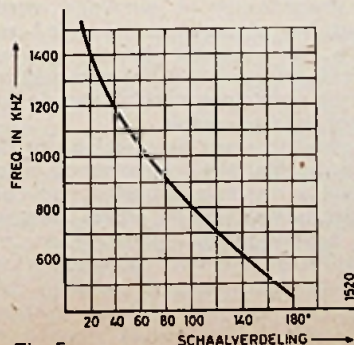


Fig: 5

kathodespanning gelijk is aan die van B1.

Bovenstaande methode bleek even-goed te voldoen als het afregelen op maximale output, met een zeer gevoelige buisvoltmeter.

We moeten nu echter onthouden dat, wanneer hierna kortweg over het afregelen op maximum wordt gesproken, dit voor deze methode afregelen op minimale anodestroom betekent.

De maxima en minima waarop we afregelen worden door de werking van de Automatische SterkteRegeling (ASR) vervlakt en daarom stellen we deze buiten werking, waardoor we dus een scherpere indicatie krijgen.

Dit buiten werking stellen van de ASR doen we in géén geval door het ASR-diodecircuit te onderbreken, want dit heeft invloed op de afstemming van het laatste m.f.-bandfilter. Hoe we dit wél moeten doen hangt af van de gebruikte schakeling. Als de buizen met behulp van een kathodeweerstand van de benodigde negatieve roosterspanning (n.r.s.) worden voorzien, kunnen we volstaan met de ASR-leiding tegen aarde kort te sluiten, door de ASR filtercondensator met een kortsluiting te overbruggen.

Bij de veel toegepaste schakeling als in fig. 7a — waarbij de n.r.s. uit de gemeenschappelijke minleiding wordt betrokken — gaat dit niet zo eenvoudig, omdat de ASR-spanning op de n.r.s. wordt gesuperponeerd.

De diode-belastingsweerstand R_b , wordt nu aan aarde gelegd en de ASR-filterweerstand R_a , verbonden aan het punt, waarvan we R_b losmaakten. De buizen krijgen nu toch hun negatieve voorspanning en de schakeling wordt dan als in fig. 7b.

Als de benodigde n.r.s. uit de minleiding wordt betrokken, moeten we bij het aanleggen van het generator-sig-naal aan een buis oppassen, dat deze n.r.s. niet weglekt door de lage inwendige weerstand van de generator. Dit kunnen we voorkomen, door in serie met de binnenader van het afschermde kabeltje van de generator, een condensator van ca 1000 pF op te nemen.

We houden ons strikt aan het afregelvoorschrift dat door de fabrikant van de afstemme-eenheid wordt opgegeven. Zijn geen afregelvoorschriften bekend, dan onthouden we het volgende:

We beginnen het afregelen bij de

laatste m.f.-transformator, dan de voorlaatste enz., dan de oscillator- en signaalkringen van de mengbuis en dan eventueel de kringen van de h.f.-versterkerbuis.

Bij het afregelen van de m.f.-trafo's wordt steeds die kring gedempt, welke niet wordt afgeregeld, door het parallel schakelen van een weerstand van 15 à 20 k Ω , om het onderling meertrekken van de kringen te voorkomen. Als we de verkeerde kring gedempt hebben, uit zich dit door een zeer brede afstemming. (N. B. De anodekring van het bandfilter bevindt zich meestal boven in de afschermbuis).

Lastig wordt het, als geen trimpunten voor de golfbereiken bekend zijn. Het berekenen daarvan is nogal gecompliceerd, bovendien zouden we over ontwerpgegevens moeten beschikken. Toch kunnen we tot resultaat komen als we een, voor het ontwerp benodigde, berekening gebruiken.

Goede benaderings-formules voor 3-puntsgelijkloop zijn:

$$f_1 = \sqrt[3]{f_{\min}^{0,135} \times f_{\max}^{1,865}}$$

$$f_2 = \sqrt[3]{f_{\min} \times f_{\max}}$$

$$f_3 = \sqrt[3]{f_{\min}^{1,865} \times f_{\max}^{0,135}}$$

Met behulp van een logarithmetafel zijn deze eenvoudig te berekenen.

Voorbeeld: m.g.-bereik van 520 tot 1580 kHz.

$$f_1 = 10^5 \sqrt[3]{5,2^{0,135} \times 15,8^{1,865}} =$$

$$10^5 \sqrt[3]{1,249 \cdot 172} = 1463 \text{ kHz}$$

$$f_2 = 10^5 \sqrt[3]{5,2 \times 15,8} = 906 \text{ kHz.}$$

$$f_3 = 10^5 \sqrt[3]{5,2^{1,865} \times 15,8^{0,135}} =$$

$$\sqrt[3]{21,6 \times 1,44} = 558 \text{ kHz}$$

In negen van de tien gevallen worden slechts 2 frequenties als trimpunten per golfband opgegeven, omdat men dan een vaste padder of een vaste zelfinductie in de oscillatorkring gebruikt. We behoeven dus in een dergelijk geval slechts op 2 punten af te regelen, (voor bovenstaand voorbeeld op 558 kHz en 1463 kHz, de rest moet dan kloppen).

Op het trimpunt met de laagste frequentie wordt dus met de variabele padding-condensator afgeregeld of met de daartoe aangebrachte regelkern van de oscillatorspoel.

Om afregelfouten te vermijden wordt tijdens het afregelen van het m.f.-gedeelte de oscillator buiten werking gesteld. Dit geschiedt het eenvoudigst door de voedingspanning van de oscillator weg te nemen.

Een verklaring van de werking van de ontvanger met alle voorkomende schakeldetails en mogelijkheden valt buiten het bestek van dit artikel. Daarom zijn bovenstaande opmerkingen en aanwijzingen bedoeld om enig inzicht te verschaffen omtrent hetgeen we gaan doen. Hiermede zijn we in staat, in afwijkende gevallen zelf maatregelen te nemen.

Als voorbeeld wordt hierna de afregeling van een eenvoudige super beschreven.

Het afregelen

We beginnen de wijzer van de afstemschaal zodanig in te stellen, dat deze op de schaal aangegeven frequentieband geheel bestrijkt. (Let op eventueel voorkomende merktekens). Minimale- en maximale frequentie moeten met geheel ingedraaide, resp. geheel uitgedraaide stand van de afstemcondensator samenvallen. De ontvanger wordt afgestemd op de laagste frequentie van het m.g.-bereik (grote golfengte).

De oscillator wordt buiten werking gesteld. Vervolgens wordt het indicatie-instrument aangesloten (mA-meter of wisselspanningsmeter), de ASR buiten werking gesteld en met de hulpgenerator wordt nu een signaal van de juiste middenfrequentie op het rooster van de middenfrequent-versterkerbuis aangelegd. E.e.a. met inachtna-me van hetgeen hierover in het voorafgaande werd geschreven.

Eventueel aanwezige bandbreedte-regeling wordt op smal en de sterkte-regelaar op max. ingesteld. Op het gehoor regelen we nu de laatste m.f.-transformator op maximale output af, met één hand aan de sterkteregelaar van de hulpgenerator, opdat de wijzer van de wisselspanningsmeter voor kreuklen gespaard blijve.

We dempen nu de anodekring van het m.f.-bandfilter en de sterkte van het m.f.-signaal wordt zodanig ingesteld, dat een kleine verstemming van de detectorkring goed waarneembaar is.

De detectorkring wordt nu op het indicatie-instrument nauwkeurig op max. afgeregeld en het afregelorgaan met een paar druppels was vastgezet. De dempingsweerstand wordt nu van de anodekring wegenomen en op de detectorkring aangebracht, waarna de anodekring op maximum afgeregeld wordt.

Na het vastzetten van het afregelorgaan wordt de dempingsweerstand weer weggenomen. De m.f.-trafo is nu afgeregeld en daarom mogen we hieraan niets meer doen. Om de eerste m.f.-trafo af te regelen, leggen we het m.f.-signaal op het stuurrooster van de mengbuis aan en na het op het gehoor grofweg afregelen van de eerste m.f.-trafo dempen we de anodekring van de mengbuis. We regelen nu de roosterkring van de m.f.-versterker op max. af, zetten trimmer of regelkern vast en brengen de demping van de anodekring van de mengbuis over, naar de roosterkring van de m.f.-versterkerbuis.

Voor de anodekring hetzelfde recept: afregelen, vastzetten en de dempingsweerstand weer wegnemen.

Het m.f.-gedeelte is nu afgeregeld en daar blijven we nu verder van af. Nu komen de signaal- en oscillatorringen aan de beurt en daarom wordt de os-

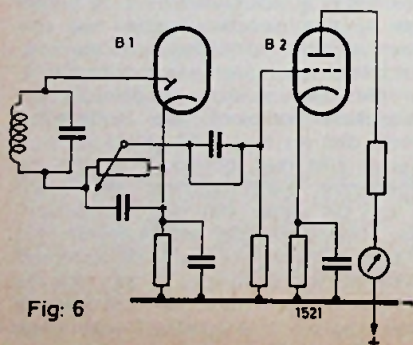


Fig: 6

cillator weer in werking gesteld. De ASR blijft nog steeds buiten werking. Bij veel spoelstellen past men tegenwoordig ijzerkern-afstemming toe voor het m.g.- en l.g.-bereik, terwijl voor de afregeling van het k.g.-bereik de op de afstemcondensator aangebrachte trimmers moeten worden gebruikt. In fig. 8 is deze veel voorkomende mengschakeling getekend en zal nu als voorbeeld van afregeling dienen.

We moeten nu met het k.g.-bereik beginnen, omdat de voor dit bereik te gebruiken trimmers C2 en C5 op de afstemcondensator, straks parallel aan de m.g.- en l.g.-kringen komen te staan. Het afregelen van het k.g.-bereik is evenwel het lastigste gedeelte van de gehele afregeling, omdat onze generator niet de gewenste hoge frequenties kan produceren, althans niet direct. Echter onze generator produceert niet alleen de frequenties waarop hij afgestemd is, maar ook een aantal harmonischen (veelvouden van de frequentie waarop hij is afgesteld).

Het blijkt nu dat — in de maximale stand van de uitgangsspanningsregelaar van de generator — de 6e harmonische van 1000 kHz (dus 6 MHz) of de vierde harmonische van 1500 kHz (eveneens 6 MHz), in bruikbare sterkte in het signaal aanwezig is.

Het antennesignaal wordt nu aan de antenne-ingang aangelegd via een serieschakeling van een weerstand van $30\ \Omega$ en een condensator van 200 pF, welke als kunstantenne dient. Als de generator op 1000 kHz staat afgestemd en we gaan de ontvanger op 6 MHz afstemmen, zullen we daar 2 punten op de afstemschaal vinden, waar het generatorsignaal bijna even sterk doorkomt. Dit wordt veroorzaakt door het feit, dat 2 verschillende oscillator-frequenties met de signaal-frequenties de middenfrequenties als verschil kunnen opleveren (n.l. signaalfreq. + middenfreq. en signaalfreq. — middenfreq.).

Omdat praktisch altijd een oscillator-frequentie wordt gebruikt, welke hoger ligt dan de signaal-frequentie, moeten we dus in dit geval op die afstemming afregelen welke in frequentie het hoogst is. We zouden nu nog de fout kunnen maken, dat we niet de 6e harmonische, maar de 7e of de 5e te pakken hebben. Dit kunnen we verifiëren door de hulpgene-

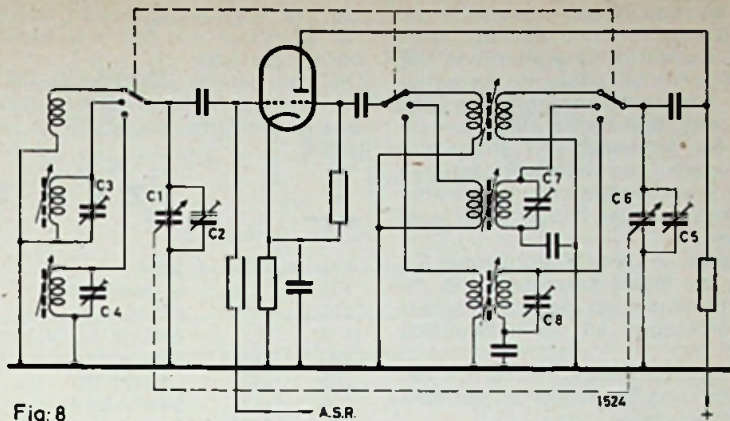


Fig. 8

rator op 1500 kHz af te stemmen, waarvan we dan de 4e harmonische moeten ontvangen.

De 5e en 7e harmonische, op resp. 7,5 en 10,5 MHz, kunnen ons nu niet meer beetnemen. Afhankelijk van het feit of we de bovenomschreven juiste afstemming hoger dan wel lager in golflengte ontvangen, dan die op de schaal aangegeven 50 m, draaien we de trimmer C5 langzaam in resp. uit, terwijl we met de ontvanger-afstemming het signaal volgen totdat deze op de juiste plaats op de schaal is aangekomen.

De signaalkring(en) regelen we met behulp van C2 af op maximale ruis, op het trimpunt met de hoogste frequenties. Is dit trimpunt niet bekend, en loopt het golfbereik van 15 tot 50 m, dan doen we dit op 17 m.

We zetten nu de beiden trimmers vast en verder..... afblijven!!

Thans is het m.g.-bereik aan de beurt. Het afregelen op de trimpunten van het m.g.- en l.g.-bereik geschiedt altijd in volgorde, n.l.:

a.) voor het trimpunt met de hoogste frequentie: eerst met de oscillator-trimmer (C7) dan de trimmer van de signaalkring van de mengbuis, daarna eventueel de trimmer van de signaalkring van de h.f. voorversterkertrap.

b.) voor het trimpunt met de laagste frequentie: eerst met de regelkern van de oscillatorspoel (of de padding-condensator), dan de regelkern van de signaalkring van de mengbuis, daarna eventueel met de regelkern van de signaalkring van de h.f. voorversterkertrap.

Ontvanger en hulpgenerator worden nu afgestemd op het trimpunt met de hoogste frequentie b.v. 1463 kHz.

We regelen eerst C7 en dan C3 op maximum af en verstemmen ontvanger en generator naar het tweede trimpunt b.v. 558 kHz. Door het instellen van de regelkern van de oscillatorspoel regelen we deze op maximum af en daarna doen we hetzelfde met de signaalkring.

Ontvanger en generator worden nu weer op 1463 kHz afgestemd, waarbij men meestal bevindt dat de ontvanger niet meer precies op het generator-

signaal is afgestemd. De oorzaak hiervan is het feit, dat de instelling van trimmer en regelkern elkaar beïnvloeden. We regelen nu weer eerst C7 en dan C3 op maximum af, waarna we weer op 558 kHz afregelen, op de bovenomschreven wijze. Dit wordt enige malen herhaald, totdat we geen verschil in afstemming meer constateren. Trimmers en regelkernen worden nu met een paar druppels was vastgezet en verder afblijven!

Vervolgens wordt de hulpgenerator op de middenfrequentie afgestemd en de ontvanger op de laagste frequentie van het m.g.bereik (grote golflengte). Het m.f.-antennefilter wordt op minimale anodewisselspanning afgeregeld of maximale anodegelijkstroom van de l.f. versterkerbuis.

En nu het lange golfbereik. Omdat de weinige omroepzenderstations in het l.g. gebied snel te herkennen zijn en hun sig.-sterkten weinig invloed van fading ondervinden, regelen we dit bereik op deze zendstations zelf af. We nemen daarvoor bijv. Kalundborg en Al-louls, omdat hiertussen de meeste stations liggen. De modulatie is evenwel niet constant en daarom moeten we de afregelmethode, welke gebaseerd was op het meten van de l.f. anodewisselspanning, door een andere vervangen. We stellen daartoe eerst de ASR. weer in werking en regelen nu af op een maximale ASR-spanning. Daar we deze ASR-spanning niet een gewone meter niet kunnen meten, doen we dit via de m.f.-versterkerbuis. Van deze buis meten we nu de kathode-gelijkspanning of de anode-gelijk-

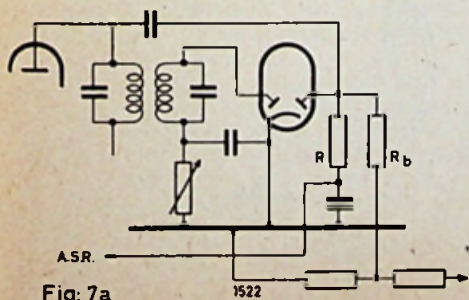


Fig. 7a

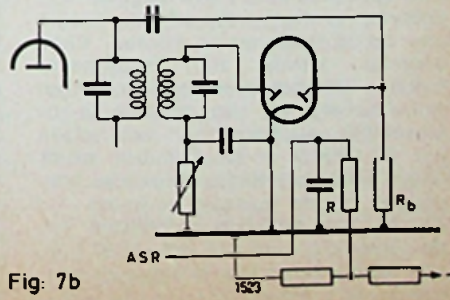
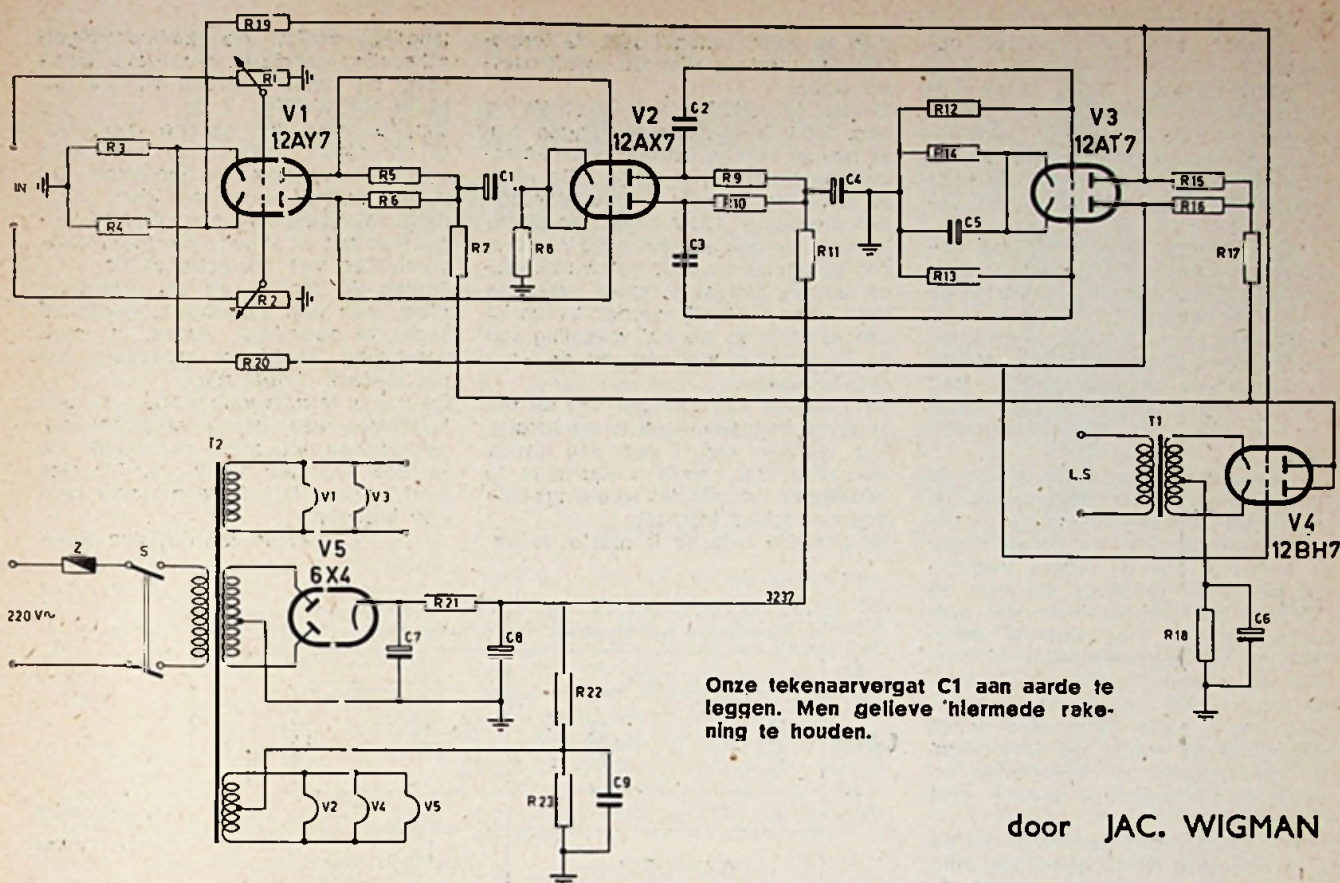


Fig. 7b



Een kathode-volger Versterker

Gegevens over een nieuwe, geheel in balansschakeling uitgevoerde versterker met kathodevolger uitgang en een goedkope transformator.

De experimenteerder op l.f.-gebied zal natuurlijk weten, dat de meeste en allerbeste schakelingen een naar verhouding „gepeperde“ uitgangstransformator gebruiken. Deze transformatoren hebben een hoge primaire zelfinductie, geringe spreidingszelfinductie en geringe gedistribueerde capaciteit en zijn veelal het duurste „stuk“ in het hifi-onderdelen pakket. Het is echter mogelijk, om het frequentiebereik van een „goedkope“ uitgangstransformator te verbeteren, door hem toe te passen in een kathodevolger schakeling.

Dit komt door de grote mate van tegenkoppeling die deze schakeling kenmerkt. Een andere eigenschap is de uitstekende demping. De uitgangsimpedantie van de versterker is zo gering, dat de demping slechts gelimiteerd wordt door de gelijkstroomweerstand van de uitgangswikkeling, dus slechts een fractie van een ohm. Als de meeste uwer aan een kathode-

volger-versterker met transformator denken, zien ze in hun gedachten een in-eficiente-schakeling met zo een half dozijn 6L6'en in parallel-balans met een of andere knots van een voeding.

Natuurlijk, als we 10 à 15 W vermogen willen hebben, komt het zover. Als het uitgangsvermogen toeneemt, spitsen zich de factoren als stuurspanning, voeding en stroomverbruik toe. Hier is dus, geloven we, een goed compromis bereikt bij 3 W. Een enkele 12BH7 dubbeltriode wordt hier als eindpit gebruikt.

Bij onderzoek naar meer vermogen, werd overwogen, een paar 12B4'en te gebruiken, maar toen de schakeling ontworpen was bemerkten we, dat er 500 V nodig was om voldoende sturing te verkrijgen, voor een nettowinst van slechts 2 W.

Omdat de versterker voor een pick-up werd ontworpen, vonden we het gemakkelijker een fasedraaier te vermijden en een gebalanceerde ingang direct van de pick-up te nemen. Voedingsbron en invloeden van buiten worden op deze wijze effectief bestreden, omdat deze in een balansschakeling invloed op de beide zijden doen

ONDERDELENLIJST:

R1/R2 2 x 3 MΩ op één as

3	1800 Ω	½ W	14	470 kΩ	½ W
4	1800 Ω	½ W	15	100 kΩ	2 W
5	100 kΩ	1 W	16	100 kΩ	2 W
6	100 kΩ	1 W	17	10 kΩ	1 W
7	100 kΩ	1 W	18	3500 Ω	10 W
8	47 kΩ	2 W			draadgew.
9	100 kΩ	2 W	19	5,6 MΩ	½ W
10	100 kΩ	2 W	20	5,6 MΩ	½ W
11	22 kΩ	1 W	21	500 Ω	10 W
12	470 kΩ	½ W			draadgew.
13	470 kΩ	½ W	22	270 kΩ	1 W
			23	100 kΩ	½ W

C1	25 μF	450 V	5	50 μF	150 V
2	0,047 μF	400 V	6	50 μF	150 V
3	0,047 μF	400 V	7	25 μF	450 V
4	25 μF	450 V	8	25 μF	450
			9	0,003 μF	

V1	12AY7	3	12AT7
2	12AX7	4	12BH7
		5	6X4

T1 balansuitq. 10 kΩ v. plaat tot plaat

T2 voedingstrafo 2 x 325 V - 55 mA; 5 V - 2 A; 6,3 V - 2 A.

