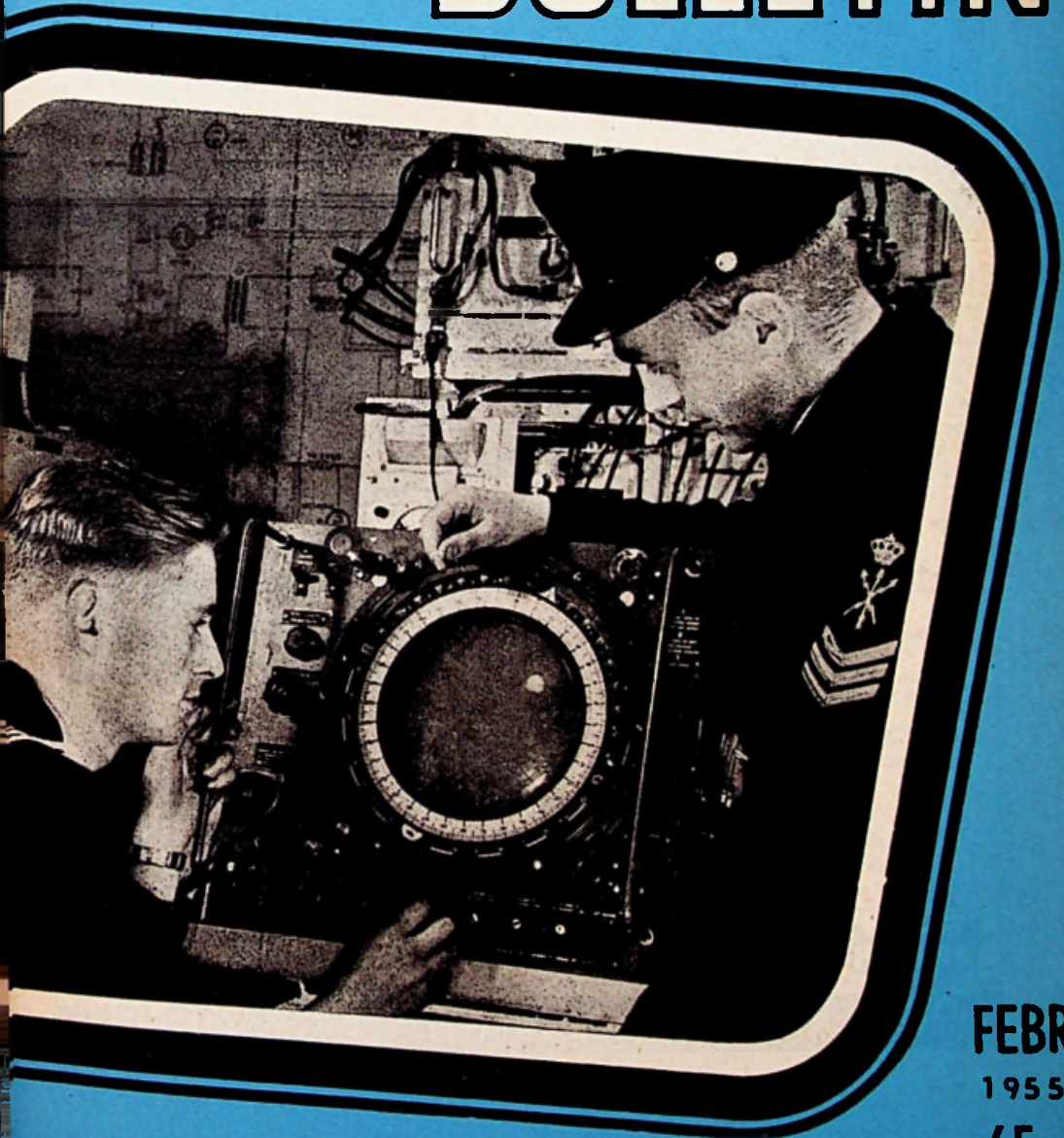


# RADIO BULLETIN



FEBR.  
1955  
65 ct

WERKELIJKHEIDSWEEERGAVE MET DE HV 211  
HOOGZAND-FM THANS OOK IN DIENST  
EEN ELECTRONISCH HARMONIUM DOOR TOEPASSING VAN FREQ.-MODULATIE

...RADIOTECHNIEK EN GERICHTE VRIJTIJDSBESTEDING



# Jong geleerd..

Wanneer Uw junior de eerste schreden gaat zetten op het pad der techniek, zorg dan dat hij beslagen ten ijs komt. Laat hem niet met allerlei minderwaardig gereedschap tobben. Dat animeert niet, de moed gaat eruit en misschien gaat dan in hem een goed vakman verloren.

**Slechts het beste materiaal en gereedschap is goed genoeg om jong Nederland radio-minded te maken.**

Laat het oordeel van de inkopers van tal van grote elektronische bedrijven, waar dagelijks- soms ook 's nachts- honderden soldeerbouten in gebruik zijn, U leiden bij het bepalen van Uw keus als het er om gaat een goed stuk gereedschap te kopen voor de jonge radio technicus.