Z 0,5 A zek.

S2 dubbelpol. uit.

gelden en elkander daardoor opheffen.

Er werden twee verschillende uitgangstrafo's in de schakeling geprobeerd. Een trafo is een z.g. „10 W-batans“ van het vervangingstype, en de andere een „dure“ 10 watt die voor ong. 1 dB tussen 20—30.000 Hz bekend staat.

In fig. 3, zijn de vereenvoudigde vervangingsschakelingen getekend voor een transformator in de anodekring en in de kathodekring.

De analyse voor de lage frequenties is naar verhouding eenvoudig. Als de reactantie van de trafo-primaire laag genoeg wordt, belast hij de schakeling en de frequentie-karakteristiek zakt.

De lagere uitgangs-impedantie van de kathodevolger maakt het mogelijk om een lagere primaire reactantie te gebruiken en dan kan de transformator de belasting ook bij lagere frequenties pas doen gevoelen. Als men de cijfers in de formules invult, zal men inzien, dat men met dezelfde transformator bij kathodeschakeling ong. 10 x lager komt.

De analyse van de vervangingsschakeling voor hoge frequenties wordt gecompliceerd omdat de verschillende gedistribueerde capaciteiten en spreidings-zelfinducties moeilijk vast te stellen zijn.

Experimenteel werd gevonden dat de hoog weergave bij de goedkope trafo wat te wensen overliet, terwijl de dure daar veel beter voldeed en tot 50.000 Hz (-1 db) doorliep.

Er wordt directe koppeling toegepast behoudens tussen V2 en V3. De kathodes van V2 en V4 worden op gelijk potentiaal gebracht als de anodes van V1 en V3.

Door deze schakeling worden 4 condensatoren en 4 roosterweerstand overbodig. Dit helpt om de l.f.-weergavekromme te verbeteren en bevordert de stabiliteit van de tegenkoppeling op deze frequenties.

Omdat dit een totale push-pull schakeling is, is de balans werkelijk belangrijk. De bouwer dient de onderdelen van de beide helften werkelijk te balanceren, zo goed als hij dit met zijn meet-apparaat maar kan.

Er zijn echter een paar kneepjes, die elke „onbalans“ corrigeren. R8 en R17 zijn niet overbrugd door capaciteiten en dienen voor de beide buishelften, waarin ze zijn geplaatst. Daardoor ontstaat fase-keringswerking die de onbalans corrigeert.

Er wordt negatieve terugkoppeling gebruikt ter grootte van 15 db over de drie spanningsversterkers. Dit verbaat het frequentie-bereik en verlaagt de vervorming die aanwezig is bij stuurtrappen die grote spanning moeten leveren.

De uitgangstrap bestaat uit een 12BH7 batans-kathodevolger. Weerstand R18 zorgt voor de juiste rooster spanning en maakt het mogelijk directe koppeling toe te passen en de anodespan-

ning te verminderen opdat de toegelaten anodedissipatie niet wordt overschreden.

Omdat de kathodes van V2 en V4 op ong. 100 V boven „aarde“ liggen, zou er gevaar kunnen bestaan voor kathode-gloeidraad lek of sluiting. De ideale oplossing zou zijn om de gloeidraden eveneens 100 V boven aarde te brengen en dus een extra 6,3 V wikkeling te gebruiken voor de overblijvende buizen. Omdat er geen passende trafo voor bestond, werden V1 en V3 aangesloten op de 5 V wikkeling van de voeding, zonder dat dit de werking schaadde.

Bijna iedere transformator van de opgegeven impedantie zal in de schakeling werken. Om U van een goede weergave der hoge frequenties te verzekeren, moet de spreidings-zelfinductie echter laag zijn.

De primaire inductie is niet al te be-

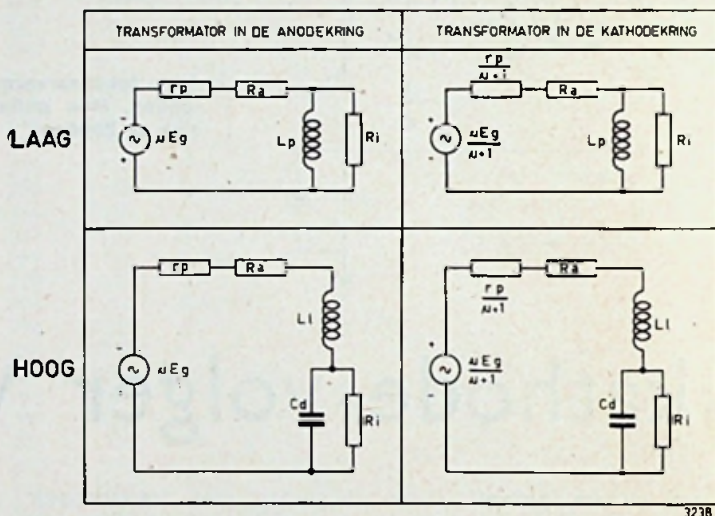
langrijk, omdat de kathodevolgerschakeling goede l.f. weergave waarborgt bij kleine waarden van de primaire zelfinductie.

Om het volle nut van de versterker te verkrijgen, moet men een goed kristal-pick-up-element gebruiken. Dit geeft resultaten, die met dure magnetische elementen meer dan te vergelijken zijn en U hebt dan geen voorversterker met correctie nodig.

Tussen de pick-up en de versterker dient men een 2-aderig afgeschermd snoer te gebruiken, omdat in deze schakeling de beide contacten aan het element „heet“ zijn.

De output is ruim voldoende voor een huiskamer, want men moet elkaar toeschreeuwen bij max. vermogen. De meeste hoorders verwonderden zich over de kwaliteit die een kleine trafo kan brengen.

Radio & Television News



VEREENVODIGDE
VERVANGINGSSCHAKELING
VOOR DE TRAFO-
KOPPELING ZIE TEKST

3238

waarin:

$$R_a = R^1 + (N^1/N^2)^2 R^2$$

$$R_i = (N^1/N^2)^2 R^1$$

$$L_i = L^1 + (N^1/N^2)^2 L^2$$

$$r_p = \text{anodeweerstand}$$

$$\mu = \text{versterkingsfactor}$$

$$C_d = \text{eff. gedistribueerde cap.}$$

$$L_p = \text{primaire zelfinductie}$$

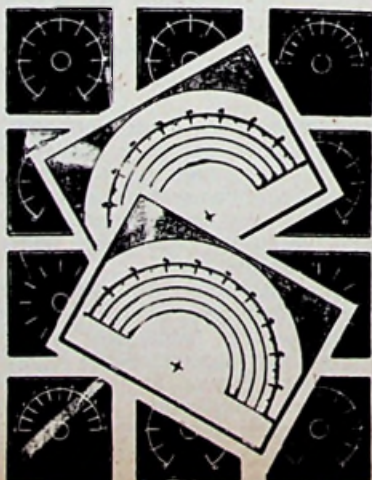
$$L_i = \text{prim. spreid. zelfinductie}$$

$$L_s = \text{secundaire idem}$$

$$R^1 = \text{prim. weerstand}$$

$$R^2 = \text{secundaire idem}$$

$$R_i = \text{belastingweerstand}$$



PANEL SIGNS f 2.45

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).

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 ●

DE TOEPASSING VAN GERMANIUM DIODEN

door J. VAN DUNGEN

Germaniumdioden worden de laatste tijd steeds meer door de fabrikanten toegepast en ook een groot deel van de amateurs is er al toe overgegaan om deze in hun apparatuur te verwerken.

Inderdaad heeft deze diode vele voordelen t.o.v. zijn „voorganger“ de vacuümdiode. In de eerste plaats is het wel het ontbreken van de gloeidraad terwijl ook de afmetingen een belangrijke rol spelen. Hoeveel naderheid had men niet kunnen voorkomen indien men germaniumdioden had toegepast!

Ik denk hierbij aan apparaten zoals b.v. een meetkop, waarbij de gloeidraadleidingen samenlopen met de signaalleiding.

Dan de afmetingen: de germaniumdiode is vrijwel op iedere plaats te monteren, daar de afmetingen niet groter, zelfs kleiner zijn dan een weerstand. Bij de germaniumdiode heeft men slechts rekening te houden met de twee uiteinden van de diode, en niet meer met een buisvoet e.d.

In dit artikel zullen we de toepassingsmogelijkheden van de germaniumdiode eens nader gaan bekijken, want behalve voor de ontvang-apparatuur is de germaniumdiode ook uitermate geschikt voor meer industriële toepassingen terwijl tevens deze diode vele voordelen heeft bij gebruik in meetapparatuur.

De technische gegevens zijn ontleend aan de uitgave „Germaniumdioden“ van de Philips Technische Bibliotheek.

MEETAPPARATUUR

A De meetkop

Voor het meten van h.f.-spanningen wordt in de regel gebruik gemaakt van een meetkop, voorzien van een diode. (In ons geval dus een germaniumdiode). Met deze schakeling kunnen frequenties van enkele tientallen Hz, tot onq. 200 MHz worden gemeten. De waarden van C en R zijn afhankelijk van de laagste frequentie die men nog wil kunnen meten. (Fig. 1). Is deze frequentie b.v. 20 Hz, en ne-

men we voor R een weerstand van b.v. 20 MΩ; (we kiezen R tamelijk hogd om de belasting zo klein mogelijk te houden). dan vinden we voor C:

$$C = (10^{12} / 2\pi f R) \text{ pF} = : (10^{12} / (2 \cdot 3,14 \cdot 20 \cdot 20 \cdot 10^6)) = 400 \text{ pF}$$

In deze schakeling wordt dus R 20 MΩ en C 400 pF.

Voor de diode kunnen we verschillend typen gebruiken. De keuze van de diode houdt verband met de grootte van de spanning welke we willen meten. Met de OA50 kunnen we spanningen meten tot 20 V eff. en met de OA55 spanningen tot 50 V eff.

Het geheel kan in een stukje pertinaxbuis worden gemonteerd, terwijl voor de verbindingkabel het beste een stukje coaxaalkabel kan worden gebruikt.

B Wisselspanningsmetingen

De germaniumdiode leent zich, dank zij zijn kleine afmetingen bij uitstek voor gebruik in meetinstrumenten. We zullen hier enkele schakelingen, die dienen om wisselspanningen te meten bekijken, maar we gaan hier niet de gehele werking uiteenzetten. Dit behoort n.l. niet speciaal tot de theorie van de germaniumdiode.

In de eerste plaats kunnen we de schakeling van fig. 2 toepassen waar enkele gelijkrichting plaatsvindt. Door voor de weerstand R verschillend waarden te nemen, kan men evenzoveel meetbereiken verkrijgen.

Een meer luxieuze uitvoering is gegeven in fig. 3.

Hierbij is parallel aan de serie-schakeling van de diode een tweede diode

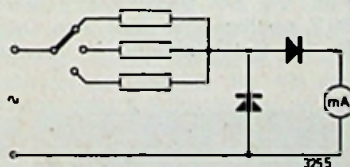


Fig. 3

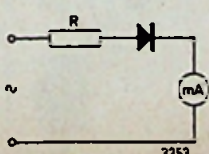


Fig. 2

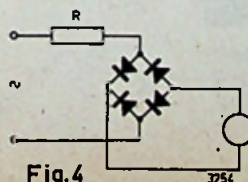


Fig. 4

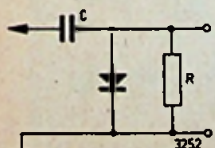
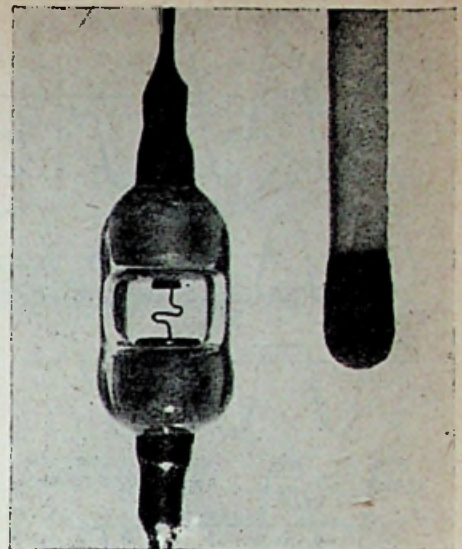


Fig. 1



de geschakeld maar zodanig, dat deze tweede diode geleidt als de eerste diode gesperd is.

Het freq-spectrum waarbij men deze schakelingen kan gebruiken, ligt ongtussen de 25 Hz en 6 MHz.

De andere schakeling is de z.g. „Greatze-schakeling“, waarbij echter 4 germaniumdioden worden gebruikt. Deze schakeling is gegeven in fig. 4. De schakeling kan echter aanmerkelijk worden vereenvoudigd, door 2 van de 4 dioden te vervangen. (Fig. 5.)

De waarden van de weerstanden R1 en R2 zijn ongt. 1000 Ω. Met deze schakeling kan men meten in een frequentie-gebied van 25 Hz tot ongt. 20 kHz.

Clipper-schakeling

In sommige gevallen is het wenselijk een spanning te hebben waarvan de toppen rechthoekig zijn, dus een z.g. rechthoekspanning.

Er bestaan genoeg schema's en schakelingen om zo'n rechthoeksspanning op te wekken, doch dit is meestal een kostbare geschiedenis.

Met de schakeling uit fig. 6. is het

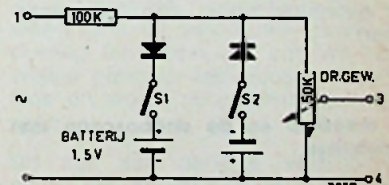


Fig. 6

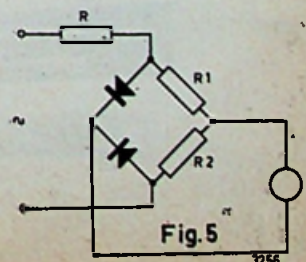


Fig. 5

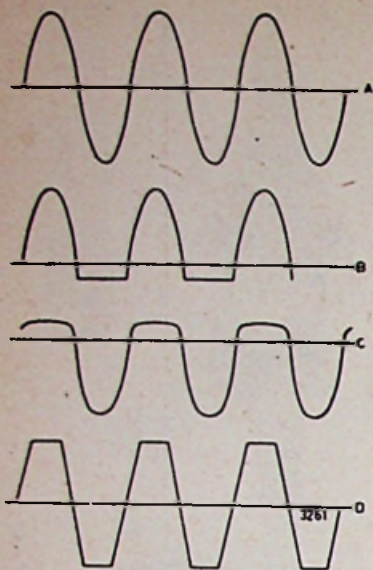


Fig. 7

echter mogelijk om van een sinusvormige spanning een rechthoeksspanning te maken, terwijl tevens de mogelijkheid bestaat om resp. alleen de positieve dan wel de negatieve amplitude door te laten.

Sluit men op de punten 1 en 2 een sinusvormige spanning aan, terwijl de schakelaars S1 en S2 open zijn, dan krijgt men aan de punten 3 en 4 een gewone sinusvormige spanning terug. (Fig. 7a).

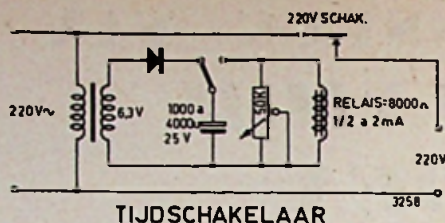
Sluit men echter S2 dan worden de negatieve amplitudes onderdrukt en de positieve doorgelaten. (Fig. 7b).

Als men S1 sluit en S2 open, worden de positieve amplitudes onderdrukt en de negatieve doorgelaten. (Fig. 7c).

Sluit men nu echter S1 en S2 beide, dan ontstaat de rechthoeksspanning. (fig. 7d), welke tevens nog met de pot.meter is te regelen.

Voor de aan te leggen sinusvormige spanning gebruikt men b.v. een toongenerator doch als men 50 Hz nodig heeft, kan men daarvoor ook het lichtnet gebruiken (via een spanningsdeler).

De meetkop en de stroboscoop met neonbulsie.



Tijdschakelaar

Voor foto-amateurs is een tijdschakelaar een welkom apparaatje dat zijn diensten altijd weet te bewijzen. Het principe berust op het laden en ontladen van een condensator die een zeer grote capaciteit moet bezitten (1000 a 4000 µF). Het is n.l. zo, dat hoe groter de capaciteit is, hoe langer de onlaadtijd en dus in dit geval een langere tijd van belichting. De duur van de onlaadtijd (belichtingstijd) kan worden geregeld met de potentiometer van 50 kΩ die in de stand „belichting“ parallel aan de condensator staat.

Is de condensator nu geladen, dan zal het relais bekrachtigd worden en daardoor de 220 V schakelaar worden gesloten. Is de lading van de condensator tot een bepaalde waarde afgenomen, dan zal het relais afvallen en de schakelaar worden verbroken.

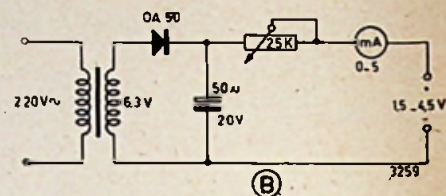
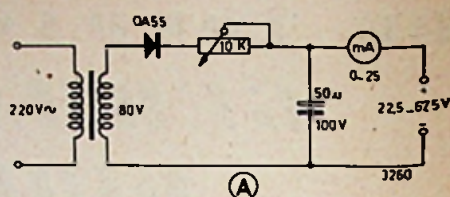
Het laden van de condensator gebeurt eenvoudig door 6,3 V door de germaniumdiode gelijk te richten en met de verkregen gelijkspanning de condensator op te laden.

De grootte van de condensator houdt verband met de duur van de belichtingstijd. Voor een belichtingstijd tussen de 1 en 15 seconden is een capaciteit van 1000 µF nodig doch voor langere belichtingstijden zal men de waarde van de condensator in de buurt van de 2000—4000 µF moeten kiezen.

Het activeren van droge batterijen

In bovenstaande fig. A en B is weer gegeven hoe men droge batterijen weer opnieuw kan activeren.

In schema A is een schakeling afgebeeld waarmee het mogelijk is anodebatterijen van 22½ V—67½ V te regenereren. Via een transformator wordt de 80 V gelijkgericht door een OA55 (IN38). De potentiometer is opgeno-



men om de laadstroom in te stellen. (Ong. 5—10 mA). Deze stroom is te controleren met de mA-meter, welke in de + -leiding is opgenomen.

Om kleine batterijen te regenereren is de schakeling B geschikt. De 6,3 V wordt hier door een OA50 (IN34) gelijkgericht. De pot.meter zorgt weer voor de laadstroom. Deze moet hier ingesteld kunnen worden tussen de 2 en 5 mA.

Opmerking: Ga nooit verder met laden zodra de batterij warm begint te worden.

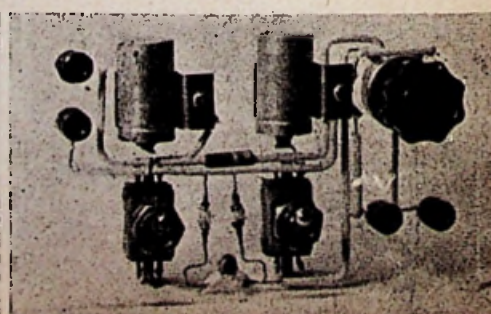
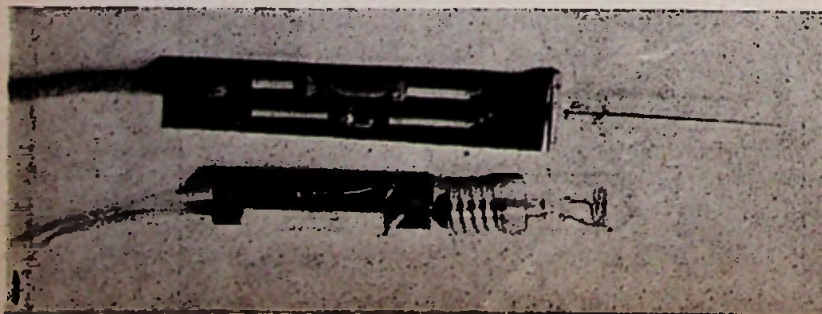
De germaniumdiode in omroep-ontvangers.

Ook in de normale omroep-ontvangers heeft de germaniumdiode zijn plaats al ingenomen; n.l. als detector en voor het opwekken van de AVC-spanning. Een interessante schakeling is hierbij weergegeven (fig. 8).

Van de aftakking op de secundaire wikkeling van de 2e m.f.-trafo wordt het signaal door middel van de OA50 gedelecteerd. De detectie-condensator is hier 2000 pF en de lekweerstand 25 kΩ.

Vanaf hetzelfde punt van de m.f.-trafo wordt via een condensator van 270 pF een spanning afgetakt voor de AVC. Parallel aan deze diode staat een weerstand van 10 MΩ. Via een RC-filter

De „Clipper“. Duidelijk zijn de twee germaniumdioden tussen de schakelaars te zien.

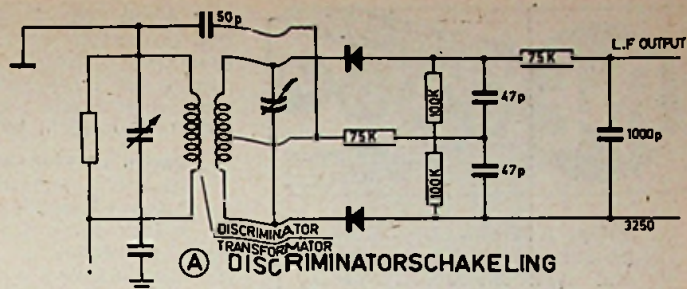


van $1\text{ M}\Omega$ en $0,1\text{ }\mu\text{F}$ wordt de AVC-spanning naar de voorgaande buizen gevoerd.

FM-DETECTORS

De germaniumdiode is ook te gebruiken voor FM-detectors. In schakeling A is een discriminatorschakeling weergegeven en in de schakeling B een ratio-detector.

Als diode wordt aanbevolen de dubbel diode 2 OA72, die speciaal voor dat doel is ontworpen.



DISCRIMINATORSCHAKELING

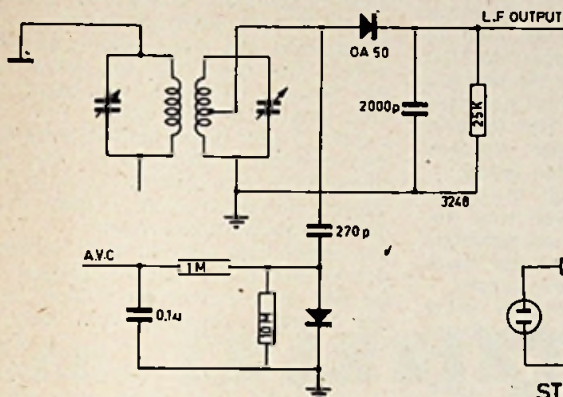


Fig. 8

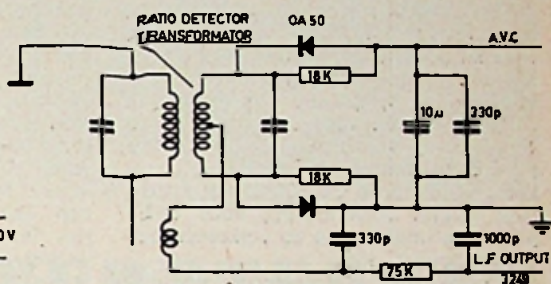
Stroboscoop

Een stroboscoop voor 50 Hz is heel eenvoudig te verkrijgen door een neonbuisje, weerstand en germaniumdiode in serie geschakeld, op 220 V aan te sluiten.