Koop de beste elektrische bout die momenteel op de markt is voor industriële en particuliere doeleinden.

## Kies een SOLON-bout

*Uit voorraad leverbaar voor 220 volt.  
25 watt, met verwisselbare stiften.*

- Gering gewicht
- Zuinig in gebruik
- Snel op temperatuur

Prijs

**f 16,75**

# SOLON

instrument  
model

*De soldeerbout die een mensenleeftijd meegaat.  
De elektrische soldeerbout voor Vader en Zoon  
(en kleinzoon . . .)*



**KWALITEITSPRODUCTEN VOOR ELECTRONICA**

MUIDEN - TEL. K 2942 - \* 341

# MEETGARNITUUR

bestaande uit zeer gevoelige 0,5 mA draaispoelmeter - 5½ cm diameter en bordje met weerstanden voor de volgende bereiken:

5 V - 50 V - 250 V - 500 V - 5 mA - 50 mA - 250 mA  
Tezamen met aansluitschema slechts .... f 15.70

MEETCEL, voor het meten van wisselstromen f 5.—

2 deks SCHAKELAARS 6 × 3 standen ..... - 1.25

2 SCHAKELAARS ..... per stuk - 1.25

UITBREIDING VOOR OHM-METINGEN

weerstand, batterijen en potmeter ..... - 2.05

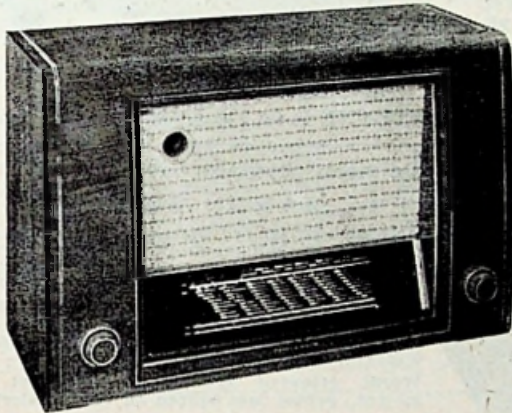
Alle onderdelen voor dit mooie apparaat kosten slechts **f 25.—**

Als boven met meter 0,5 mA, 8 cm Ø .... f 30.—

## KOFFER voor dit meetgarnituur

Afmetingen 210 × 145 × 85 mm

Prijs f 15.—



## TELEFUNKEN RADIOKAST

geschikt voor 25 cm speaker

Maten ± 60 × 45 × 30 cm

Zeldzaam mooi en goed van afwerking - Met siering voor ooghouder

Slechts f 35.—

TROMMEL ..... f 1.45 - DUO ..... f 3.—

PASSEND CHASSIS met trommel, aandrijving, achterschaal en glasplaat

f 11.95 (ongemonteerd)

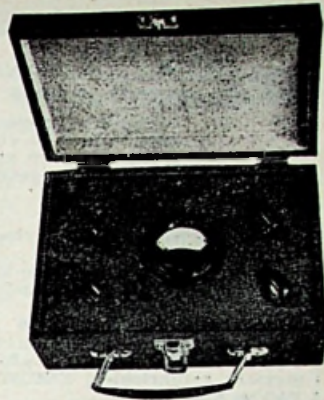
## TELEFUNKEN SPEAKER

25 cm, 12500 gauss, sensationeel geluid f 35.—

Idem 20,5 cm ..... - 25.—

## TELEFUNKEN FILTER

9 kHz, over uw luidspreker en de hinderlijke fluittoontjes zijn weg ..... f 1,75



Ons garn. heeft een eigenverbruik van 0,5 mA bij volle uitslag  
Inwendige weerstand 500 n  
2000 n per volt

## DRAAIBARE

## FERRITANTENNE

MG - LG f 4.75.

## TELEFUNKEN TRAFO

100 mA, met dubbelfazige gelijkrichtcel f 12.50

## DUAL

## PLATENWISSELAAR

Met saffier - 78 toeren  
Wisselt 8-10 grote en kleine platen door elkaar - met pauze instelling

Slechts f 75.—

Nieuw in doos met gebruiksaanwijzing

## SPECIALE

## HOGE TONEN SPEAKER

slechts f 8.50

## TELEFUNKEN

## VOEDINGSAPPARAAT

compleet voor auto- en bootradio, met ontstoring en afvlakking, in metalen kastje, met aansluit-snoeren ..... f 35.—

## TELEFUNKEN

## DRUKKNOP SPOELUNIT

met 6 toetsen, 3 banden en FM-aansluiting, m. aangebouwde voet voor mengbuis ..... f 25.—

# DANKELSCHIJK

VAN WOUSTRAAT 182

A M S T E R D A M

Telefoon 28642 - Giro 511924

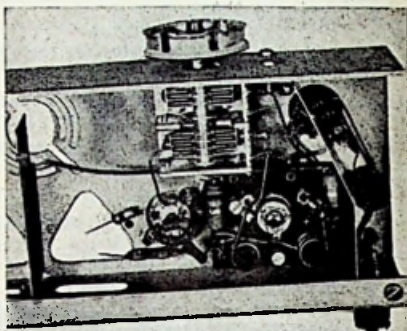
# WAT NIEUW IS EN GOED - Wij hebben het!