Deze stroboscoop is te gebruiken voor roterende onderdelen met een

snelheid van 3000 omwentelingen per minuut.

Met deze voorbeelden zijn enige toepassingsmogelijkheden van de germaniumdiode weergegeven. Het waren er echter maar enkele van de vele. Zo zijn er nog: een apparaat voor het galvaniseren van kleine voorwer-



RATIO DETECTOR SCHAKELING

pen, een metronome, radio-wekkers, teveel om op te noemen.

Later komen we hierop nog wel eens terug, want de mogelijkheden breiden zich steeds meer uit.

U wordt alvast succes toegewenst met het werken en experimenteren met germaniumdioden.

Gerichte radio-verbindingen

De Oostenrijkse Posterijen hebben Telefunken opgedragen, de inrichtingen en apparatuur te leveren, die een bedrijfszeker en tegelijk kwalitatief goede radio-verbinding tussen zenders en studio's van het UKG-net verzekeren.

De voorbereidende werkzaamheden zijn reeds afgesloten. Enige verbindingen zijn al opgebouwd en in werking gesteld.

Reeds in de afgelopen jaren kon, als gevolg van de steeds verder schrijdende ontwikkeling op het gebied der UKG en de decimetergolven-techniek enerzijds, zowel als van de modulatie-techniek anderzijds, en op grond van de jarenlange bedrijfservaring bij Telefunken, de radio-techniek in toenemende mate toepassing vinden voor de oplossing van vraagstukken op het gebied van de berichten-overbrenging. Dit komt wel het sterkst tot uitdrukking op het gebied der gerichte verbindingen, die met frequentie- en impuls-fase-modulatie werken en die in Duitsland op talrijke trajecten door de Bondspost worden gebruikt.

Deze inrichtingen bestaan uit gerichte installaties met grote bandbreedte o.a. voor multi-kanaal verkeer, en vervangen de vroeger uitsluitend gebruikte draadverbindingen. De ontwikkeling en de technische uitvoering heeft, op grond van het door Telefunken verrichte pionierswerk, een grote verfijning bereikt voor wat betreft de overdracht-kwaliteit.

Ook de eerste Duitse gerichte verbinding tussen Hamburg en Keulen, waarvan de afstand, die 400 km bedraagt, over 8 relaisstations wordt geleid en die in 1952 door Telefunken aan de Duitse Bondspost werd opgeleverd, is een frequentiegemoduleerde breedband televisie-verbinding, die sedert dien tot grote tevredenheid aanleiding heeft gegeven.

Voor de eerste maal krijgt Oostenrijk nu een gericht decimetergolven-net, dat impuls-fase-gemoduleerd is. Dit net verbindt via Bregenz, Innsbruck, Salzburg, Linz, Wenen, Graz en Klagenfurt alle in aanbouw zijnde UKG-zenders en -studio's der Oostenrijkse

hoofdsteden en krijgt een totale lengte van rond 1000 km.

Door de geografische situatie van dit land zullen vele van de stations op bergen tot ca 3000 m hoogte worden ingericht. Omdat deze punten niet voortdurend met personeel kunnen worden bezet en in de winter meerdere maanden ontoegankelijk zijn, wordt voor dit gehele net afstandsbediening toegepast, zo, dat het vanuit enkele plaatsen kan worden bediend. Ook dit wordt door Telefunken ingericht.

Dit net van gerichte verbindingen maakt het mogelijk 3 omroepkanalen met een bandbreedte van 15 kHz elk voor het UKG-net over te dragen en verder nog 6 spreekkanalen voor de doorgifte van regie-aanwijzingen. De overdracht-kwaliteit voldoet ten volle aan de door het CCI (Comité Consultatif International) voor kwaliteitsradio gestelde eisen.

Als deze inrichtingen gereed zijn, beschikt Oostenrijk over het modernste programma-netwerk van Europa, wellicht zelfs van de gehele wereld.

J. Wigman



Philips A 01150 L G. Mahler Symphonie no. 1 (d-majeur) Uitv. Phil. Symphony Orkest New York, o.l.v. Bruno Walter.

Het is nog niet zo heel lang geleden, dat de muziek van Mahler weinig belangstelling trok en niet begrepen werd. Mij persoonlijk is het nooit duidelijk geweest, waarom dit zo was. Maar Mengelberg, die Mahler in ons land introduceerde, leerde het publiek Mahler begrijpen en bewonderen.

Toen de 1e symphonie van Mahler in 1894 te Wenen voor het eerst werd opgevoerd, veroordeelde de Duitse pers deze muziek als „misdadig“! Later veranderde de opinie en kreeg men overal bewondering voor deze prachtige muziek, die zo volkomen onconventioneel was.

Mahlers muziek is romantisch en ernstig en herinnert ons soms even aan Brahms, hoewel het verschil daarmee toch zeer groot is. De prachtige melodieuze muziek, die toch waarlijk niet moeilijk te begrijpen is, komt op deze plaat prachtig tot uitdrukking.

Voor muzikelliefhebbers vertegenwoordigt deze plaat een bron van ongestoord genot, daar de opnamen wonderbaarlijk goed geslaagd zijn. Wie ten volle van deze muziek wil genieten, leze te voren nauwkeurig de uitvoerige beschrijving, afgedrukt op de hoes en geschreven door Bruno Walter zelf die een groot bewonderaar is van Mahler. **Pk**

Philips no. 009196L E. Lalo: Overture Le roi d'Ys en Rhapsody Norméenne. Andere zijde: Namouna Orkestsuite no. 1: Uitv. Lamoureux Orkest o.l.v. Jean Fournet.

Lalo, Fransman van Spaanse afkomst, bekend door vele werken (o.a. cello-concert) is een geboren romanticus met een voorliefde voor exotische muziek.

Zijn opera Le roi d'Ys berust overigens op een Bretonse sage en in de overture horen we verschillende motieven. Zeer fraai is de monumentale werking die door het Lamoureux orkest volkomen tot zijn recht komt.

De Noorse rhapsody verplaatst ons naar Scandinavië en verschillende melodieën uit het noorden, die ons herhaaldelijk aan Grieg herinneren, zijn erin verwerkt.

De „Namouna-suite“ ontleent zijn naam aan een schone slavin, die door haar meester aan een vriend wordt gegeven aan wie hij al zijn bezittingen, verloren bij het spel, moet geven. Daaruit ontstaat natuurlijk narigheid, die overigens van een zeer romantische aard is.

Deze zeer melodieuze muziek, met verschillende solo-instrumenten, is

een kolfje naar de hand van het Lamoureux orkest. Bovendien heeft deze plaat zeer bijzondere kwaliteiten als gevolg van de wel zeer fraaie opnamen, waarbij alle instrumenten volkomen tot hun recht komen. **Pk**

Decca LW 5160 Bolakirev: Islamey (Oosterse fantasie) en Liszt: Hongaarse Rhapsody no. 12 (C-moll) Pianist: Julius Katchen.

Voor de liefhebbers van piano-virtuozen is deze plaat een juweeltje, want het schijnt wel, of er voor Katchen geen moeilijkheden bestaan.

Men kan enigi medelijden met de piano hebben, want Katchen weet hem te raken, iets wat hier en daar bij Liszt aan de plaat merkbaar is. De fantasie van Bolakirev, die soms herinneringen aan Liszt opwekt, heeft zijn fantasie briljant geschreven, maar Katchen heeft er geen moeilijkheden mede.

Nog sterker komt dit uit in Liszt's rhapsody, die zoals we van Liszt gewend zijn, uitermate druk en pompeus is en van de uitvoerenden veel meer dan een normale techniek vereist. Het is een zeer interessante plaat vooral voor hen, die van deze pianomuziek houden. **Pk**

Mercury MG 50031/50032 (33 t. 30 cm) Tchaikovsky. The Nutcracker Ballet, opus 71. Uitv. Minneapolis Orch. o.l.v. Antal Dorati.

Een vluchtige blik op de titel heeft U waarschijnlijk de indruk gegeven van „de zoveelste Notenkraker“. Voordat deze opnamen beschikbaar waren, gaf de L.P.-catalogus slechts „suites“ uit de Notenkraker aan. Deze platen geven U echter het volledige ballet te horen, zoals nog niet eerder op de L.P. werd vastgelegd.

Behalve de vele bekende delen, die voor de gangbare suites werden uitgekozen, wordt hier zeer veel moois tot werkelijkheid gebracht, hetgeen de vraag ontlokt, waarom deze minder bekende delen niet meer worden uitgevoerd. Dit is mij een raadsel. Het volledige werk, dat hier in de juiste vorm werd opgenomen, is een muzikale belevenis zonder weerga.

Deze muziek is gemakkelijk te bevatten en vol afwisseling in melodie, tempo, ritmiek en dynamiek.

Degenen, die zich de Walt Disney film Fantasia herinneren, vinden hier vele bekende terug.

Deze twee L.P.'s, die ongetwijfeld een financieel offer voor U zullen betekenen (f 48.—), zijn dit offer echter ten volle waard.

De stevige kl(leur)ige hoes, waarin de beschrijvingen van de uitgebeelde muziek zijn opgenomen, is het waard om deze platen te beschermen, als ze niets doen.

Dorati werd reeds meerdere keren in ons land gehoord en kan als vertolker van de balletmuziek bogen op een zeer gunstige critiek. In de bekende delen van de Notenkraker, zijn de tempi meestal hoger dan gebruikelijk, doch elk muzikaal fragment is tot in de kleinste details af, zowel de forse als de zeer tedere passages.

Wat geluid betreft, is deze opname fantastisch. De via een geluidsinstallatie weergegeven muziek werkt zeer prettig op U in, vermoeit niet door de talrijke variaties, en doordat U er geen hoog of laag bij hoeft te fantaseren. Ze zijn er allemaal, de tonen! Haarscherpe strijkinstrumenten, briljante kopergeluiden, prachtig klinkend hout, daverend slagwerk en glasheldere triangel, tambourijnen en castagnettes.

In het deel „Battle with the Mouse King“, laat een revolvershot U van uw stoel opspringen, indien U er niet op verdacht bent. Komt dit schot uit uw luidspreker als een echt „revolvershot“, dan geeft dit een aanwijzing dat de z.g. „transients“ van uw installatie lang niet slecht zijn!

Luistert U voor de aardigheid eens met een doodstil gezelschap en met gedempt licht. Het opschrift „Living Presence“ dat deze plaat draagt, komt dan pas goed tot zijn recht!

Een enkel tikje hier en daar verraad, dat er een plaat aan het draaien is. De AES afsoeelcorrectie voldoet zonder verdere regeling van laag of hoog. **E**

Philips BBL7047 (33 t. — 30 cm) Doris Day met orkest o.l.v. Percy Faith. Filmmuziek uit „Love me or leave me“

Hoewel de nadelen van muziek van de filmband hier in de weergave naar voren komen, vraag ik toch uw aandacht voor deze min of meer „documentaire“ opname.

De gelijknamige film draait thans in onze bioscopen en geeft U een verhaal met veel muziek over de carrière van de vroeger zo onvolprezen radio-, film-, en variété-artiste Ruth Etting.

In deze film wordt zij gespeeld door Doris Day, die haar songs nieuw leven inblaast en ze voortreffelijk zingt.

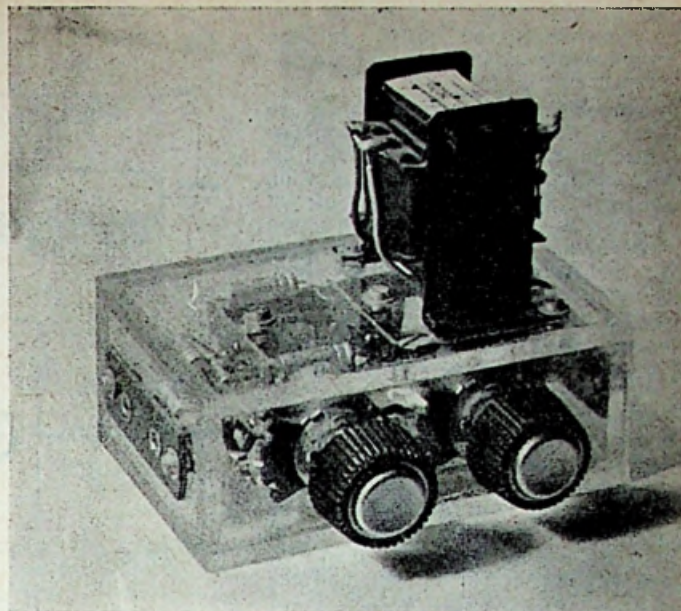
Over het orkest van Percy Faith behoef ik U verder niets te vertellen. Het geluid is geen Hi-Fi, doch redelijk goed te noemen. Degenen, die een blijvende herinnering aan de bekende Ruth Etting songs en aan de Doris Day film wensen te bezitten, wordt deze plaat met 12 nrs aanbevolen. **E**

Philips B0780L (33 t. — 30 cm) Rampart and Vine. The Rampart Street Paraders.

On-orthodoxe „Dixieland“ (New Orleans) muziek, waarbij moderne opvattingen en instrumentale technische vooruitgang niet onder stoelen of banken wordt gestoken.

Met de hiervoor besproken opname is overeenkomst en toch een duidelijk onderscheid. Er zit hier meer pitigheid en humor in. De afwisseling der nummers is zeer goed gekozen en geeft U de kans om zonder verveling of „zet nu maar eens wat anders op“ stemming de hele plaat te beluisteren. De namen der artisten zeggen mij niets behalve dan de gitarist George van Eps, reeds naam makend in de dertiger jaren, die met „finger-style“ en-

Vervolg op pag. 168



Een TRANSISTOR-VERSTERKER

Op l.f.-gebied zijn de OC70, de OC71 en de 2OC72 reeds zozeer gemeengoed geworden, dat het tijd wordt hiermede een zeer klein versterkertje te bouwen hetwelk een redelijk kamergeluid kan produceren.

Van deze typen gelden voor alle dezelfde aansluitgegevens en wel:

rode stip = collector
midden = basis

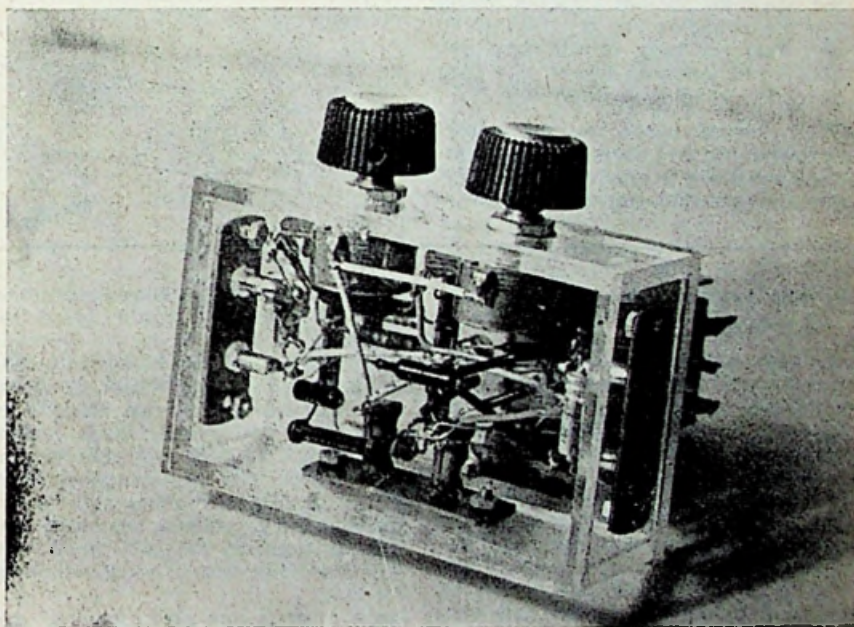
(Zie ook fig. 1.)

Bij de dioden bevinden zich aan de kathodekant één of meer gekleurde ringen. (Fig. 2.)

De OC-transistoren behoren tot het PNP. In fig. 3 is een schakeling gegeven, die tevens de basisschakeling is waaruit het schema (fig. 4) werd opgebouwd. Bij gebruik van PNP transistoren moet men de polariteit van de batterijen in fig. 3 omdraaien.

Over het verschil tussen PNP en NPN transistoren is uitvoerig ingegaan in ~~AE~~ no. 9 jaargang 1.

De volumeregeling is hier maar orthodox gehouden. Dit is de veiligste weg. De basissen van de transistoren krijgen hun negatief van de weerstanden R2, R4, R9 en R10.



De emitterstroom van de OC71 wordt bevoeld door een weerstandje van $10\text{ k}\Omega$. De tweede OC71 staat in een zeer eenvoudige fasedraaier-schakeling welke gelijk is aan de bekende kathodyne-schakeling.

De gehele schakeling is in „geaarde emitter-trant” gebouwd, zodat de 2OC72 hun emitter rechtstreeks aan aarde krijgen. De collector-output-

weerstand kan in deze schakeling hoog zijn. Voor T wordt daarom een uitgangstransformator genomen uit de batterij-ontvanger-typen, d.w.z. een primaire impedantie van $2 \times 10\text{ k}\Omega$.

Uit de secundaire wordt tegengekoppeld voor de hoge tonen via R8 en een condensator. Is de polariteit van de secundaire verkeerd, dan gaat de hele boel motorboten.

De geluidskwaliteit is behoorlijk wat te verwachten valt gezien de lage koppelweerstand en grote koppelcondensator.

In verband met de constructie van de junction transistor zijn de transmittercapaciteiten lang niet zo gunstig als bij buizen: wat weer een verzwakking van hoog tengevolge zal hebben. Dit is ook de reden, dat voor h.f. nog overwegend punt-contact-transistors gebruikt worden daar hierbij de capaciteiten veel kleiner zijn.

Verder valt er over dit hof zo eenvoudige geval weinig te vertellen en de hele boel kan op één avond gemonteerd worden.

Gezien de geringe output van dit versterkertje doet men er goed aan een luidspreker te gebruiken met een hoog rendement zoals b.v. de Philips 9750H (10 procent). Voor de weerstand, es kan men $\frac{1}{4}$ W typen nemen terwijl voor de electrolyties hele kleine typen verkrijgbaar zijn van onq. 5 x 5 mm. Ook de potentiometers kunnen super miniatuur typen zijn daar deze geen vermogen opnemen.

De ruis valt erq mee, temeer omdat hiervan noal eens boze dingen verteld worden!

De transistoren hebben een grote hekel aan hitte. Bij het solderen houde men de draadjes van de transistoren een paar cm lang, terwijl deze dan tijdens het solderen tussen een tang gehouden moeten worden (fig. 5.)

Overbelasting kunnen ze helemaal niet verdragen. En met deze vaderlijke vermaningen wens ik alle lezers een prettige kennismaking met de transistor.

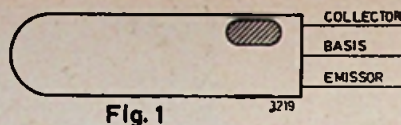


Fig. 1

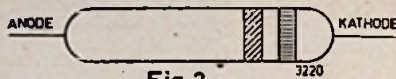


Fig. 2

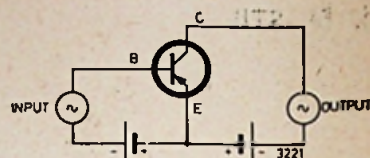


Fig. 3

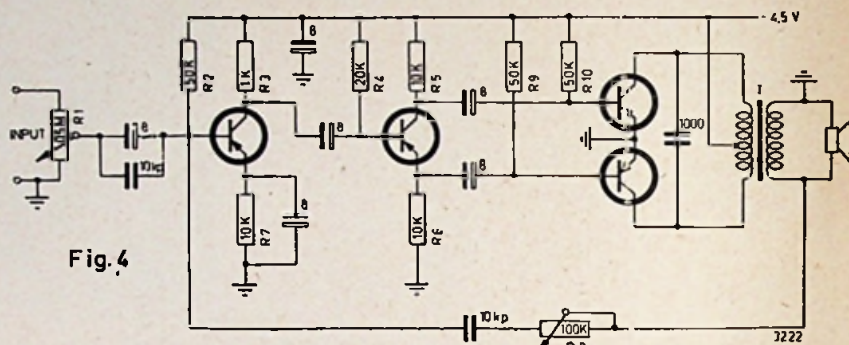


Fig. 4

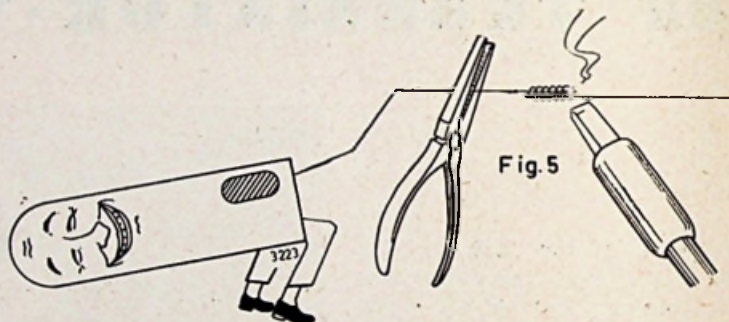


Fig. 5

Vervolg van pag. 166:

- GRAM

kele soli weggeeft, niet virtuoos klinkend, doch buitengewoon muzikaal en ingenieus gevonden.

Bij velen zullen deze soli onopgemerkt voorbijgaan, doch ik kan ze U aanbevelen!

Een prettig ding is, dat de uitstekende pianist Stan Wrightsman meerdere malen wordt gehoord op deze opname.

Verder is het rythme, dat dynamisch en soms deinend is, uw speciale aandacht waard.

Uit het oogpunt van geluid is deze opname minstens even goed als de vorige. Indien mijn gehoor me niet bedriegt, meen ik, dat de nogere frequenties nog meer tot het uiterste reiken en dat, zonder scherp te klinken. De ruis is minimaal.

Decca LW 5204 (25 cm, 33 t.)

Massenet: gedeelten uit „Manon“
Uitv. Janine Michean (sopr.), Libero de Luca (ten.) Koor en orkest
v. d. „Opéra Comique“, Parijs
o.l.v. Albert Wolff.

Manon van Massenet is de Fransgezongen opera handelende over het-

zelfde vernaal als „Manon Lescaut“ v. Puccini, welke 6 jaar later werd gemaakt en waarvan U op de hiervoor beschreven plaat een duet kunt horen. In deze muziek (van Massenet) wordt een uitgesproken Franse sfeer vertolkt, die voortreffelijk wordt gezongen door J. Michean met een stemgeluid van distinctie, zeer aangenaam van klank en technisch beheerst.

De muziek is volgens klassieke begrippen populair van stijl, terwijl ook hier weer het orkest een belangrijke rol heeft.

Deze plaat is een z.g. „close-up“ opname, van dichtbij dus, terwijl toch de verhoudingen tussen orkest en solisten goed blijft.

Naar mijn smaak komen hierbij de details beter tot hun recht en vind ik dit geluid voor de gramfoonplaat mooier. Het is als een fotografische vergroting, waarbij het minder moeite kost om een gehele indruk te krijgen. Het geluid is fabuleus. Let U eens op, hoe haarscherp en fijntjes de giegeluiden der meisje er uitkomen.

Als dit uw smaak is en U ook de prijs mee laat spreken, zult U niet langer behoeven te dralen. Decca. LP-curve, geen ruis.

Ronnax 1107X45 (45 t.) Bob London met orkest o.l.v. Mike Stoller.

Lola — Reckless f 3.50

Een tune, hier nog aan het begin van zijn carrière, elders reeds in de smaak van het grote publiek (Lola) wordt met deze opname uitstekend weergegeven, met de prettige stem van Bob London, ondersteund door andere mannenstemmen, terwijl de orkest begeleiding origineel en prettig is. Reckless is eveneens een vlotte melodie, ietwat eentonig, doch orkest en solist maken er wat van.

Let op het afzwakken van „hoog“, dat hier rijkelijk aanwezig is.



Verkrijgbaar ad f 0.30 bij uw radiohandelaar en bij Uitgeverij 'WIMAR'

Transistor Signaltracer

Jac. Wigman

Nu we toch in het transistor-tijdperk zijn aangeland, en we deze kleine wonderdingetjes met arqusogen bekijken, — we zitten immers nog vastgeroest in de keramische buis — zal het zal duidelijk zijn, dat onze aandacht op de allereerste plaats uitgaat naar de toepassingen waarbij het op geluidskwaliteit niet zo heel nauw aankomt.

Let wel, we weten er nog zo weinig van dat we ze ondanks hun goede hoedanigheden, toch nog niet helemaal voor „vol” aanzien.

Dwaasheid, natuurlijk, maar we moeten nu eenmaal voorzichtig met de nieuwigheid worden geconfronteerd. Redenen, waarom ik ze eens bekeek om te zien, of ze geschikt waren voor een handig stukje radio-gereedschap, n.l. de signal-tracer.

Want waarom, zullen we nog langer zo een hele versterker er bij hangen, als we voor gebruik met de koptelefoon, het gemakkelijk met de „stijf” afkunnen?

Hier volgt het antwoord, kant-ende-klaar! Doet er uw voordeel mee!

Binnenkort hopen wij U ook nog de schakeling aan te bieden van een m.f.-tester, die dus niet alleen een signaal op onq. 470 kHz produceert, maar die bovendien gemoduleerd is. Er wordt slechts één OC70 in gebruik.

De transistor-expert, die het schema

bezielt, zal misschien het wijze hoofd schudden. Dat bestaat immers niet, om met 2 transistors en een paar onderdelen een transistor-versterker in elkaar te draaien, welke gevoelig genoeg is voor het hier beoogde doel. Er zitten immers veel te weinig transistors en onderdelen in. En dan bovendien die belachelijk hoge basisweerstand nog wel naar aarde; dat kan nooit goed gaan!

Nu het gaat prima en de versterking is enorm!

Door deze schakeling is tevens de collectorstroom zo gering, dat de transistor een mensenleeftijd meekant!

De batterij trouwens ook, daar het stroomverbruik héél en héél gering is. Het lijkt er dus op, of de transistors in een soortgelijke schakeling zijn opgenomen als de hongerende penthode (starved penthode). Hoe het met de Hai-Fai staat weten we niet en is ook niet zo belangrijk. Zo op het gehoor was de weeravekwaliteit niet eens zo aek.

Dit interesseert ons overigens weinig, daar we slechts het signaal opsporen en op de voet volgen!

De versterking is zo groot, dat men de ingang hoort ruisen. In de stand If begint de tracer al te brommen als we in de buurt van de ingang komen. Terwijl in de stand hf een sprietje reeds de beide Hilversums doorgeeft. Maar nu ter zake; we gaan het sche-

ma nader bekijken waar overigens weinig over te zeggen valt i.v.b. met de schaarste aan onderdelen. Het geheel wordt gevoed door een penlight van 3V. Omdat de stroomafname praktische nihil is, moet men maar de kleinste nemen, die men krijgen kan. Batterijen lopen immers toch leeg op langere termijn. De eindtransistor wordt gevormd door een OC70. Een OC72 zou wel de output verhogen, maar niet de gevoeligheid en bovendien is de OC72 alleen in een op symmetrie uitgezocht stel 2OC72 verkrijgbaar.

In de collector wordt een ko... o, pardon hoofdtelefoon van 2000 Ω opgenomen. De kwaliteit van deze sound-producer is natuurlijk mede bepalend voor de gevoeligheid, zodat men deze bij voorkeur op de rommelmarkt aanschaft.

De lekweerstand R4 van de OC70 is proefondervindelijk bepaald. De basis moet dan maar zelf voor zijn negatief zorgen. De stromen door de transistor zijn buitengewoon laag.

Als de schakeling niet in overeenstemming is met de theorie, dan citeren we een groot geleerde: „Des te erger voor de theorie!”

Ook de collectorweerstand R3 werd experimenteel bepaald en tussen 5 en 15 k Ω lag de grootste versterking. Zoals gebruikelijk, worden beide trappen door een klein elco'tje met elkaar gekoppeld. In ons model werd een elco van 15 x 5 mm gebruikt (Philips).

We zijn ook nog even nagegaan, of eventuele lek door de elco mede bepalend was voor de instelling van de OC70. Dit was niet het geval. Integendeel: een spoortje lek verprutste de instelling grandioos.

Ook in de basis van de OC71 zien we een hoge lekweerstand (R2 van 1 M Ω). R2 is overbrugd met een keramisch condensator van 100 pF (C3). Deze dient om in de stand hf de in de detectie aanwezige hf-resten af te voeren, en in de stand lf wordt een evt. hf-signaal eveneens naar aarde kortgesloten. In de stand lf komt het signaal over C2 binnen. Dit moet uiteraard een hoogspanningscondensator zijn, omdat we wel eens zullen meten aan punten, die een hoge gelijkspanning hebben b.v. aan de anode van de versterkerbuis.

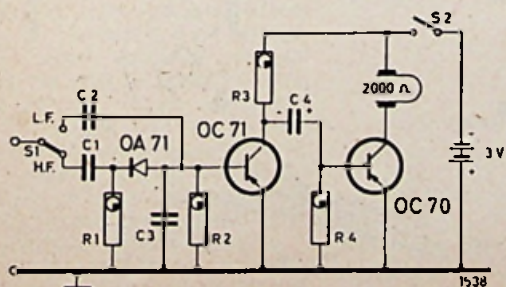


Fig. 1

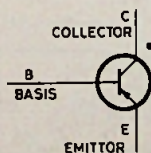
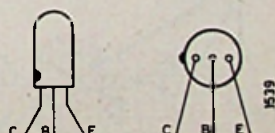


Fig. 1a



Bovendien verhindert C2 een kortsluiten van R2 wanneer aan een punt met lage ohmse weerstand wordt gemeten. In de stand hf wordt de ingang aangesloten op een detectorcircuit. Als detector wordt een germaniumdiode genomen met hoge spereerstand.

Hierin is C1 de gebruikelijk scheidingscondensator. R1 een weerstand om de gelijkstroomkring te sluiten.

Voor de schakelaartjes S1 en S2, kan men een schuif- of tuimelschakelaartje nemen of, een miniatuur draaischakelaartje, drie standen twee moedercontacten.

En wat het schema betreft, is hiermede het verhaaltje uit.

En nu komt eigenlijk het moeilijkste n.l., de mechanische constructie van het apparaat, welke we natuurlijk het liefst in de vorm van fig. 2 zouden willen onderbrengen.

Indien men niet te vaardig is in het zelfmaken van zulk een kokertje, dan moet men zien een busje met dekseltje op de kop te tikken van ca 15 cm lang en een diam. van 3 cm. In de bodem komt dan een gat van 10 mm doorsn. waarin een rubber toevoertulpe wordt aangebracht.

Voor S1 en S2 nemen we 2 tumblers n.l. één stuk „enkelpolig-om” en één „aan-uit”. Deze worden aan de kop in de bus bevestigd naast elkaar, terwijl men van te voren de aansluitdraden

aan de tumblers heeft vast gesoldeerd.

Hiervoor nemen we soepel montage draad van diverse kleurtjes welke men dan even moet noteren. Laten we de volgende kleurtjes afspreken:

rood — 3 V.

geel + en aarde

groen basisleiding l.f. over C2

zwart input

bruin basisleiding h.f. over C1

grijs reserve voor andere doeleinden.

Eén meter van elke kleur is voldoende. De tumblers worden dan aangesloten als in fig. 3.

Een lengte van ong. 10 cm is voldoende. Voor de „aan-uit” hoeft men natuurlijk geen 2 kleuren te maken.

Nadat de tumblers gemonteerd zijn, bungelen de draadjes uit de hals zodat men deze kan aansluiten wanneer men de unit, waarop de signal-tracer wordt gebouwd in zijn huis schuift.

De unit zelf bestaat uit twee 7-lips montagesteunen.

De laatste lip van steun 1 wordt vastgesoldeerd aan de eerste lip van steun 2. We hebben dan een 13-lips montagesteun gekregen met 2 bevestigingspunten.

Het is nu de bedoeling, dat deze unit binnen in de bus wordt bevestigd door de soldeersteun met zijn aardlippen hieraan vast te schroeven. (Zie Fig. 5.)

Nu is het niet best mogelijk om nog een moertje op het bevestigingsboutje te schroeven, daarom solderen we een messing moertje vast op de aardlip. Natuurlijk oppassen, dat het gaatje niet dicht zit. Als de moer aan twee kanten vastzit, is het voldoende.

Als dit volbracht is, wordt de batterij met enige reepjes leukoplast aan de soldeersteunen bevestigd. De reepjes komen dan uiteraard tussen de soldeerlippen. Mooier is het natuurlijk om de batterij met geïsoleerde kleurringen te bevestigen.

Verder moet men er ook op letten, dat de batterij geen contact maakt met de soldeerlippen. Het papierenhuis zal in het algemeen wel voldoende zijn.

Nu is het huis van de batterij negatief en de kop positief. De batterij wordt daarom met de kop in de richting van de meetstift gemonteerd.

Aan de kop wordt een soepel snoertje vastgesoldeerd (geel) en aan de staart (het huis) komt het rode snoertje van S2. De batterij vooral niet heet opstoken, dan nodig is!

De kop is van messing en het huis van zink; beide zijn dus gemakkelijk te solderen.

Het gele snoertje wordt aan aarde (contact 4 zie ook fig. 7) vastgesoldeerd. De schakelaar S2 kan men er

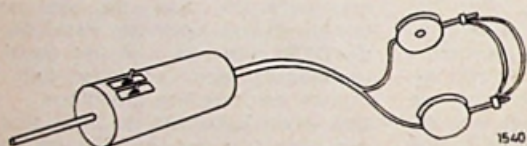


Fig. 2

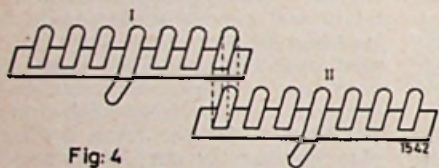


Fig. 4

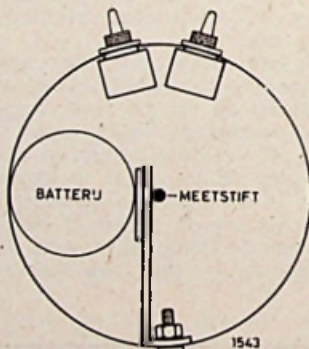


Fig. 5

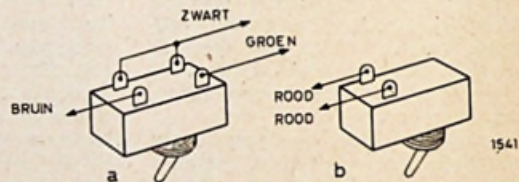


Fig. 3

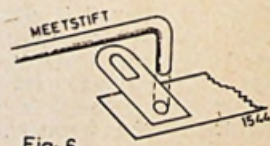


Fig. 6

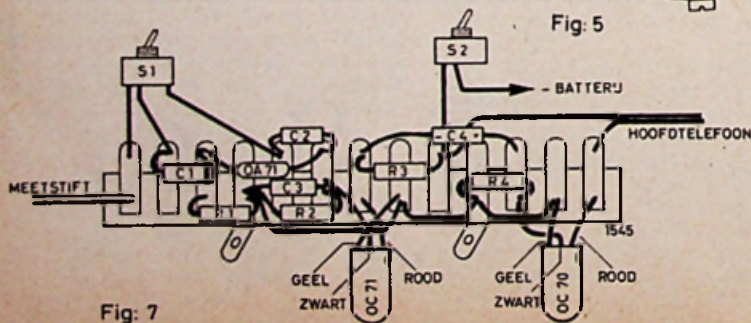


Fig. 7



Fig. 9

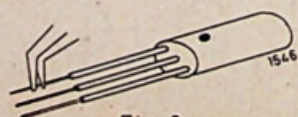


Fig. 8

los bij laten bengelen en het andere contact van deze schakelaar komt dan aan punt 9.

Op de een of andere manier moet het signaal afgenomen kunnen worden. Daartoe maken we een meetstift van messing: lengte ong. 7 cm en diam. 2 mm. Het einde wordt stompgevild, het andere einde wordt haaks omgebogen en dit einde wordt in de eerste soldeerlip vastgesoldeerd. Mocht dit eindje er aan de andere kant er iets te ver uitsteken, dan dit afknippen. (Zie hiervoor fig. 6.)

Nu worden de punten 4—8—10 en 12 met een geel stukje montagedraad aan elkaar verbonden (Fig. 7).

C1 komt tussen 2 en 3; R1 tussen 3 en 4. Daarna C3 en R2 parallel aan elkaar solderen tussen 4 en 6.

Nu kan de germaniumdiode tussen 3 en 6 gemonteerd worden met de kathode aan punt 3. De kathode is kenbaar aan de gekleurde ring. Vervolgens kan nu C2 tussen 5 en 6 worden gemonteerd.

Is dit alles gedaan, dan wordt eerst R3 tussen 7 en 9 gemonteerd, dan C4 tussen 7 en 11 en R4 tussen 10 en 11. We controleren nu of alles goed gemonteerd is en geen sluiting kan maken op een verkeerd punt.

Alles in orde? Dan kan S1 met de unit verbonden worden. De zwarte draad komt dan aan 1; de bruine (h.f.) aan 2; en de groene (l.f.) aan 5.

Tenslotte wordt een wit plastic snoertje gemonteerd aan 9 en 13. Aan het andere eind bevindt zich een miniatur contra-steker om de hoofdtelefoon aan te sluiten. Men kan ook de hoofdtelefoon permanent met de signal-tracer verbinden, maar dan is hij uitgerangereerd voor andere doeleinden. Op de transistors na, is nu alles klaar. Tussen 9 en 4 wordt een voltmeter aangesloten met de + aan 4 waarna we S2 inschakelen. De voltmeter wijst 3V aan. Is de spanning echter beduidend lager, dan is de batterij leeg of er is kortsluiting. In ieder geval schakelen we S2 dan haastig uit en meten de z.g. openklem-spanning d.w.z. we meten rechtstreeks aan de batterij.

Is de spanning nu nog te laag, en we hebben de batterij nieuw gekocht, dan gaan we op hoge poten terug naar de winkel. (De redactie is natuurlijk niet verantwoordelijk voor de evt. gevolgen).

Is de open klemspanning wel juist, dan is er kortsluiting. Wanneer de meter volgens de aanwijzingen geschakeld naar de verkeerde kant uitslaat, dan is de batterij verkeerd om aangesloten. Is de zaak nu zover in orde, dan laten we de —klem rustig aan 9 zitten en meten met de +klem ook nog even de punten 8 en 10 en 12. Waar we natuurlijk steeds 3V meten. Tussen 10 en 11 mag geen spanning staan. Is n.l. C4 lek, dan ontstaat over R4 een lekstroom en dus spanning. Wanneer de hoofdtelefoon aangesloten is, dan moet tussen 12 en 13 ook 3V spanning staan. Alles o.k. en gaat er niets roken, dan schakelen we S2

uit en kunnen we met een gerust hart de transistors monteren.

Al deze voorzorgen zijn nodig, omdat de transistor duur is, gevoelig voor over-spanning en hitte. Bij zorgvuldige behandeling, is de transistor echter onverslijtbaar.

We knippen nu de draadjes af op een lengte van ca 25 mm. Over de contacten worden sokjes van 20 mm geschoven. Het pootje dat men wil vast solderen wordt tussen een pincet of een fijne punttang vast gehouden. (Zie fig. 8.)

De collector is kenbaar aan een rode stip (fig. 1a).

Nu wordt met vaardige hand en snel het betreffende contact vastgesoldeerd. Van de OC71 wordt de collector aan punt 7; de basis aan 6 en de emitter aan 8 gelegd.

De OC70 komt met de collector aan 13; de basis aan 11 en de emitter aan 12. We zetten nu de hoofdtelefoon op en schakelen S2 in.

Stop, vóórdat we inschakelen, werken we alle kinderen de kamer uit en alle verdere aanwezigen worden verzocht om doodstil te zijn. Daarna schakelen we plechtig in!

Wanneer er geen ontploffing komt, of iets van dien aard, dan is dit een goed teken en als alles naar behoren functioneert, dan horen we de versterker ruisen.

Wanneer we S1 op 1f hebben staan zal aanraken van de meetstift met de

soldeerbout een gezellig gebrom in onze hoofdtelefoon tengevolge hebben. S1 wordt daarna op hf geschakeld en we prikken de meetstift aan de antenne om te luisteren wat er alzo in de keuken van Hilversum klaar gestoofd wordt.

Daarbij kan het gebeuren, dat het Dutch Swing College gesuperponeerd wordt op de 5e symphonie van Beethoven en met een beetje geluk kunnen we ook een dominee en een pastoor tegelijk horen.

De signal-tracer is n.l. volkomen objectief en kent geen voorkeur (voor een bepaalde frequentie). Daarna draaien we de transistor voorzichtig een halve slag (fig. 7 en 9).

Nu kan S2 uitgeschakeld en de unit in het huis worden geschoven. Van te voren hebben we natuurlijk de montagegaten geboord in het huis voor S1 en S2, en voor de lippen 4 en 10.

Wanneer we de unit nu in de kast hebben geschoven en gemonteerd, dan nog even controleren of geen der elementen sluiting maakt tegen het huis.

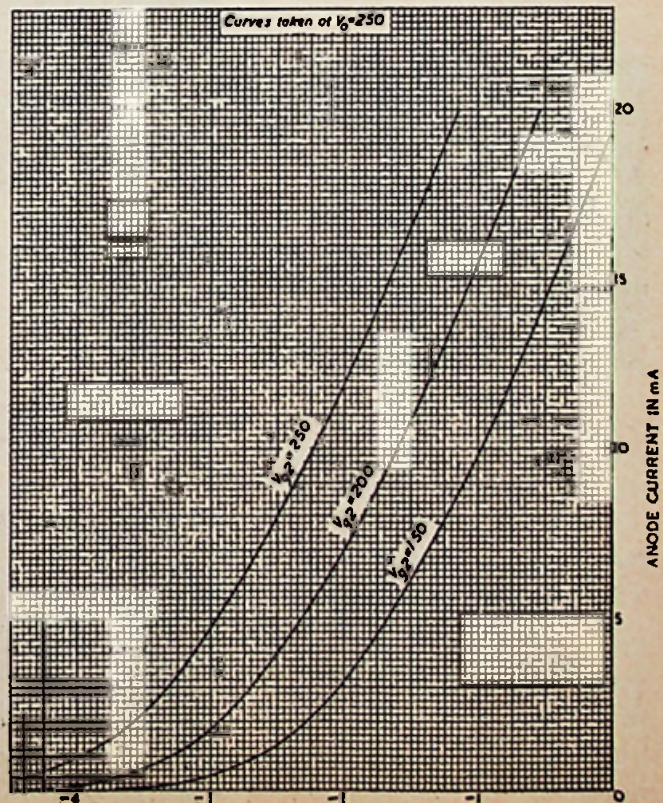
In het deksel wordt een gaatje van ca 5 mm diam. geboord om de meetstift door te laten, terwijl tenslotte de meetstift met een stukje isolatiekous wordt afgeschermd, zodat er alleen een blank puntje van ong. 5 mm lengte overblijft.

En daarmee is weer een handig instrument aan ons instrumentarium toegevoegd.

BUIS-KARAKTERISTIEK van de VR 65

Op veler verzoek plaatsen wij dan hier de karakteristiek van de VR 65, waarvoor in het Januari-nr. geen plaats meer kon worden gevonden.

Wij hopen hiermede aan vele verlangens te hebben voldaan.



DE GEHELE FAMILIE TRANS ISTOR

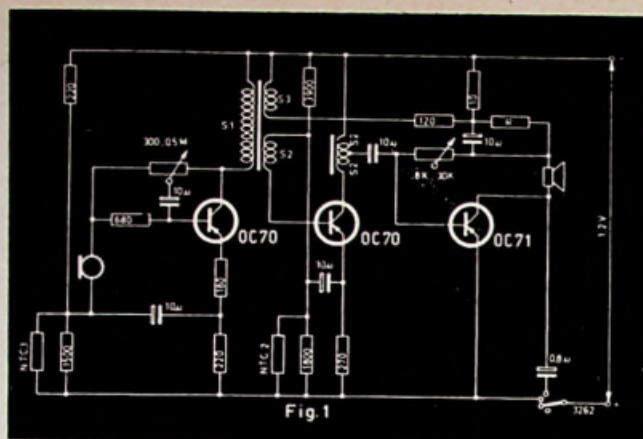


Fig. 1. Schakeling van een transistor-versterker met transformator-koppeling. Toegepast zijn 2 transistoren OC70 en een OC71. Deze versterker levert 1,2 mW met een 1,2 V batterij. De distorsie is binnen 5 pct met een stroomverbruik van 4,6 mA.

Nu we de transistor al zo'n beetje als „gemeen goed” gaan beschouwen, is het zaak eens een volledig overzicht te verkrijgen van de bestaande Philips-serie met enkele toepassingen.

Hier zijn dan vader en moeder OC70 en OC71 met hun kroost 20C72; OC73 en OC76 in diverse schakelingen verwerkt. Omdat de ruimte in dit nummer ons de opname der karakteristieken niet toestond, zullen we deze in het Aprilnummer publiceren.

Fig. 7. Met behulp van transistors kunnen eenvoudige voorversterkers worden ontwikkeld. Een voorbeeld hiervan is deze schakeling met één transistor. Deze schakeling is speciaal voor een dynamische microfoon en werkt op een 1,2 V batterij.

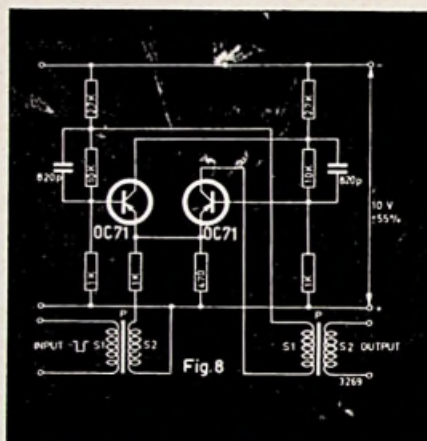
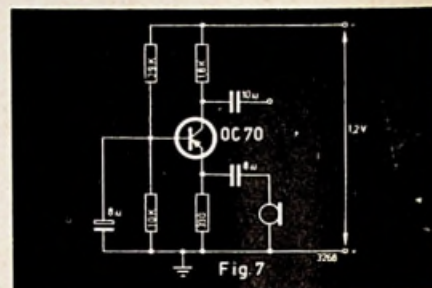


Fig. 8. Schakeling van een bi-stabiele multivibrator met 2 x OC71, uitgaande van een flip-flop decade. De multivibrator is geschikt voor frequenties tot onq. 145 kHz en werkt uitstekend bij ingangsspanningen van 10 V $\pm$ 55 pct.

WIE MEER WIL WETEN OVER DE FAMILIE **TRANSISTOR** doet er goed aan de volgende literatuur door te nemen:

uit de JUNIOR-Serie
TRANSISTORS
per stuk f 0,30

of uit de WBZ-serie:
TRANSISTORS door W. Tebra
Prijs f 0,95

Deze boekjes zijn verkrijgbaar bij Uw radio-handelaar of bij:
Uitgeverij WIMAR - Haarlem
Postbus 14 - Gld 51 49 37

Fig. 12. Schakeling van een gebloekte generator, die met een impuls kan worden opengestuurd en deel kan uitmaken van een met transistors uitgeruste decimaal-teller-registrator. In deze schakeling wordt de OC71 gebruikt als een impuls-versterker en impuls-hervormer, waarmee de uitgangsimpulsen van een register-eenheid een volgende kunnen besturen.

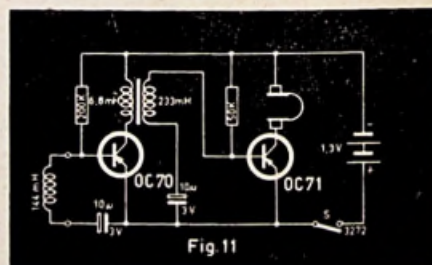
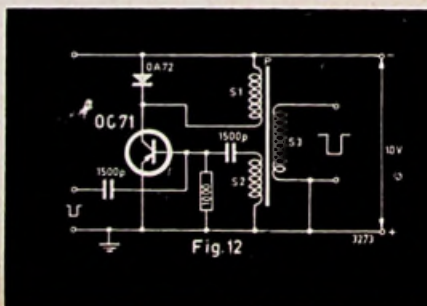


Fig. 11. Schakeling van een klein apparaat, bevattende een transistor-versterker, met 2 transistors en een telefoon, waarmee de mogelijkheid geopend wordt om telefoongesprekken te voeren. Een kleine ronde plaat, waarop de ingangsspoel is aangebracht, wordt aan het telefoontoestel gehecht door middel van een rubberzuigertje. Het geïnduceerde signaal, dat afkomstig is van de transformator die zich in het toestel bevindt, wordt hier versterkt.

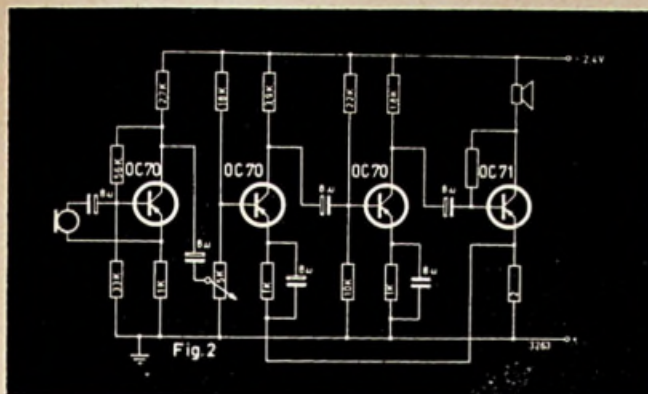


Fig. 2. Eenzijdige versterker als in fig. 1, echter nu met 3 x OC70 en 1 x OC71, en met RC-koppeling. Deze gehoorversterker heeft 2,4 V nodig en trekt 3,5 mA, levert 2 mW met een distorsie van 5 pct.

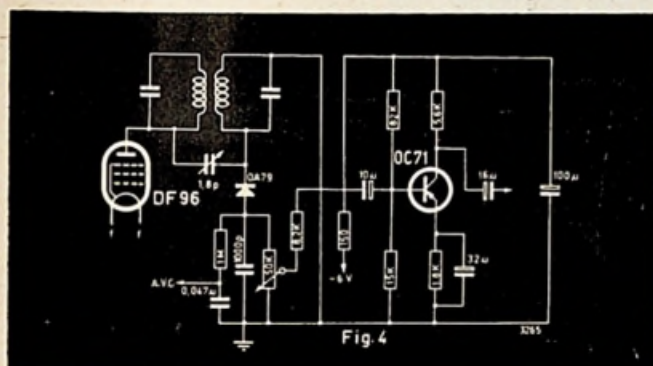
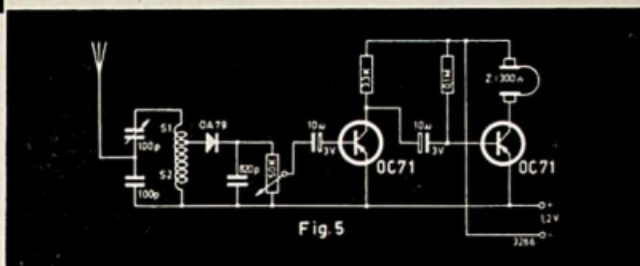


Fig. 4. Detector-schakeling van een gecombineerde buis-transistor-ontvanger, waarin een DF96 als m.f.-versterker, een OA79 als detector en een OC71 als eerste l.f.-trap zijn opgenomen.

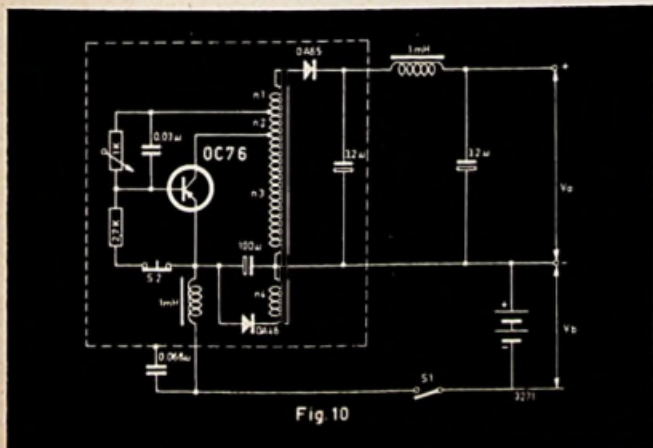
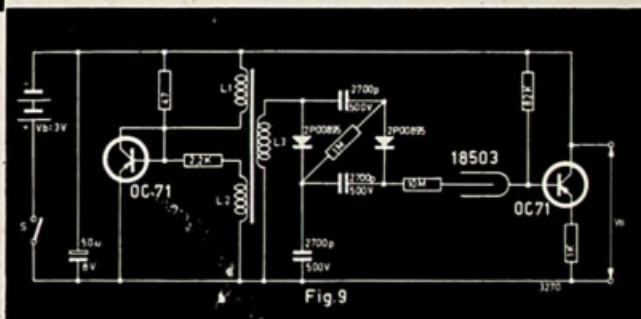
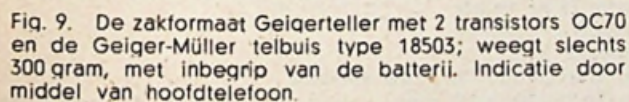


Fig. 10. Gelijkspannings „transformator“ die een gelijkspanning van 6 V omzet in een gelijkspanning van 45 V. De ingangsstroom, benodigd voor een uitgangsstroom van 3 mA, is 28 mA, zodat de efficiency ongeveer 81 pct is. Deze converter werd speciaal ontworpen voor gebruik in draagbare ontvangers die met buizen en transistors zijn uitgerust. In het algemeen gesproken schept het gebruik van transistors de mogelijkheid om een eenvoudige „gelijkstroom-transformator“ te construeren voor alle mogelijke doeleinden.

Een STORY waar wat in zit

JAC. WIGMAN

De „middenmoot“ van de apparatuur van den Heer Kronenburg

De Kronenburg-Story vervolgend, zijn we thans aangekomen aan de „middenmoot“, zijnde het deel van de versterker-apparatuur, waarin de voornaamste schakelingen worden verlicht.

Er is een speciale buis-afdeling in gebruik als pick-up-voorversterker, compenserende voor de relatief kleine output van het Ronette TO-284-P element en het verlies, dat in de curve-correctie-filter optreedt.

De tweede helft dezer buis dient als voorversterker voor een eventuele bandrecorder. Deze is zeer conventioneel en bestaat uit een simpele weerstands-condensator gekoppelde trap. De pick-up-voorversterker is interessant, vanzelfsprekend. De ingangsklemmen zijn afgesloten met een weerstand van 136.000 kΩ. De buis heeft naast de overbrugde kathode-weerstand van 2,2 kΩ nog een extra, ontkoppelde R van 270 Ω. Hierdoor stijgt de Ri van de buis iets, terwijl er dus een beetje tegenkoppeling ontstaat. De anode is belast met 50 kΩ en ontkoppeld met 50 en 0,02 μF. Na de koppelcondensator à 0,1 μF volgt een afstembaar filter dat uit een serieschakeling van een condensator en spoel bestaat. Hiermede is het mogelijk om aan de bovenzijde van het frequentiebereik in te grijpen, omdat dit seriefilter voor een bepaalde, af te stemmen frequentie, een kortsluiting oplevert.

Hierachter volgt een schakeling, waarin een 2-deks omschakelaar is opgenomen, en waarmee 11 verschillende filters kunnen worden bediend.

De uitgang van deze filterkring leidt naar de bedrijfsschakelaar, waarmee de uitgangen van het radio-gedeelte, de pickup-voorversterker en de bandrecorder-voorversterker, alsmede een ingang, die bestemd is om naderhand er een FM-ontvanger aan aan te sluiten, kunnen worden omgeschakeld. Vanaf deze schakelaar kunnen we de versterker ook weer uit, waarvoor een plug is aangebracht, maar we komen er ook direct op een sterkteregeling van 2,65 MΩ (Philips pot.meter m. aftakking).

De aftakking is aangesloten op een netwerkje waarmee een extra lift voor lage tonen bij gering volume wordt verkregen en dat uitschakelbaar is. De baslift is door een potentiometer van 350 Ω instelbaar.

Deze potentiometer is mechanisch gekoppeld met een tweede exemplaar, dat twee buizen verder is aangebracht.

De loper van de eerste potentiometer is verbonden via een h.f.-filter, bestaande uit een serieweerstand van 10 kΩ en de buisingangscapaciteit, met het rooster van een dubbeltriode-helft. Precies als alle andere versterkerbuizen is ook deze weer rigoreus ontkoppeld en in de kathodeweerstand geheel overbrugd.

Vanuit deze buishelft komen we in het tweede deel waaraan de Viddeleer-toonregeling vastzit. Er is hier gebruik gemaakt van de aftakmethode, zoals deze door de heer Viddeleer wordt voorgestaan.

De Viddeleer-spoelen werden niet zelf vervaardigd, maar er werd gebruik gemaakt van het Hercules fabrikaat. Direct achter de Viddeleerbuis is de tweede sterkteregeling opgenomen. De ontkoppeling is ook hier weer uitgevoerd met elco's van 25 μF totaalcapaciteit, waaraan 30000 pF papier-elco's parallel geschakeld zijn.

Vanuit deze tweede sterkteregeling gaat het signaal naar de beide eindversterkers. Vóór dat de beide roosters der ingangsbuizen worden bereikt, zijn er eerst nog twee filters te passeren. Het ene is een laag-pass, bestaande uit 100 kΩ in serie met het rooster, plus een condensator van 5000 pF tussen rooster en aarde.

Het hoog-pass-filter in de andere versterker bestaat uit een condensator van 5000 pF voor het rooster van de ingangsbuis en een weerstand van 100 kΩ tussen rooster en aarde. De beide eindversterkers zijn volkomen identiek aan elkander en bestaan uit:

1 Een ingangsbuis type ECC40, waarvan de beide helften direct met elkander zijn gekoppeld. Parallel aan de anodeweerstand van 150 kΩ is een fasecorrectiefilter geschakeld, bestaande uit een serieschakeling van een R van 10 kΩ en een C van 100 pF. De beide weerstanden in de anode- en kathodekring van de tweede sectie

zijn 50 kΩ, hetgeen gunstig is, niet alleen ter vermindering van instabiliteit, maar ook met het er achter volgende koppeltrafo.

Dit bestaat n.l. uit condensator van 0,25 μF en weerstanden van 150 kΩ in de roosterketens van de EL41 eindbuizen, terwijl de gebruikelijke stopweerstand van 1000 Ω eveneens aanwezig zijn. De kathodes der beide eindpitten zijn aan de einden van een pot.meter van 100 Ω aangesloten, die voor het gelijkmaken der beide anodestromen dient. De middenaftakking dezer potentiometer is via 100 Ω regelweerstand met aarde verbonden, waarmee de neg. rsp. wordt ingesteld en dus de nominale anodestroom.

De beide Unitran 9U13 uitgangstrafos hebben aan de primaire helften eveneens fase-correctiefilters, bestaande uit een serieschakeling van 1,8 kΩ en 1000 pF.

Vanuit de secundaire (15 Ω) is er tegenkoppeling via 1500 Ω naar een ontkoppeld deel van de kathodeweerstand (150 Ω) van de eerste halve ECC40.

Zo, dit is dan de story Kronenburg ten voete uit voor wat betreft de schakeling. Ik ben er van overtuigd, dat velen met deze beschrijving gebaat zullen zijn en er een ruggesteun aan zullen hebben bij de verwezenlijking van hun eigen plannen.

Ik zal de heer Kronenburg vragen, of ik ook nog een tekening van de opstelling kan krijgen. Het maken van een bouwtekening zal velen een genoegen doen, maar gelooft U mij, dit is voor de tekenaars een beestenveld!

Alles kan tenslotte, maar dan zou ik van de heer Kronenburg óók het onmogelijke verlangen, n.l. het uitbouwen van zijn moeizaam ingebouwde apparatuur en 14 dagen non-actief voor de tekening. Néé, dat mogen wij hem niet aandoen!

De voeding

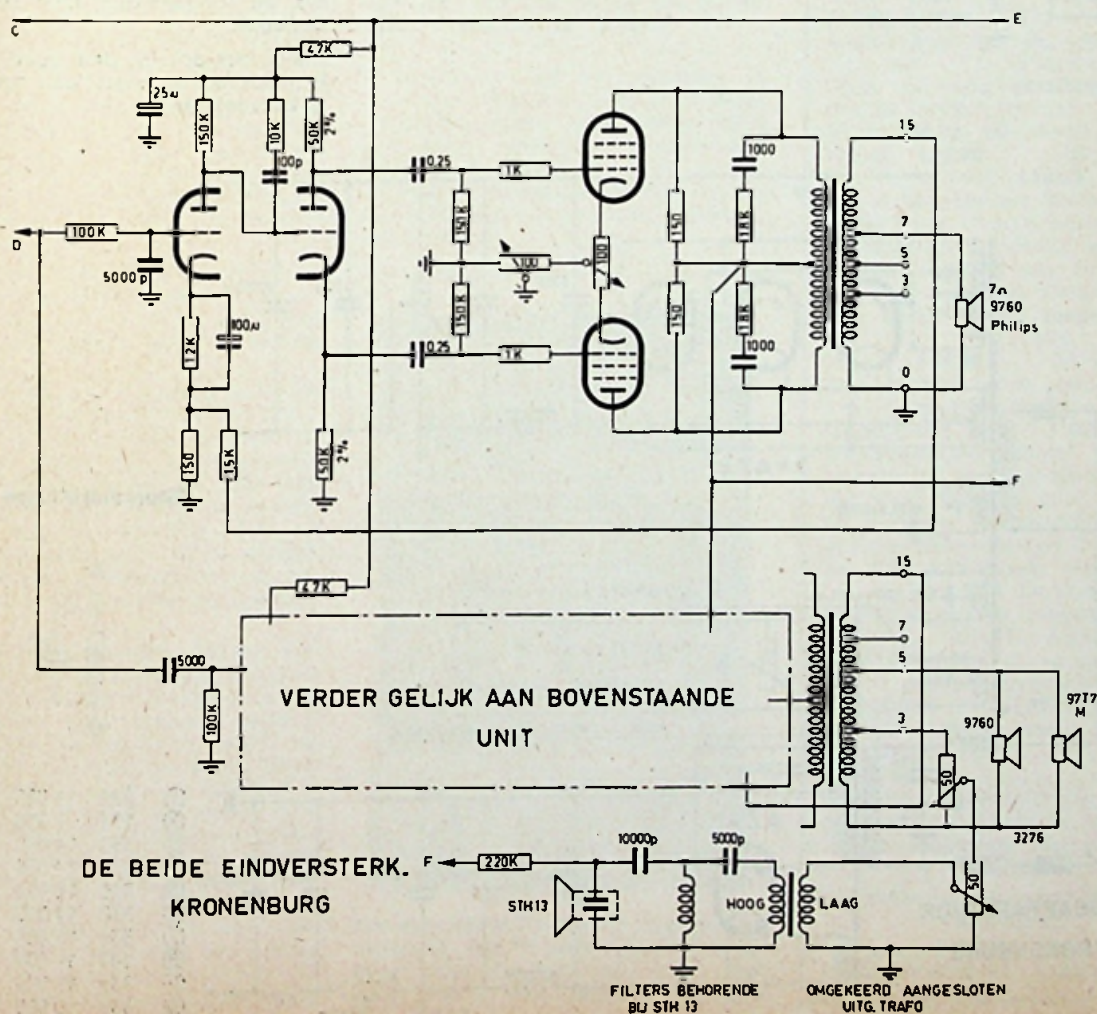
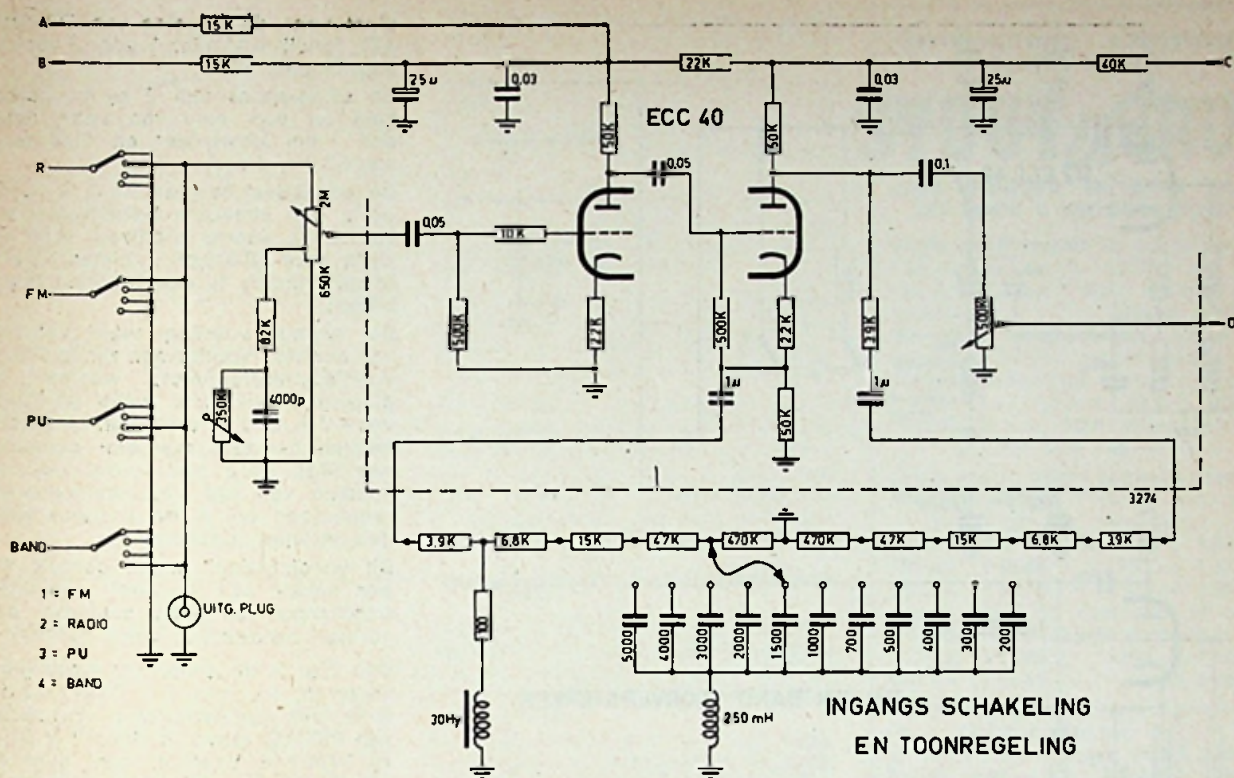
Nu heb ik U ook nog de gegevens over de voedingsapparatuur beloofd, en omdat belofte schuld maakt, volgen deze dus hier maar direct achteraan. Dan is de zaak rond.

Er zijn 2 voedingsapparaten:

Het eerste levert de spanning en de stroom voor de beide eindversterker-trappen; te weten: de anodes en de schermroosters. De trafo heeft een kern van 16 cm². De primaire voor 220 V bestaat uit 550 windingen van 0,6 mm. Secundair zijn de volgende wikkelingen aanwezig:

1. 2 x 270 V = 2 x 2725 wdg, 0,3 mm
2. 2 x 3,15 V = 2 x 8,5 wdg, 1,5 mm
3. idem (dus gelijk aan 2)
4. 2 x 2 V = 2 x 5,5 wdg, 1,5 mm
5. 1 x 5 V = 1 x 13 wdg, 1 mm

Deze trafo is statisch afgeschermd. Wikkeling 2 dient voor de gloeidraadvoeding van 4 buizen EL41. Wikkeling 3 dient voor de voeding van 4 buizen ECC40 en één buis EBC41. Wikkeling 4



Tot besluit.

Dit is dan het overzicht van een installatie, die ongetwijfeld enige moed nodig had om er aan te beginnen, er over na te denken, en eerst in delen uit te proberen.

Een installatie, waarvoor de heer Kronenburg alle lof mag worden toegezwaid!

En waar wat in zit. óók voor U, geachte lezer, óók U kunt er het nodige van opsteken, want dit is een luxe geval!

En al gebruikt U niet alles precies zo, er zit genoeg in, om U ook aan het denken te zetten en.... aan het ontwerpen.

Duik eens in uw junk-box en kijk eens wat er nog zo aan materiaal rondhangt.... Het zit heus niet allemaal in het „nieuwe“, en in het „miniatuur“. Ook met „ouder“ materiaal is veel te

bereiken. Begrijpt U mij goed, als we in ~~de~~ een ontwerp willen publiceren, zijn we niet „modern“ als we niet persé het allernieuwste materiaal gebruiken. Doen we dit dan, dan zijn er talrijke lezers, die ons vragen of we geen oudere spullen kunnen toepassen.

Maar het is vaak ondoenlijk, voor hem, die het ontwerp opzet, om alles uit te proberen. Dat kost duiten en.... hèèl en hèèl veel tijd.

En als we dit dan voor een bepaalde hoeveelheid oudere dingen hebben gedaan, zijn er weer heel veel mensen, die weer andere dingen willen.

Vandaar dat U ook zelf wat initiatief moet durven nemen en uit de verschillende ontwerpen datgene moet kiezen wat U kunt gebruiken. En dan een proef nemen en.... doorzetten, tot U het gewenste resultaat hebt geboekt. Net als de heer Kronenburg!

Vervolg van pag. 143

STIL GELUID

soort plastic, met zeer hoogwaardige isolatie-eigenschappen: Metavynol.

Hierdoor heeft evt. transpiratie van het voorhoofd geen invloed op de werking. De antenne zit n.l. binnen in deze plastic. Twee metalen schijven zijn aangebracht bij de slapen van het hoofd; ze zijn door dunne uitlopers van de antenne met deze verbonden. De contactschijven zijn gemaakt van een onlangs uitgevonden zeer poreus metalloïde schuim. Dit nu wordt warm gedurende de EHF-straling en bereikt een temperatuur van 103 graden Fahrenheit.

Door deze omstandigheid worden nu de EHF-golven geleid naar het gehoorcentrum van de hersenen, waardoor het oorspronkelijke geluid hoorbaar wordt.

In het metalloïde schuim worden de signalen van FM omgevormd tot AM. De center-frequentie van de EHF-golven is n.l. gelijk aan de resonantiefreq. van de moleculen van deze substantie; elke verschuiving van de center-freq. door de modulatie, verandert hun trillings-amplituden. Aldus worden de verkregen sterkte-variëaties van het signaal doorgegeven aan het gehoorcentrum.

Soms kan het gebeuren, dat het signaal, dat door de hoofdband gestuurd wordt, gereflecteerd wordt door de begrenzen oppervlakken, volgens het principe van de G-lijn, omdat de golven a.s. het ware gevangen zitten in de metalen, gedrukte geleider.

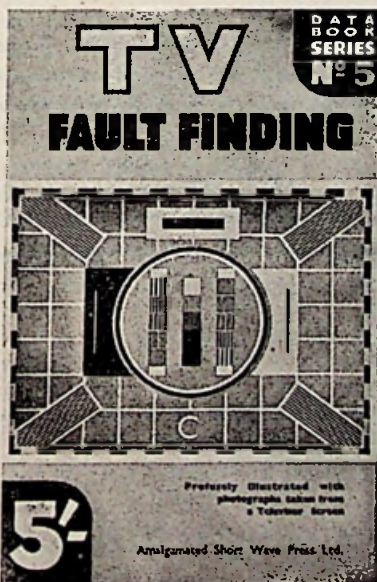
In dat geval moeten de slapen iets worden bevochtigd om betere geleiding tot stand te brengen. De situatie springt dan weer terug in de normale toestand en blijft dan meestal zo.

De SG-ontvanger wordt als een normale ontvanger afgestemd. Een goede ontvangst is gewaarborgd binnen 10 tot 13 meter afstand van de stralende

antenne, die boven op de ontvanger geplaatst kan worden. De EHF-golven worden gesmoord in muren, dus de ontvangers van de burens ondervinden geen storing.

Natuurlijk horen degenen, die deze hoofdband niet dragen niets, hetwelk wel een speciale zegen van dit systeem genoemd mag worden.

In Amsterdam zal op Zaterdag 31 Maart a.s. voor een uitgelezen gezelschap electronici een demonstratie van deze apparatuur plaatsvinden, waarvan de A.V.R.O. op de daarop volgende Zondagavond, na de nieuwsberichten van 11 uur, een reportage zal uitzenden.



Een waardevol boekje bij metingen en reparatie aan TV-ontvangers. Verkrijgbaar door storting van f 3.— op: Giro 59 41 37 t.n.v. WIMAR - Haarlem

HET KWALITATIEF HOOGSTAANDE MATERIAAL VAN

STUUT en BRUIN

LEIDT VLUGGER EN BETER NAAR HET DOOR U BEOOGDE DOEL!

Grote profielmeter m. schaallengte 130 mm. Volle uitslag 10 μ A dus 100.000 μ V. Fabr.: Hartman en Braun, etc. Slechts 195.—

Vierkante inbouwmeters, fonkelmerk GOSSEN 14,5x14,5x8,5 cm. Forse modellen m. mooie lijstrand. Zwart. O.a.: 1,5 A=, 40 V=, 400 V wissel, 10 A=, 10 A wissel etc. Per stuk 145.—

Onze reeds zeer bekende **recht-hoekige meters**, 110x132 mm, zw. of grijs craquelé, naar wens.

2x50 μ A of 100 μ A f 39.80
150 μ A f 38.60 200 μ A f 37.50
250 μ A f 36.70 500 μ A f 35.40

Weer volop in voorraad de z.g. „FERRANTI“ vierkante meteretjes
100 μ A f 12.85 250 μ A f 12.35
500 μ A f 11.65 1 mA f 10.85

Enige **vierkante meters** (Simpson, Hoyt, General Electric, etc.)
 $\pm 70 \times 70$ mm 25 μ A f 30.—
50 μ A f 27.— 100 μ A f 24.—

Ronde meters 70/92 mm van prima Amerikaanse merken, vanaf 50 μ A tot 1 mA. Billijke prijzen

Onze bekende **Europese meters** (Philips model) doorsn. 70/92 mm
50 μ A f 26.70 50—0—50 μ A f 24.40
100 μ A f 23.90 500 μ A f 19.80
1 mA f 16.70

Van al deze meters (behalve 10 μ A profiel) kunt U elk bereik bij ons bestellen tegen weinig afwijkende prijzen (vanaf 50 μ A). Ook wisselspanning (rectifier) meters!

Noeg enige **grote ronde meters** 109/132 mm

100 μ A f 34.80 250 μ A f 32.30
Behalve onze reeds geadverteerde 1 % metervoorschakelweerstand (opgedampt 1 W) à f 0.38, kunt U draadgewonden shunts van elke waarde bij ons bestellen v.a. f 11.— per stuk, licht in prijs oplopend bij kleinere weerstandswaarde en grotere stroomsterkte. Ook voeren wij 1 % ROSENTHAL weerstanden à f 0.60 per stuk

Alle bekende merkmeters, zoals o.a.: TRIPLETT, AVO, TAYLOR, METRAWATT, etc. voorradig of direct leverbaar

1000 Ω /Volt f 39.75 en 149.75 met spiegschaal f 49.—
2000 Ω /Volt f 49.—
20.000 Ω /Volt f 85.—

Vele officiële instellingen laten regelmatig hun defecte meters bij ons repareren, reviseren of ombouwen!

Dat doen wij ook voor U en BILLIJK!

Telefoon: 110 758 Giro: 28 30 62
PRINSEGRACHT 34 's-GRAVENHAGE



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



Voor de bediening van de moderne radarapparaten, met hun gecompliceerde servosystemen, die meer dan 100 radio- en versterkerbuizen bevatten, zijn bij de Verbindingsdienst bekwame technici nodig. Wie tot taak krijgt deze radar-apparaten te onderhouden, te regelen en te repareren, wacht als beroeps-militair een interessante werkkring, welke vele mogelijkheden biedt.

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



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

NAAM:

ADRES:

TE:

AFDELING PERSONEELSPUBLICITEIT - DEN HAAG
Grote Marktstraat 40, Tel. 182290

102

Verzoeke mij de brochure "Verbindingsdienst - een vak met toekomst" te zenden.

RECTIFICATIE HERX-RECORDER Oct. Nr. ~~AE~~

In de onder- en bovenplaat van de Herx-recorder met fietsdynamo als hoofdmotor zijn enige gaten, die met elkaar moeten corresponderen, niet juist getekend. Het blijkt uit diverse lezersbrieven, dat dit soms wel eens wat verwarring wekt.

Wij bieden onze lezers en in het bijzonder de bouwers van de Herx-recorder onze excuses aan en haasten ons hieronder een verbetering te geven:

Fig. 1 klopt niet met fig. 2. De afstand van de gaten in de bovenplaat moet zijn: $2 \times 42,5$, in plaats van 2×50 mm (dit is de plaatmaat). Fig. 2 is dus juist.

De afstand van de onderzijde van de plaat naar de gaten voor de bandsteunen is ook niet geheel juist. Om precies te zijn, moet dit zijn 67 mm (hart capstan naar onderzijde plaat) + de halve capstandiam. Dit is 10,05 plus de halve bandsteundiam. (het gedeelte waar de band loopt) en is: 1,75 mm.

Totaal wordt dit dan: $67 + 10,05 + 1,75 = 78,8$ mm.

v. Herksen.

van Hees, Rotterdam; Naar aanleiding van de artikelen in ~~AE~~ over spiraaltelevisie (Mei- en Octobernummer 1955) zou ik gaarne een antwoord willen hebben op enige voor mij onduidelijke punten:

1. Hoe verkrijgt men gelijkloop tussen zender en ontvanger wat het beginpunt van de spiraal betreft? Weliswaar kan men aan de ontvangzijde de afbuigunit laten roteren om de as van de beeldbuis, teneinde het beeld recht te zetten, maar dit kan voor iedere uitzending nodig zijn.

2. Wanneer de aftasting aan de zenzijde niet in bedrijf is, kan men aan de ontvangzijde geen raster verkrijgen omdat hier geen aftastgeneratoren aanwezig zijn. Dit lijkt mij een groot bezwaar en ten opzichte van de normale TV-techniek geen voordeel, omdat men ook hier eventueel zonder zelfstandige generatoren kan volstaan.

3. Als het signaal niet via een kabel wordt overgebracht, is een gene-

rator nodig van 105 kHz. Dit is mij alleen duidelijk, als dit signaal nodig is om daaruit aan de ontvangzijde de aftastsignalen af te leiden. Indien dit zo is, dan is er volgens mij ook aan deze zijde een frequentie-deler nodig om van 105 kHz op 15 kHz en daarna op 50 Hz te komen en dan uit deze 50 Hz weer een zaagtand af te leiden.

4. Dan lees ik, dat het aan de zenzijde mogelijk is om de definitie te veranderen, waarbij de ontvanger automatisch volgt. Hoe is dit mogelijk bij een selectief scheidingfilter, dat is afgestemd, (105 kHz)?

Antwoord: Gelijkloop tussen zender- en ontvangerspiraal-aanvang wordt verzekerd door de ontvanger-zaagtandspanning zelf, welke van de zender afkomstig en dus gelijk is.

2. Het ontbreken van raster bij geen signaal is geen bezwaar. Eventueel volstaat een service-generator, terwijl anders zulk een generator steeds is ingebouwd, ten nadele van de klant.

3. Inderdaad is 105 kHz de 7e harmonische van 15000 Hz. Deze afleiding is zeer eenvoudig.

4. Inderdaad kan bij gebruik van een filter de definitie slechts worden veranderd in selectiviteitskromme van het scheidingfilter. Anders is overschakeling of „afstemming“ noodzakelijk. Deze grenzen kunnen zeer wijd van de Ven

~~AE~~

B. v. d. Sijpt, Velsen; schrijft ons:

Naar aanleiding van de vraag van de heer Verwiieren in het Jan. nr. ~~AE~~ betreffende de wegvallende hoogspanning in zijn „Cinema“, zodra hij de afbuigspoelen in de plug aansluit, kan ik U mededelen, dat ik hetzelfde geval heb gehad.

Ik zocht de fout in de tijdbasis, doch dat was in orde. Toen ben ik gaan meten aan de kathode van de MW31, daar was het correctiespoeltje stuk. Ik heb er nu een weerstand parallel aan geschakeld en prompt kwam raster en beeld op het scherm.

De tweede keer kreeg ik ook geen raster. Het bleek toen, dat de belastingsweerstand van 3,7 kΩ voor de anode van de eind-videobuis defect was.

Ik heb hier een zware Vitrohm-weerstand ingezet, en weer had ik raster en beeld.

Als dus deze punten defect zijn, is het niet mogelijk een raster op de buis te krijgen, ook al is er hsp. Ook een lekke condensator in de hsp of een defecte EY51 kan er de oorzaak van zijn.

Met deze gegevens hoop ik een kleine wenk in de goede richting te hebben gegeven.

Dat noopt de redactie ook en dankt de heer van de Sijpt voor de genoemde moeite.

DATA BOOKS

ENGELSE UITGAVE

INEXPENSIVE TELEVISION

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

T.V. FAULT FINDING

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

RADIO AMATEUR OPERATOR'S HANDBOOK

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

RECEIVERS PRE-SELECTORS CONVERTERS

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

TAPE & WIRE RECORDING

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

CAR RADIO

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

RADIO CONTROL

for model ships, boat and aircraft

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

RADIO CONSTRUCTOR

Het in Engeland zo gewaardeerde Maandblad

Jaarabonnement . . . f 10.50
Losse nummers . . . f 1.-

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:

UIGEVERIJ WIMAR

Haarlem — Postbox 14
Postglo 59.41.37

J. Barkmeyer, Hilversum: Kan ik de EF80 zonder meer gebruiken in plaats van de EF42 en de 6AU6 uit het artikel „Starved penthodes“? *AF* Jan. 1955.

Antwoord: De EF80 kan worden gebruikt voor de EF42. Alleen moet U de buisvoet-aansluitingen veranderen. De steilheid van de EF42 is iets minder (7,4 mA/V i.p.v. 9 mA/V). De 6AU6 heeft ook minder steilheid, n.l. 5 mA/V en een grotere schermroosterstroom. Ri is 1 MΩ in plaats van 0,5 MΩ. v. Dungen

AF

K. Hoen, Leiden: 1 Kan in de communicatie-ontvanger (*AF* Nov. '55) de EF50 worden gebruikt als h.f.- en m.f.versterkerbuis?

2. Kan de halve ECC40 worden gebruikt als regenererende detector?

3. Kunnen de diodeplaatjes van de EBL21 dezelfde functie verrichten als de diodeplaatjes van de buis, die wordt gebruikt in de comm.-ont?

4. Welk zijn de frequenties, waar-tussen de amateurbanden zich uit-strekken?

5. Kunt U mij gegevens verstrekken van de OA50?

Antwoord: 1. Uitstekend.

2. Ook dit kan heel goed.

3. Zonder enig voorbehoud kunt U een EBL21 gebruiken. U volgt de aanwijzingen in tekst en tekeningen, alsof U een EBC-buisje gebruikt.

4. Dit zijn de volgende frequenties:

80 meter	3500—3800 kHz
40 meter	7000—7150 kHz
20 meter	14000—14350 kHz
15 meter	21000—21450 kHz
10 meter	28—29,7 MHz

5. Deze gegevens kunt U vinden in *AF* Juni 1955 blad. 307. v. Doorne

AF

J. van Strien, Rotterdam: In mijn tape-recorder-versterker met EF40, EF42, en EL84 + EL84 als oscillator-buis treden volgende moeilijkheden op:

1. Het opgenomen signaal is erg zwak.

2. Het opgenomen signaal is sterk vervormd.

3. De band kan niet uitgewist worden.

Hieruit concludeer ik, dat de oscillator niet goed werkt. Verder heb ik geconstateerd, dat mijn versterker overigens goed werkt.

De gebruikte oscill.spoel is de BO4 van Amroh. In de +leiding naar de oscillatorbuis heb ik een filter geschakeld van een h.f.-smoorspoel (F4 van Amroh) met een C van 150 pF parallel. Dit om de 40 kHz buiten het psa te houden. De koppen (merk Motek) hebben de volgende gegevens:

wiskop: $L = 160 \text{ mH}$. $R = 180 \Omega$ (blauw kopje). Opname/weergavekop: $L = 320 \text{ mH}$. $R = 180 \Omega$ (geel kopje.)

Nu dacht ik, dat de koppelcondensator tussen oscillator en wiskop een seriekring moest vormen met de wiskop, om maximum stroom te kunnen verkrijgen. Uit een berekening blijkt, dat de seriecondensator 100 pF moet zijn (de oscill.freq. is 40 kHz).

Deze seriecondensator heb ik uitgevoerd op een vaste condensator van 82 pF met een trimmer van 30 pF parallel, zodat nog enige afstemming mogelijk is. Het is mij nog niet gelukt, een lampje van 6V/0,05 A aan het gloeien te krijgen. Snuffelend in alle R.E.'s kon ik nergens een schakeling vinden met een wiskop met zo een hoge zelfinductie. Kunt U mij uit de moeilijkheid helpen? Verder wil ik U nog vragen, of de koppelcondensator ook met de opnamekop in serie-resonantie moet zijn. Zo neen, wat is dan de gunstigste waarde in mijn geval?

Antwoord: De door U genoemde 3 punten hebben inderdaad tot oorzaak het niet werken van de wiskop-oscillator.

De door U gebruikte BO4 kan gemakkelijk het benodigde vermogen leveren. De hoofdoorzaak van de fout

is het filter, dat is aangebracht in de +leiding. De h.f.-spanning blijft voor dit filter hangen, maar de inwendige weerstand van het voedingsgedeelte is voor de bias-frequentie van 40 kHz zo hoog geworden, dat de zaak niet meer of nauwelijks zal oscilleren.

Dit filter (F4 met 150 pF parallel) kan met voordeel worden geschakeld tussen de l.f.-voeding van de opnamekop tussen R van 10 kΩ en de aftakking naar de koppelcondensator Cy. Als U de oscillator volgens het hierbij afgedrukte schema bouwt, zult U ongetwijfeld succes hebben. De wiskop wordt inderdaad in resonantie gebracht met een seriecapaciteit, een lampje van 0,05 A in serie met de kop wordt dan op max. op-gloeien ingesteld.

De opnamekop wordt niet op de oscillator-frequentie afgestemd. Het doel van Cy is de juiste voorspanning te doen ontstaan over de kop. Voor de door U gebruikte kop moet dit ong. 100 V zijn. Dit gemeten over de opnamekop zonder l.f.-signaal en met een buisvoltmeter. Een waarde van 250 pF voor Cy zal ong. juist zijn. J. v. Herksen

AF

Betreft: **MOTORGESTOMMEL.**

De abonné's en lezers zullen wij wel willen verontschuldigen, als ik de correspondentie over dit onderwerp gezamenlijk behandel.

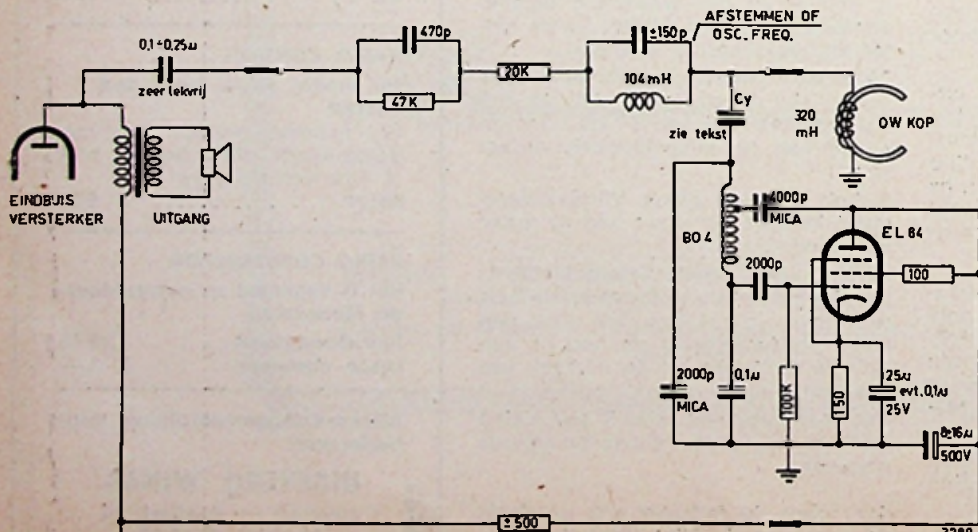
Allereerst moet ik dan de wachmeister Koenders van de Rijkspolitie danken voor zijn telefoontje. Wat de wachmeseter mij vertelde, is belangrijk voor velen van U.

U weet, dat er motoren zijn — de typen met centrale plateau-aandrijving — waarbij de snelheid constant gehouden wordt door een „governor“, een drietal veren met gewichtjes, die als de snelheid toeneemt, verder naar buiten bewegen.

Bij controle aan enige motoren bleek, dat deze gewichtjes vaak onderling

Nogmaals de bandfilter-twee-kringer met kathode-detector

Daar de plaatselijke omstandigheden in Duitsland op radlogebied zo heel anders zijn, dan in ons land, bleek de publicatie van de uit Funkschau vertaalde bandfilter-twee-kringer met kathode-detector, in het Decem-bernummer 1955 van *AF*, geen gelukkige greep. In het volgende nummer van *AF* zullen wij dan ook een ander schema plaatsen, dat is aangepast aan de hier te lande bestaande ontvangstmogelijkheden. Dit schema zal bestaan uit dezelfde onderdelen als het reeds gepubliceerde schema. Bovendien zal een aantal vervangingsbuizen worden aangegeven.



sterke afwijkingen verbonden, waardoor de gang onregelmatig werd. De motoren konden prima lopend worden gemaakt door de gewichtjes heel nauwkeurig gelijk te maken.

Commentaar is hier overbodig; echter de kern van de zaak waar het mij om ging, is hier niet geraakt! Niettemin zeg ik de wachtmeester dank voor zijn reactie.

De heer J. Steinbach te Nijmegen wijst mij op het belang van een goede en dus grote verhouding tussen Ehor./Evert. bij de pick-up. Natuurlijk is dit van belang en bij het type waar het hier om ging, ligt deze verhouding op 26 dB.

Maar, mijne Heren, dit alles is onbelangrijk als de plaatgroef werkelijk glad is! De heer Steinbach meent, dat de pick-up nog lichter zou moeten zijn omdat bij hangen aan een elastiekje dit gestommel aanmerkelijk geringer wordt.

Hier, in het door mij gesignaleerde geval werd ook een PO-284-P gebruikt! Nu is er nog steeds een enorme strijd tussen de aanhangers van massa (uitgebalanceerd) in de arm, en lichte armen. De ervaring van de heer Steinbach wijst echter ook in de richting van de platen.

De heer M. Verschoor uit IJsselstein (U) heeft ervaren, dat oudere platen het genoemde verschijnsel vertoonden, nieuwe echter niet. Hij meent dat door trilling van de motor in langzame frequentie een soort extra slijtage ontstaat, die ons naderhand opbreekt.

De heer J. H. Rijkers te Geertruidenberg, geeft ons een overzicht van zijn installatie: Motor gemonteerd in het dekset (ijzer) van een sigarenkist, onder tussenlagen van sponsrubber, kist eveneens gemonteerd op sponsrubber. Pick-up gemonteerd op blok ijzer, ingehangen in sponsrubber. Platteau ingegoten met lood.

Goede versterker, met Baxandall-regeling plus snijcurve-correctie. Speakers; 2 stel à één basspeaker, twee stuks middentoon-speakers, één hoge tonen luidspreker. Deze gemonteerd op groot klankbord, geheel gemonteerd in ijzeren gestel, waarin ook de apparatuur, met inbegrip van de draaitafel.

Bij het afdraaien van L.P. platen werd een onbestemd gestommel gezien, echter niet gehoord. Dit was dus op zo lage frequentie, dat de conus van de speaker wel bewoog, echter niet met de lucht koppelde. Een soort „gezwabber“ dus, dat we allemaal wel kennen.

Hierna werd de speaker-combinatie verwijderd, en op afstand gemonteerd. Resultaat: gestommel is verdwenen. Echter het zwabberen aanwezig, zolang de pickup in de groef stond. De conclusie van de heer Rijkers is gerechtvaardigd; acoustische terugkoppeling. Maar eveneens

een platenkwaai; de ene plaat doet het n.l. meer dan de andere. We moeten dus twee zaken strikt scheiden: gestommel als gevolg van de groef en acoustische terugkoppeling. Dit laatste is eveneens een hinderlijk verschijnsel dat met de vervolmaking van de weergave steeds ernstiger gaat worden. Tot zover dit thema. voor verdere ervaringen houd ik mij aanbevolen!

J. WIGMAN

RE

Muller, Tiel; Ik ben de Herx-recorder aan het bouwen, wat me niet erg meevalt. De dynamo-poelie slingert, de terugspoel-motor eveneens. De weerstand, die ik tussen deze motor (gekocht bij Dankelschijn voor f 10.—) heb geschakeld, wordt te heet. Bovendien is de trekkracht te klein. Welke kopjes kunt U mij aanbevelen? Zijn de Grundig kopjes, aangeboden door de fa. Dankelschijn geschikt? Zo niet, kunt U mij dan een goed merk aanbevelen, echter niet te duur. Het eind van het vlieg wiel, dat boven het dek uitsteekt, beweegt gemakkelijk, b.v. door de druk van de aandrukrol. Alle schroeven en moeren zijn goed aangedraaid. Is de kleine montageplaat misschien te dun? Ik heb 2 mm messingplaat gebruikt.

Antwoord: Het bouwen van het mechanische gedeelte van bandre-

Inbinden Jaargang

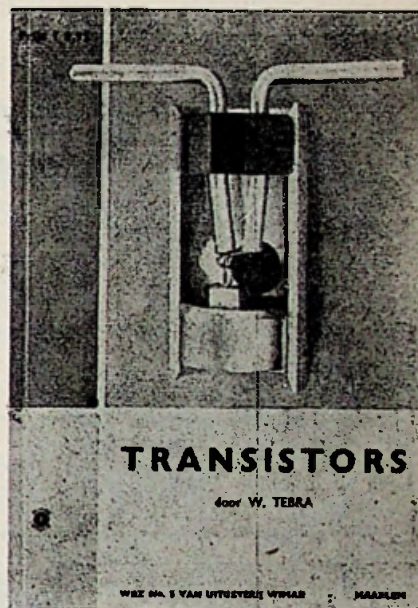
W. Bakker

Hendr. de Keyserstraat 23
Amsterdam

f 2.50

corder is over het algemeen niet zó eenvoudig. De Herx-recorder is echter zo eenvoudig mogelijk gehouden. Doch hoe het zij, zo U de draaiende onderdelen zelf op een draaibank vervaardigt, dan hangt van deze bank, en van de man, die hier achter staat, af hoe de kwaliteit der onderdelen wordt.

Daar het ontwerp absoluut goed is, moet de fout bij U of bij de draaibank liggen. Als U de aangegeven bouwvoorschriften strikt volgt, moet U gegarandeerd goede resultaten krijgen. Wat de terugspoel-motor betreft, deze is geschikt voor een spanning van 28 V bij een verbruik van 8 W. Staat de motor stil, dan is het stroomverbruik op dat moment veel groter, zodat de spanning over de in serie geschakelde weerstand zakt. Het resultaat hiervan is, dat de motor een te gering aanloopkoppel heeft. De moeilijkheid is opgelost, wanneer de motor wordt



ersin multicore soldeer

bevat 5-kernig Ersin vloeimiddel steeds juiste verhouding vloeimiddel-soldeer.

geen verhoging elektrische weerstand oxydatie en corrosie van de las uitgesloten.

5-kernig tinsoldeer voorlopig alleen leverbaar in 1-lb. cartonverpakking.

Importeur voor Nederland

n.v. v.h.

NIERSTRASZ

Plantage Middenlaan 62 · Amsterdam · tel 741676 (4 lijnen)



TAPE-SERVICE

Wij coplëren vanaf uw tape op
ONBREEKBARE
GRAMOFOONPLATEN
RUISVRIJE, NATUURGETROUWE
WEERGAVE

PEEKEL

MATHENESSERLAAN 392
ROTTERDAM - TELEFOON 32336



Voor
Engelse
radio-
onderdelen
gemaakt
door
Specialisten

IMPORTEURS:

MULDER - HARDENBERG
MICHELANGELOSTRAAT 10
AMSTERDAM - TEL. 791256

VRAAGT UW HANDELAAR

aangesloten op een vaste spanning van onq. 28—40 V.

Door de voor de recorder bestemde versterker uit te rusten met een Philips trafo, welke primair aftakkingen heeft voor 110-, 125-, 145-, 200-, 220-, en 240 V, komen we vanzelf aan de gewenste spanning, n.l. door de 110 en de 145 V aftakking te nemen. We krijgen dan 35 V. De motor heeft dan ruim voldoende trekkracht en spoelt een tape van 360 m binnen de 2 min. heen of terug.

De door U gebruikte insteekkopjes zullen best bruikbaar zijn, mits U de koppen op de goede plaats en de goede hoogte plaatst.

De Grundig kopjes lijken mij wel bruikbaar. Probeert U echter eerst nog eens uw oude kopjes, het spaart U geld!

Dat de bovenzijde van het vliegwiel gemakkelijk beweegt, duidt op een te slappe kleine montageplaat. Als U de in de bouwbeschrijving aangegeven dikte van 4 mm aanhoudt, is de zaak in orde. van Herksen

RE



Stabilix

KWARTSKRISTALLEN

VOOR LUCHT- EN SCHEEPVAART
MOBILOFOONS
COMMUNICATIE-DOELEN

- * VERVAARDIGEN
- * VERSLIJPEN
- * METINGEN

„STABILIX“

KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.
HOBBERMASTR 125 - GRAVENHAGE TEL 332497

G. Aalbrecht, Rotterdam: De „Electronische tijdschakelaar“ door de heer J. Herksen beschreven in **RE** no. 3 Maart, 1955, bouwde ik, en werkte de eerste keren prima. Ik gebruikte een Preh pot.meter van 5 MΩ.

Geleidelijk wordt die echter onbruikbaar, doordat de koollaag verbrandt. Onder de 4 seconden kan ik de tijdschakelaar al niet meer gebruiken.

Kunt U mij opgeven, waar de in het artikel genoemde pot.meter Ruwido, type 102 A verkrijgbaar is, en of deze pot.meter bij langdurig gebruik goed blijft werken?

Antwoord: Inderdaad is de door U gebruikte potentiometer veel te licht. De aangegeven Ruwido pot.meter wordt geïmporteerd door de fa. v. Reysen in de Goorstraat te Delft. Let U vooral op, dat de met de pot.meter in serie geschakelde weerstand van 5 kΩ de juiste waarde heeft en dat de condensatoren van 0,5 en 2 μF lek- en inductievrij zijn. v. Herksen

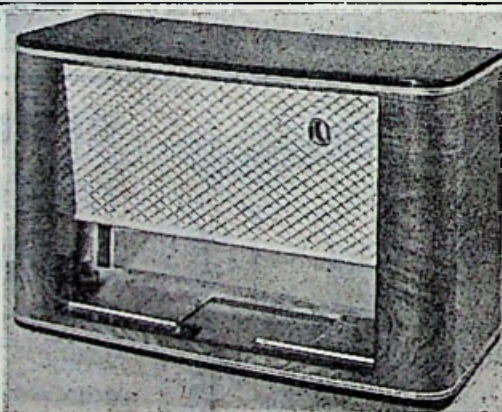
RE

Voor de
PHILIPS bouwdozen
AM-3

leveren wij een

① Prachtige, hoogglans gepolitoerde houten kast (zie afb.) compleet m. achterwand in doos voor **1 75,—**. Afmet.: 60 cm lang, 40 cm hg, 26 cm diep

② Een combinatie kast van dezelfde kwaliteit en ongeveer hetzelfde uiterlijk, geschikt voor inbouw van de Philips platenspeler type AG 2004, uitgevoerd als tafelformaat **1 95,—**. Afmetingen: 60 cm lang, 40 cm hoog, 30,5 cm diep, compleet met achterwand in doos.



RADIOKASTENFABRIEK DE BRUIN
GOUDA — GOUWE 101 Telefoon K 1820—2204

A. Vogelenzang, Callantsoog Ik heb veel last van ruis in mijn tape-recorder. Volgens mij is de oorzaak slecht wissen. Als radio-versterker heb ik gebouwd de RF 55 van Radio Peeters uit Amsterdam, die bijna geheel gelijk is aan de Fonolint MR 51 A.

Als eindbuis en oscillator wordt de EL84 gebruikt. De opname- weergavekop die ik heb is de nieuwe Woeke miniatuur (hoogohmig) en als wiskop heb ik de Metz laag-ohmige wiskop. Als oscillatorspoel bezig ik de BO 4 spoel van Amroh, welke ik heb voorzien van een extra wiswikkelling van 200 wdq litzedraad. Eerst heb ik de perfect-sound oscillatorspoel van Radio Peeters gebruikt, maar daar had ik nog slechter resultaat mee.

Nu is het zo, dat een lampje van 2,5 V 0,1 A fel brand wanneer ik dit direct

op de extra wikkeling aansluit.

Zet ik het lampje echter in serie aangesloten met de wiskop, dan zie je het zelfs niet gloeien. Dat begrijp ik niet. Mij dunkt er moet toch altijd wel wat door de wiskop gaan zodat het lampje iets doet.

Het blijkt verder, dat het wissen onvoldoende is, n.l. doordat na het wissen nog iets van de oude opname te horen blijft. Dus als ik wis zonder nieuwe muziek op te nemen. Neem ik gelijktijdig weer iets nieuws op, dan is er van het oude niets meer te horen.

De ruis van de versterker zonder dat de band langs de kop loopt, is heel gering en brom is er niet.

De spanningen van de gehele versterker liggen ong. 10 pct lager dan opgegeven. Maar verder alles precies naar verhouding.

Kan het zijn, dat de wikkeling van 200 V verkeerd om ligt? De wikkeling ligt nu rechtsom gerekend met de onderkant spoel van mij af.

De band die ik gebruik is BASF.

Antwoord: De moeilijkheid bij U is de goede aanpassing van de wiskop op de oscillator. De extra wikkeling op de B04 kunt U het beste weer verwijderen, deze wikkeling veroorzaakt een grote demping.

Twee schakelingen met de Metz laagohmige kop zijn mogelijk. Als eerste vanaf de bovenzijde der B04 spoel, dit is aansluiting 5 (deze is doorverbonden met 4), met een condensator

naar de wiskop en de andere zijde van de wiskop aan aarde evt. in serie met het 0,1 Amp. gloeilampje voor de controle. De waarde van de condensator ligt tussen 1000—4000 pF dit is afhankelijk van de bias-freq.leiding, capaciteiten enz.

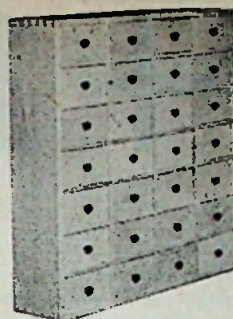
De tweede mogelijkheid is de wiskop te schakelen in serie met de afstemcondensator van de oscillatorspoel. Hiervoor moet U de doorverbinding tussen 4 en 5 op de B04 onderbreken. Hier tussen schakelt U dan de wiskop. Met één van deze twee mogelijkheden zult U zeker het gewenste resultaat bereiken. Ruis kan ook worden veroorzaakt door magnetische kopjes. Het de-magnetiseren is zeer eenvoudig. Plaats de kop in een sterk magnetisch wisselveld van 50 Hz (net) laat dit veld daarna geleidelijk in sterkte afnemen, b.v. door de kop langzaam uit het veld te verwijderen. Het beste kan men dit met zig-zag bewegingen doen.

Let U er ook vooral op, dat de condensatoren, welke van de anode der EF42 via diverse weerstanden, filter en schakelaar naar de kop gaan absoluut lekvrij zijn!!

Hierdoor ontstaat kop-magnetisatie en daardoor ruis.

De voormagnetisering voor de Woelke kop moet over de kop gemeten (met buisvoitmeter) ongeveer 90 tot 110 V bedragen. De wistroom voor de Metz kop 60 mA.

v. Herksen



LADENKASTJE

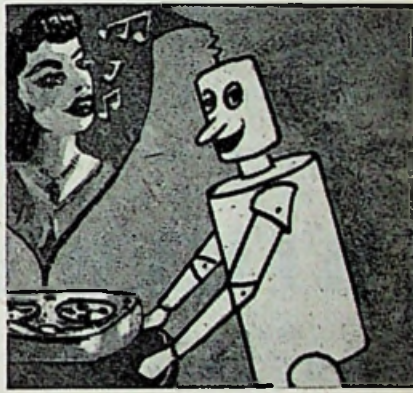
voor kleine onderdelen, blank gelakt.

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

VECO

Karpervijver 4 b
ZEIST
Telefoon 5 0 8 8

ROBBIE ROBOT



ONTDEKT CONCRETE MUZIEK

DE BESTE IN KWALITEIT!

DE LAAGSTE IN PRIJS!

ROBOT

RADIO TRANSFORMATOREN en SUPERSPOELEN

TECHN. IND. ROBOT

AMSTERDAM

1 + 1 = 10

Reeds kort na het verschijnen van het Januari-nummer van **RE** begonnen de brieven met reacties op het artikel over Relaisrekenmachines binnen te stromen, niet alleen uit alle hoeken van Nederland, maar ook van daarbuiten. Zo waren er b.v. brieven uit Curacao, en zelfs kwam er een binnen, geschreven aan boord van een vliegtuig in de buurt van Tokyo.

Vrijwel alle brieven bevatten, naast de oplossing van het vraagstukje, het verzoek om meer over deze materie te vertellen; het onderwerp was dus kennelijk in de smaak gevallen.

Niet alleen de heren der schepping, doch ook enkele leden van het zwakke geslacht dongen mee. Een van haar werd door het lot beloond met een troostprijs.

Verreweg de meeste oplossingen waren correct; een verheugend teken voor samensteller en redactie, aangezien dit betekent, dat het artikel goed werd begrepen, ondanks enkele drukfoutjes, die er in geslopen waren.

De oplossing:

Het decimale getal 13 is te ontleden in:

$$1 + 0 + 4 + 8 \text{ ofwel:}$$

$$2^0 + 0 + 2^2 + 2^3$$

Binair werd dit dus geschreven: 1101

Het getal 23 is te ontleden in:

$$1 + 2 + 4 + 0 + 16 \text{ ofwel:}$$

$$2^0 + 2^1 + 2^2 + 0 + 2^4$$

Binair wordt dit dus: 10111.

We zetten deze getallen onder elkaar en vermenigvuldigen ze op de klasieke manier, waarbij we alleen behoeven te weten:

$$1 \times 1 = 1, 1 \times 0 = 0 \text{ en } 0 \times 1 = 0.$$

Dus:

$$\begin{array}{r} 10111 \\ 1101 \\ \hline (X) \\ 10111 \\ 1011100 \\ 10111000 \\ \hline (+) \\ 100101011 \end{array}$$

Voor diegenen, die moeite hadden met het optellen van de kolommen, hier nu even een toelichting:

$$1\text{e kolom (rechts): } 0 + 0 + 1 = 1$$

$$2\text{e kolom: } 0 + 0 + 1 = 1$$

$$3\text{e kolom: } 0 + 1 + 1 = 10$$

Dus: 0 opschrijven en 1 onthouden.

$$4\text{e kolom: } 1 + 1 + 0 = 10,$$

plus nuq 1 uit de vorige kolom maakt 11. Dus: 1 opschrijven en 1 onthouden.

$$5\text{e kolom: } 1 + 1 + 1 = 11,$$

plus nuq 1 uit de vorige kolom maakt 100. Dus: 0 opschrijven en 10 onthouden.

$$6\text{e kolom: } 1 + 0 = 1,$$

plus nuq 10 uit de vorige kolom maakt 11. Dus: 1 opschrijven en 1 onthouden.

$$7\text{e kolom: } 0 + 1 = 1,$$

plus nuq 1 uit de vorige kolom maakt 10. Dus: 0 opschrijven en 1 onthouden.

$$8\text{e kolom: } 1 = 1,$$

plus nuq 1 uit de vorige kolom maakt 10.

De gelukkige winnaars:

Er waren om en nabij 800 goede inzendingen. Na loting kwamen de prijzen terecht bij:

1e prijs (f 25.—)

H. A. Maathuis
O. Bathmenseweg 164
Deventer.

2e prijs (f 15.—)

G. P. van Koldenhoven,
A. Verhoefstraat 10 II
Arnhem.

Troostprijzen: (f 2.50)

C. T. B. Bakker.
Vier Heemskinderenstr. 226
's Gravenhage.

E. L. Evers.
Prof. Kohnstammstraat 2
Utrecht (N)

S. Vermeer.
Vqm. R. R. mnt. 18500
S Q DR 1, Marine Basis
„Parera”
Willemstad Curaçao N.A.

A. Phaff.
Kon. Emmalaan 88
Deift

R. Sonójurix,
Singel 408 I
Amsterdam (C).

Mei. B. Machielse.
Sonoystraat 57
's Gravenhage.

De overige inzendingen:

Sommige inzenders kwamen met het optellen van de kolommen in de knoop. Ze telden b.v. $1 + 1 + 1$ op tot 3, hetgeen in het Binair systeem natuurlijk niet te pas komt.

Inzendingen, die alleen het antwoord vermeldten, werden niet goed gerekend. Er was n.l. uitdrukkelijk gevraagd, het sommetje volledig te schrijven.

De meeste inzenders deden echter méér: ze gaven op elke bewerking nog de nodige toelichting. Er waren werkelijk juweeltjes van brieven bij, die een zeer duidelijke uiteenzetting van het probleem gaven. Andere inzenders (b.v. een inzender uit Franeker) gaven de oplossing in de vorm van een handig tabellensysteem, dat het snelle vertalen van opgave en uitkomst mogelijk maakte. Weer anderen gaven geleerd uitziende ontleedmethoden voor de vertaling.

Vermelding verdient nuq de oplossing van enkele inzenders, die de iteratieve methode toepasten, dus de methode van het herhaalde optellen.

Dan ontvingen we tenslotte een briefje van Ds Derksen uit Middelstum, dat als volgt was gedateerd: 10101 Januari 1110100100. Ds Derksen schreef o.m.: „Ik zal wel niet veel kans maken, maar mocht ik iets winnen, dan wordt gironummer 1101011101010111 U minzaam aanbevelen!”

Ten gerieve van Tante Pos werd dit ook nuq even vertaald: nr 437935. Inderdaad, Dominee, het klopt precies! Jammer, dat het lot U niet gunstig gezind was.

Nog enkele mededelingen.

Een aantal deelnemers, die niet per briefkaart doch per brief inzonden, hadden alleen op de enveloppe hun adres vermeld. Men moet toch begrijpen, dat bij dergelijke hoeveelheden post brief en enveloppe onmiddellijk gescheiden worden, waardoor het adres verloren gaat. Men vermeide dus steeds het adres ook op de brief.

En tenslotte: op verzoek van enkele inzenders uit het buitenland zal bij eventueel volgende prijsvragen voor deze categorie de inzendingstermijn met 14 dagen worden verlengd.

Vliegwielen v. HERX-recorder
f 28.50

ook andere onderdelen!

TESTLAB. — Postbox 5049
— Scheveningen —

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

Motors

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	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
BP 105	Radio Constructors Manual no.2 ..	f 1.75
BP 106	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 adress 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

Verkrijgbaar bij

Uitgeverij WIMAR

In het volgende nummer:

- Toepassingen voor de amateur van concrete, radiofonische en electronische muziek
- PHILIPS F.M. VOORZET-APPARAAT
- TELEVISIE - CAMERABUIZEN
- ELECTROLINE, ons electronisch muziek - Instrument
- BUIZEN VAN ENKELE DUBBELTJES

Nieuw binnengekomen:

21 LP 4 53 cm vierkant
zwart-wit **f 125.—**



TELEMICROFOON

gelijk aan hoorn stadstelefoon f 2.95

AUTOMATISCHE TELEFOON-CENTRALE voor
2 toestellen, compleet met 1 toestel +
voeding 127 en 220 V - **SPECIALE PRIJS** .. f 32.50

Automatische telefooncentrale, 1 hoofdlijn
10 nevenaansluitingen f 250.—

Telefoontoestel, fabr. Bell Telephone,
speciaal voor huistelefoon met geblin-
deerde kiesschijf en druktoets f 9.75

4 aderig telefoonsnoer per meter f 0.35

9-aderig plastic telefoonkabel per meter f 0.60
Coaxiaalkabel 52 Ω per meter f 0.50

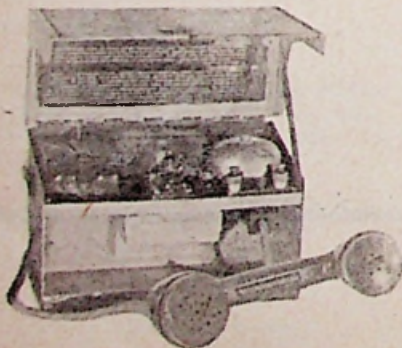
VELDTELEFOONDRAAD OP HASPELS
ong. 2 km, met haspel f 40.—



WANDTELEFOONTOESTELLEN A en B, speciaal voor
huistelefoon, benodigde spanning 4,5 V batterij
per paar (2 stuks) f 27.50
per stuk f 14.50

SEINSLEUTEL f 1.25

VELDTELEFOONS, Engels type. DMK 5, compl.
per stuk f 9.75



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.

Speciale aanbieding T.V.-buizen

12LP4 31 cm rond zw.-wit f 52.50

AFBUIGSPOEL hiervoor f 12.50

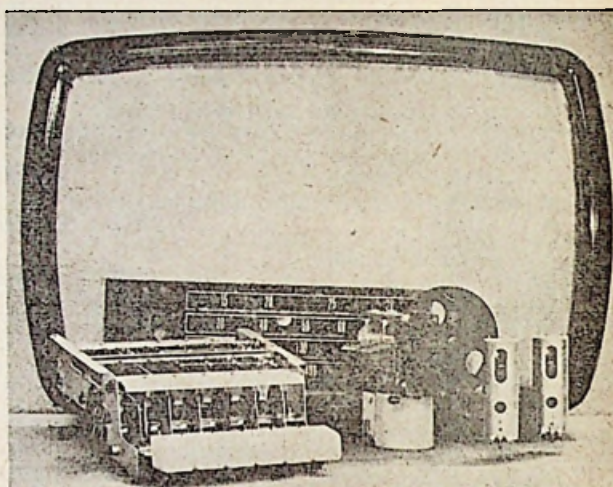
Bijbehorende FOCUSSEERSPOEL f 4.75

Bij aankoop van de **TELEVISIE-BUIS:**
afbuigspoel en focusseerspoel **C A D E A U ! !**

UNIEKE
AANBIEDING

SPOELSETS

BEKEND FABRIKAAT



SPOELBLOK 4 banden: 2 x kort - vissrij - midden
met 6 druktoetsen

M.f.-trafo's hiervoor, bijpassende duo, bakelieten
kastje, wieltes en aandrijfasie plus schema

TOTAAL f 32.50

Los spoelblok f 20.—

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

Middenfreq. transformator, 472 kc, p. stel f 1.45

50 weerstanden en 50 ker. condensatoren f 4.—

100 weerstanden, 1/2, 1 en 2 watt f 3.75

KERAMISCHE CONDENSATOREN, diverse
waarden, per 100 stuks f 4.75

SIGNAALHOORNS, 220 V, 50 per.
fabr. Funke & Huster oer stuk f 8.50

TELEFOONTOESTEL
met losse bel .. f 9.75



RADIO LENSSEN

AMSTERDAM

BUIZEN UIT OVERTOLLIGE FABRIEKSVORRAAD:

1 R 5 (DK91)	f 3.75
1 T 4 (DF91)	f 3.75
1 S 5 (DAF91)	f 3.75
3 A 4 (DL 93)	f 3.25
DK 92	f 3.75
DL 92	f 3.75

Per serie van 1 stuks
f 13.50

DM 70	f 3.50
RS 241	f 0.75
76, triode, 6,3 V	f 1.—
KL 1	f 0.75
VT127 (807) 4 V	f 0.90

AZ1	f 2.75
AZ41	f 2.75
DAF40	f 2.75
EABC80	f 4.75
EAF42	f 4.75
EBC3	f 2.25
EBC41	f 4.75
EBF80	4.75
EC92	3.75
ECC81	f 4.75
ECC82	f 4.75
ECC83	f 4.75
ECC85	f 4.75
ECH3	f 5.95
ECH42	f 4.75
ECH81	f 4.75
ECL80	f 4.75
EF6	f 3.—
EF22	f 2.75
EF41	f 4.75
EF80	f 3.75
EF85	f 4.75
EF 86	f 4.75
EF89	f 4.75
EF 92	f 2.20
EL2	f 1.95
EL41	f 4.75
EL42	f 3.75
EL84	f 4.75
EM35	f 4.75
EM4	f 4.75
EM34	f 4.75
EM 80	f 4.75
EY 51	f 4.75

EZ80	f 2.95
PL32	f 4.75
PL83	f 4.75
UAF42	f 3.25
UCH42	f 3.25
JL41	f 4.75
UY41	f 3.25
6AK5	f 2.75
6E5	f 2.50
6J6	f 3.75
6K7	f 1.50
6K8	f 2.50
6Q7	f 2.50
6V6	f 2.75
6X5	f 1.50
7193	f 1.—

SPECIALE ATTRACTIE

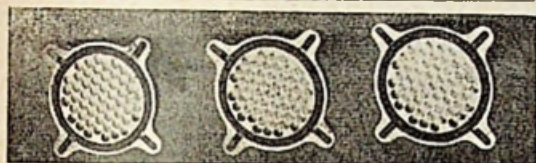
4654 per stuk f 1.25
5 stuks f 6.—

VR65 per stuk f 1.25
5 stuks f 5.—

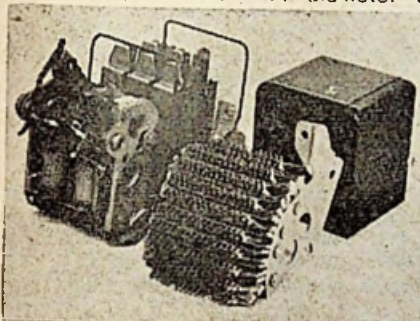
954 eikelpent. - 1.45

EF13 per stuk f 0.75
5 stuks f 3.—

6 TP (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



RELAIS

Hetdraaikiezer	f 7.50
compleet met relais in kast	f 13.50
Viakrelais	f 1.75
Stappenrelais	f 1.95
Telrelais	f 1.95
Hoekankerrelais	f 1.50
Miniatuurrelais	f 1.—
Gepolariseerde	f 4.95

POTENTIOMETERS

ALLE BEKENDE 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 draalcondensatoren (2x390 + 4x25 of 2x500 + 2x15) per stuk f 2.75

R 44 (arcuadlamp) 30 V, 1.2 A f 3.25
VR 54 (sub-bel-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: TRIODE VT 30
Per stuk f 3.50

NEON SIGNAAL LAMPJES, miniatuur-model met bajonet-fitting, 110 V f 0.60

FERROCART KERNEN: v. 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



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



smoorspoel, gelijkr.cel f 11.75

VOEDINGSAPPARAAT

24 V 0,5 A gelijk- plus
60 V en 8 V wisselstroom;
met voeding, elco's,
compleet f 11.75

ELECTROLYTISCHE CONDENSATOREN

2x 8 f 0.80	2x50 f 2.50	1x32 f 1.25
1x 8 f 0.60	1x16 f 0.90	1x40 f 1.25
2x16 f 1.30	1x2. f 0.95	1x50 f 1.50

TRAFO 220 V - 6,3 V, aft. 4 V en 3,15 V 3 A f 2.45

Enkelvoudige draalcondensator 1 x 500 pF f 1.—

RADIO LENSSSEN

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

AMSTERDAM

TELEFOON 64494

GIRO 643591

TV BUIZEN

53 cm.

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

Miniatuur F.M. discriminator trafo.
afm. 25 x 48 x 10 mm f 2.50

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.--**

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 Duits fabriekaat - kort, midden,
lang met M.F. f 6.50

BUIZEN uit overvloedige fabrieksvoorraad

AZ1	2.75	ECC82	4.75	EL33	2.75
AZ41	3.75	ECC83	4.75	EM4	4.75
DCC90	3.75	ECC85	4.75	EM34	4.75
DK92	3.75	ECH35	2.50	EM35	4.75
DF91	3.75	ECH42	4.75	EM80	4.75
DAF91	3.75	ECH81	4.75	PCC84	4.75
DL92	3.75	ECL80	4.75	6AK5	2.75
3A5	3.75	EF39	1.50	6E5	2.50
EBC33	2.50	EF40	4.75	6J6	3.75
EBF80	4.75	EF86	4.75	6SN7	3.50
ECC40	4.75	EL41	4.75	955	3.75
ECC81	4.75	EL84	4.75	VR65	1.25

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	
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 geluids-
weergave kwaliteit uitgevoerd met 6-druk-
toetsen; dubbelspoor compl. met voorver-
sterker. Frequentiebereik 50—8000 Hz.
Bandcassette 2 x 16 min. Bandsnelheid:
9,5 cm/sc. O.a. versneld voor- en achter-
uitspoelen f 149.50

EGEL ELECTRONICS

AMSTERDAM - Postbox 1517 - Postgiro 65 53 39

• Daniël Stalpertstraat 95

RADIO ROTOR

KINKERSTRAAT 53-53A-55 AMSTERDAM (W.)
Telefoon 85315 en 87289. Na 6 uur alleen: 85315
Kengetal: K 20 Postgiro 46 69 28
Vanaf het Centraalstation met tramlijn 17. 7e halte
uitstappen. hoek Bilderdijkstraat.

WIJ HEBBEN NU VOOR IEDEREEN
ENKELE FANTASTISCHE AANBIEDINGEN!!!
H.F.-voorzet, type 24. Met 3 bzn type VR65 (EF50)
Keram. 5 st.-schak. 3-deks. 20-30 Mc (10-15 m). 5 st.
instelb. Elke band m. luchttrimm. af te regelen. Ma-
ten: hoog 160 mm; frontbr. 120x260 mm. Aansluit.
v. Jones-plug v. 6,3 V gloeispl. en 250 V hoogspann.
Ook leverbaar type 25, voor de band van
7,5—6 m 40—50 Mc. Verder als boven.
Met kleine wijziging is de 25-set geschikt
v. de TV-band (4,5 m) en kanaal Antwerpen.
Elke kring apart afgeschermd. Tegen de
ongelooflijke prijs van per stuk f 7.50
Nog een koopje!! Van onderstaande set is
een prima FM-ontvanger te maken!!!
Type 50: Deze set bevat vier prachtige
butterfly's van elk 20 pF, h.f.-chokes, buis-
voeten (octal), weerstanden, etc, in meta-
len frame. Iets beschadigd. Super regenera-
tief. Origineel is de set een zender voor de
band van 100—124 Mc. Na ombouw voor
de F.M.-band. Ombouwschema f 1.—
Een butterfly kost meer, want, deze set
kost nu nog slechts f 2.75
De ideale buis voor versterker en toestel.
Type 6TP. Vergelijk 807. Voet is 6-pens
U.S.A., met plaat aan top. Voor balans géén
betere te vinden, daar deze buizen volko-
men gelijk zijn. (Zie gegevens 807). Ge e n
f 12.50. Doch nu per stuk f 1.—
Per 10 stuks f 9.—
NEEM ER EEN PAAR IN RESERVE, WANT
DEZE KOMEN ALTIJD VAN PAS!!!
Speciaal Rotor prijsje voor de Amplifier
Type 1271. Bevat buis type VR56 (EF36),
microfoontrafo, l.f.-trafo, blok 2 m.f. 250 V,
pot.meter 250 kΩ, weerstanden, 4-, 6- en
17-pens pluggen enz. In metaal zwart
kastje. VOOR DE SPOTPRIJS VAN f 2.95
Prachtige MARCONI-ONTVANGER, type B 19, met
uitwisselb. spoelen v. de band 100-250 - 250 600
600-1500 - 1500-3000 - 3000-6000 en 6000-13500 kc.
Rechtuit-ontv. Prima fijnr.knoppen m. nonius, 1x h.f.,
1x det., 2x l.f. verst. Voor batterijbzn. Eenv. te wij-
zigen v. wisselstr.bzn. b.v. EF89 etc. Schema bevindt
zich a. set. Maten: front 30x25 cm, dp. 16 cm. Dit
is weer een set van Marconi-kwaliteit!! In metalen
kast m. blauw front. Wordt geleverd met spoelen-
set (in ap. kast); z. bzn. voor gekke prijs f 40.—
VOOR HET OPSPOREN VAN METAALDELEN
WEER LEVERBAAR MIJNDETECTOR TYPE NO3.
Te gebruiken voor: veevoer, schudgoten,
graan en ander voedsel. Het opsporen van:
kabels en andere leidingen in de grond.
Beveiliging van kantzaa machines enz.
Wordt geleverd met hoofdtelefoon en bat-
terijen, in kist met 2 zoekers. Geheel com-
pleet voor de prijs van f 152.50
Ideale Amateur-set, type 25. Buisen: 1 x
VR57, (EK32) 2 x VR53 (EF39), 2 x VR56
(EF36), 1 x VR55 (EBC33). Origineel voor
de band van 60—90 m. Kristal afstemming.
Heel eenvoudig te wijzigen voor variabele
afstemming. Ombouwschema f 1.—
Duo afstemcondensator f 1.95
Zonder voeding is de prijs v. de holo set f 34.75

GEVRAAGD

G542. Party 0,5—1,5 mm em. uraad, acculaad lampen. — meten goed zijn.

A.43. Goede inb. mA meter 10-20 cm. 0,1 0,5 of 1 mA. Moet goed zijn. Event. spie-schaal of meswijzer. Opg. v. prijs, fabr. en derq.

G553. Synchr. gram. motor v. 78 omw./min. M. Konings p.a. Joh. Gerardsweg 30, H'sum

G555. -~~AE~~ no. 1 1e jrg.

G557. Kast Philips toestel 156 AV

G.558. Mu-metalen scherm v. VCR97.

Wie helpt mij? m'n HV 216 bouwen? Alle onderd. aanwezig. L. de Jongh, woonark „Fiducia“, Industr.haven Den Bosch.

G.560. Morse schrijver.

G561. 6 en 12 V trillers en compl. triller units o.a. enige v. minst. 300 V 100 mA Mallory trillers G629C of G634C

G563. Drie Metz kopjes (ongeb. liefst). Weergeefkop i. mumetaal.

G565. Gelijk.cellen minst. 1 A 6 V p. st. Amp.meter 0—6 of 0—10 of 15 A $\approx$, minstens 55 mm. doorsn.

AANGERODEN

A. 539 Metronome rec.dek. gekost f 198. Vraprijs f 120. Compl. Z. kop en motor f 70. J. Baljet. Boergoenschvliet 105 a Rotterdam.

A. 541 Nwe oersterke 25 W Unitran voed. microf. pick-up-aansl., ingebouwde radio 8 bzn. Ook wel ruilen tegen bandrec. 2 Jrg. -~~AE~~ à f 7.20 kamp.ontv. z. bzn., i. koffer f 17.50. Nw en compl. naam-schaal m. assen f 5.—.

A. 544 3 x DC6 1/250 (nw) f 4— DCG 1/250 80 pCt a f 2.50 1 x DLL21 f 4.50.

Hi-Fi versterk. 25 W met BT8 uitq. 6L5 + spec. los voor-verst. + voed. f 100.—. 71-set + voeding, ged. omgeb. v. F.M. f 50.—. Acoust. box 23 cm lsb 100 x 60 x 40 vuren-hout 2 cm + blank eik. „bekleding“, eigen res. $\pm$ 30 hz met lsb f 80.—. E.R.O. Brewer v. Vrijenes, Bosweg 5, Gors-sel (Gld.)

A. 546. Vier Jrg. Polytechn. Tijdschr. (1948 t.m. '51) aan de meest biedende.

A549. Mullavi II fabr. Hartmann & Braun. universeelm. T.e.a.b.

A. 549. Ongebr. transformatoren. 20 st. prim. 90 Volt, sec. 3.6 V 17 A. - 4 stuks pr. 115 V sec. 2 x 415 V 350 mA. Alleen in massa. Bod gevraagd.

A551. H.B. jrg. 4 t.m. 7 a f 3.50 „Dr. Blan radiocursus, laatste 2 nrs. ontbreken f 40.—

A552. Nw. Mallory vibrapack v. autoradio, pr. 12 V, sec. 300 V 60 mA. w. kl. schoonheidsgebr., slechts f 10.—

A554. „Eico 324 RF Signal Generator“ Bouwdoos (nw) Verjaal, Rozenlaan, Boskoop

A556. Kl. mod. zw. piano, defect, qesch. v. omb. tot el. orael f 75.—. niet franco.

A559. Compleet mechanisch gedeelte Herx bandrecorder

A562. Geloso 6 bnd ontvan-ger m. pre-selectie, compl. z. kast. z.d.a.n. T.e.a.b.

A570. Super bouweenh., ge-boord chassis, compleet met pracht. stat.nam.sch. glaspl. in gouddruk (440 x 105 mm), vlieg.w.afst., in origin. fabr. verp. Nw. prijs f 28.05. Nu v. sl. f 13.—. franco huis.

A564. Voeding 250 V 100 mA (220) 2x 6,3 3 A (6 A) 4 V 2 A f 6.50; 2 x 300 V 75 mA (127-220) 0—4—5 V 1 A 0—4—6,3 V 3 A f 4.50; 2x300 V 65 mA; (110-125-145-220-245) 4 V 1 A 6,3 V 3 A f 6.—; 220—6,3 V 5 A f 3.—; uitq. 7000/5 Ω f 2.—; 8000/5 Ω f 2.—; 15000/3 Ω f 2.— 2x6L6qt ad f 4.—;

A543. Enk. voed.trafo's m. 6,3 V 60 en 100 mA. resp. f 6.— en 7.50. Uitq. ad f 2.—; sm. sp. 60 mA f 1.50; 50 penbzn samen f 12.50, p. st. f 0.50

A547. Meetbrua v. voorverst. 0.1 Ω —100 m Ω in 6 ber., 10 pF —50 μ F in 3 ber., schaal 16 cm; 3 nw. buizen, 2 neons req. psa 80 mA. Mooie uitv. 25x30x25; 2 lek-test meting. compl. 50.—. eiken kast.

A. 540 Bod gev. op: Taylor Unvers. buisvoltm. t. 170A; Taylor sign.tracer. t. 66A en zelfb. K.S.O. m. dubb.straal-buis voor T.V.



Bij het **BASIS DEPOT VERBINDINGSDIENST** van het **Ministerie van Oorlog te Delft** kunnen worden geplaatst enige

Leidinggevende krachten

voor de inspectie van radio- en telecommunicatie-materieel.

Vereist: Grondige kennis van zend- en ontvang-techniek; kennis van de Engelse taal; mulo- of daarmede gelijk te stellen opleiding. Bezit dipl. Radiotechnicus N.R.G. en event. ervaring als radio-zendamateureur of marconist II geeft voorrang.

Enige krachten voor het testen van Communicatiemiddelen

Vereist: Vaardigheid in het verrichten van metingen aan radio- en telecommunicatiematerieel. Bezit dipl. Radiomonteur N.R.G. of gelijkw. opleiding strekt tot aanbeveling. Soli. schr. onder vermelding van Ba 361/843 (in linkerbovenhoek env. en brief) aan de Centr. Personeelsdienst. Bezuidenhoutseweg 15, den Haag. Mondeling dagelijks tussen 9 en 16.30 uur en bovendien gedurende 3 weken na het verschijnen van deze advertentie op woensdag en vrijdag tussen 17 en 20 uur, bij de Commandant van bovenvermeld depôt, Buitenwatersloot te Delft.

Op het nieuw te openen **VERKOOPKANTOOR** in **ROTTERDAM-C.** van de **Electrotechnische Fabrik A. DE HOOP N.V.**, vacceert de functie van

RADIO TECHNICUS

Vereist wordt een gedegen praktische ervaring in reparatie van radio-apparatuur, terwijl het bezit van een der diploma's „radio-technicus“ N.V.V.R. of N.R.G. tot aanbeveling strekt.

Sollicitaties worden gaarne ingewacht op de afd. Personeelszaken, Willingestraat 2. Rotterdam.

GEVRAAGD voor speedige indiensttreding op het **NATUURKUNDIG LABORATORIUM DER RIJKS-UNIVERSITEIT**, Westersingel 34 te Groningen, in dienstverband van de Stichting voor Fundamenteel Onderzoek der Materie.

een elektronikus (radio-technicus)

of

een elektronika-monteur (radiomonteur)

De aangestelde zal worden belast met konstruktie en beproeving van moderne apparatuur ten behoeve van de kernfisika.

Schriftelijke sollicitaties, vermeldende leeftijd en referenties alsmede genoten opleiding vóór 20 April 1956 te richten aan de F.O.M.-werkgroep K III, Westersingel 34 te Groningen.

IMPORT

RADIO LABOR

EXPORT

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 5.50
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
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
PL81 f 5.50
PL82 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

VR53 f 1.95
EF39 f 1.95
VR55 f 1.75
EBC33 f 1.75
VT52 f 1.95
EL32 f 1.95
EF50 f 1.95
VR78 f 1.45
12SG7m f 3.95
VCR97 f 12.50

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 Dubeller
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 Dublier
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 2.75
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

KERAMISCHE CONDENSATOREN
o. 100 st. f 6.50

Als bijzondere aanblijding hebben wij 12" of 31 cm KATHODESTRAALBUIZEN, getest, puntgaaf, in krat voor f 12.50
Type VCR140 A = CV 1546 = VCR 528.

BUISVOETEN

Miniatuur pertlinax f 0.20
Novol f 0.20
Rimlock bakellite f 0.35
Novol f 0.30
Rimlock pertlinax f 0.23
Novol bakelliet m. rand f 0.40
Novol keramisch f 0.45
Octal (Engels) bakelliet 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. regelbaar 1—7 V f 7.50

General Radio Varlac
Type 200 B f 27.50

KNOPPEN

Plastic naturel m. goud f 0.25
Br. bakelliet 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

Rubber tullen

50 stuks f 0.95

DRUKKNOPSCHAKELAARS

Keuze uit diverse typen

GedempteBurgwal 3

Telefoon 110678

Den Haag

GIRO 30 44 80

b. g. g. h. 33 01 15

VARIABELE 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 gebruiken	
als verhuistransformator	
60 Watt	f 4.95
Voeding: prim. 110—130—150—	
180—220—240 V sec. 2 x 285 V	
175 mA 2 x 6,3 V 3/5 A.	f 13.50
Uitgang: m. lin. corr. v. 2 x 6V6gt.	
Sec. 2—5—8—15 Ω	f 7.85
Uitgang: P.P. 6600 Ω prim. 26 W	
2—5—8—15 Ω	f 9.85

Nog enkele uitgangstransformatoren

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

SMOORSPOELEN

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

Ferriet antennes. Standaard	
nieuw	f 2.25

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

RADIOKASTEN

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

DUMP SET

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

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

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

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

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

TU-boxen; div. typen f 17.50

THORDERSON

VERSTERKER CHASSIS bestaande uit:

Voedingstrafo	no T6400 2
uitgangstrafo	no T4600 4
smoorspoel	no T4600 8
gloestroomtransf.	6,3 V 2 A

Compleet zonder buizen in moderne stalen zwart. kast f 49.50
afmetingen kast: 55 x 40 x 35

Dictafoon TCB/2 P bestaande uit: versterker Z/B, 2 dictafoons 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 aanvraag

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
Miniatur 150 Ω	f 1.25

Inductors, aanpassende aan de bel veldtelefoon f 1.95

Plexiglas Isolatiemateriaal

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

ONZE UITGEBREIDE PRIJSCOURANT (electronenbuizen) vindt U IN HET FIRATONUMMER VAN ~~RE~~ pag. 618 t/m 620. Niet genoemde typen, prijzen op aanvraag

Telefoonschakelaars f 0.75

Nog een kleine voorraad VELD-TELEFOONS met batterij 4,5 V geschikt voor huistelefoon, speciale prijs per 2 stuks f 16.—

Veldtelefoonkabel, rollen ong. 400 meter f 2.50

Hoogspannings-condensatoren, diverse typen, prijzen op aanvraag.

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

SPECIALE OPRUIMINGS VERRASSING

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

Gebrek aan advertentieruimte noodzaakt ons tot beperking van onze aanbieding. Niet genoemde artikelen kunt U óók bij ons bestellen, onze prijzen vallen U beslist mee!

Postorders worden behandeld in volgorde van hun aankomst.

★ ★ ★ ★ 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 - Hekelsstraat 15 - Telefoon 3180
Het MEEST OP ELECTRONISCH GEBIED

★ ★ ★ ★ A M S T E R D A M ★ ★ ★ ★
RADIO GROENEVELD - Ceintuurb. 127-129 Z.I. - 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“ - kinkersraat 53 - Tel. 85315
SPECIAAL ADRES DUMPARTIKELEN

★ ★ ★ ★ 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-Specialisten
Radio „ALL WAVE“ - Markt 58 - Voldergr. 18 - Tel. 23134
Firma F. VAN DER LINDEN - Buitenwatersloot 55 - Telef. 20688
ALLE RADIO-ONDERDELEN

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

RADIO RADAR - Doelenstraat 68-70 - Telefoon 20544
DUMP GOEDEREN

★ ★ ★ ★ 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
UNIEKE SORTERING KWALITEITSONDERDELEN

W. A. HOLLESTEIN - Jan Hendriksstraat 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 11
Giro 58 24 28 - Radio-onderdelen - Telef. 33 68 20

Radio-Techniek MEIJER - Denneweg 53 - Telef. 18 02 27
ONZE 33 JARIGE ERVARING IS UW GARANTIE !!!

REX-RECORD - Wagenstraat 131 - Telefoon 11 07 05
RADIO — GRAMOFOONS — REPARATIES

Fa. Chr. VELTHUISEN - 63 jaar - Oude Molstraat 18
DE BATTERIJEN SPECIALIST - Telef. 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, Zwanesstraat 24, Tel. 28890
Speciaal adres voor Amateurs — Recording specialisten

Radio OKAPHONE - Oude Ebbingestraat 60 - Tel. 26819
Alle onderdelen voor AM- en FM-ontvangers

SCHUT's RADIO SERVICE - Eeldersingel 36 - Tel. 26552
Uw adres voor Radio-Onderdelen

★ ★ ★ ★ H A A R L E M ★ ★ ★ ★
VRIJ-ELECTRONICS - Rijksweg 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. k 4440-4132
DE ONDERDELENZAAK VOOR DE MIJNSTREEK

★ ★ ★ ★ H E N G E L O ★ ★ ★ ★
Radio NACHTGAAL - Willemsplein 66 - Tel. 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 S vanaf station D.P.

Radio Electra J. VAN EMBDEN - Goudserijweg 2 - Tel. 26428
— WAAR U ALTIJD SLAAGT —

VAN EMBDEN - Radio - Electra - Zwart Janstraat 13
— Telefoon 49909 —

Radio LECOS Electra — Hoogstraat 152
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 21636

★ ★ ★ ★ U T R E C H T ★ ★ ★ ★
Radio-Techn. dienst A. E. KARSSEN, Herenweg 35, Tel. 11336
Centraal Reparatie-Werkplaats - Verkoop radio-onderdelen

Radio REXON — Biltstraat 51 — Telefoon 20165
De Specialzaak 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 24 81

Steeds alle oude nummers van „R.F.“ 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
ver verkrijgbaar bij
UITGEVERIJ
WIMAR
Postbus 14
Haarlem
Giro 59 41 37

AMROH - KWALITEITSPRODUCTEN VOOR ELECTRONICA



**Voor
de beste
resultaten:
Amroh tape**



spoel 360 m. f 17.25

spoel 180 m. f 10.60

PHILIPS

elektronica tips

Nº 29

TRANSISTORS

De transistor is een waardevolle aanvulling gebleken van het „klassieke” versterker-element: de elektronenbuis, en hij heeft geheel nieuwe toepassingsgebieden ont-sloten. Zo bleken transistors ideale versterker-elementen in hoorapparaten, in het L.F.-gedeelte van draagbare ontvangers, grammofoons en meetapparatuur. Zij worden gebruikt in multivibratoren, oscil-latoren en in „gelijkstroomtransformator”-circuits.

De Philips transistor-serie voor L.F.-versterking en schakeldoeleinden bestaat uit de voorversterker OC 70, de OC 71 die gebruikt wordt voor de uitsturing van eindtrappen en als uitgangstransistor voor laag vermogen, het bij elkaar behorend transistorpaar 2-OC 72, twee transistors die tezamen in klasse B geschakeld 200 mW eindvermogen leveren, en het type OC 76, dat speciaal ontworpen is voor ge-lijkstroom-omvormschakelingen. Met deze transistors is het mogelijk, betrouwbare miniatuur versterkers te bouwen met een uitgangsvermogen tot 200 mW en met een uitstekende frequentie-karakteristiek.

Dezelfde serie transistors is geschikt voor de constructie van de zgn. gelijkstroom-omvormers, die lage batterijspanningen (van b.v. 4,5 V) omzetten in gelijkspan-ningen van enige tientallen tot enige duizenden volts. Hierdoor kan men het in vele gevallen zonder elektro-mechanische triller-omvormers stellen en zodoende een



Een kijkje in de Philips fabriek voor transistors en germanium diodes.

ernstige bron van fouten in elektronische apparatuur vermijden.

Ook voor schakeldoeleinden, b.v. voor industrieel bedrijf, bieden deze transistors bijzondere mogelijkheden voor de con-structie van compacte en betrouwbare apparatuur.

In de volgende elektronica tips zal een en ander nader worden toegelicht.

PHILIPS
ELEKTRONENBUIZEN