## ELKE OMROEP-ONTVANGER GESCHIKT VOOR FM ONTVANGST MET DE AMROH „PASSE PARTOUT" FM-AFSTEMMER

Niet alleen grote gevoeligheid voor ontvangst van ver afgelegen stations, maar ook, mits voor een „WW" versterker of kwaliteits-ontvanger „WW" wordt geleverd met geheel gemonteerde FM unit, zodat zich bij de montage daarvan geen moeilijkheden kunnen voordoen.

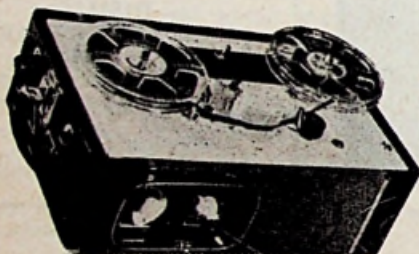
### DE ONDERDELEN:

Voorgemonteerde FM unit, chassis en aandrijving .....	f 41.75
1 Stel Mu-Core MF trafo's 54-55 en 56 - 17 50	
3 stuks Mu-Core HF smoorspoelen F6	3 stuks - 1.25
1 Voedingstrafo Muvolt PC100 .....	- 12.-
1 Pin-up bordje 2 X 7 contacten .....	- 0.45
1 TCC electrolyt. cond. 5 µF/50 volt -	0.90
1 Siemens gelijkrichtcel E250C90SSF ..	- 4.85
5 Phillips buizen	
t.w. 3 X EF80, EF99 en EB91 .....	- 33.25
3 Noval buisvoeten .....	- 1.45
2 Draadsteunen 3-l'ps .....	- 0.20
13 Ker. condensators: 9/2200, 3/100 en 1/500 pF .....	- 4.35
1 Mica cond. 47 pF. 4 Kokercond. 002 MF, 1 kokercond. 5000 pF. 2/2250 pF -	2.40
1 Weerstand 0.5 watt 27 ohm .....	- 0.15
1 „ 3 watt 2 kOhm .....	- 0.55
12 „ 0.5 watt 0.13 .....	- 1.56
8 „ 1 watt 0.16 .....	- 1.28



Montmat.: mont.boutjes, draad, rubber tule, mike-kabel, snoer en steker f 2.27

Een geschikte GEVOUWEN DIPOOLANTENNE is de Förderer type 89F f 8.80



### De meest populaire bandrecorder is de „HANDY SOUND"

Betrouwbaar en bedrijfszeker in alle omstandigheden - Opnameuur 1 uur met spoel 360 meter - Dubbelspoor koppen - Ingebouwde voorversterker, aan te sluiten op radiooestel of versterker voor weergave. Tientalen gebruiksmogelijkheden, niet alleen voor ontspanning, ook voor uw ontwikkeling, reclame.

Wordt geleverd zonder band, haspel en microf., echter met buizen en voorversterker f 298.—

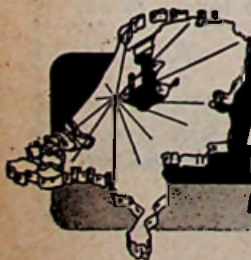
### ELECTRONICA BOUWDOZEN UIT VOORRAAD LEVERBAAR!!

No. 1 KRISTAL DIODE-ONTVANGER .....	compleet f 15.75
No. 2 EEN-LAMPS MIDDENGOLFONTVANGER .....	- 17.25
No. 3 TWEE-LAMPS MIDDENGOLF-ONTVANGER .....	- 27.75
No. 4 EENVOUDIGE 4 WATT GRAMMOFOON-VERSTERKER, 3 buizen .....	- 45.-
No. 5 EEN-LAMPS WISSELSTROOMONTVANGER .....	- 33.75

Deze „Electronica" bouwdozen worden allen zonder buizen geleverd. De boekjes „Electronica in Praktijk", waarin de schema's en uitvoerige beschrijving van deze toestelletjes, zijn verkrijgbaar ad f 0.75.

### AVO UNIVERSEEL METERS zijn precisie instrumenten, uit voorraad leverb.

MODEL 7 - 1000 ohm/volt, 50 meetbereiken .....	f 291.50
MODEL 8 - 20.000 ohm/volt, alle voorkomende metingen .....	- 360.-
AVOMINOR, de handige universeel meter voor vakman en amateur .....	- 150.-



# A. VALKENBERG N.V.

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

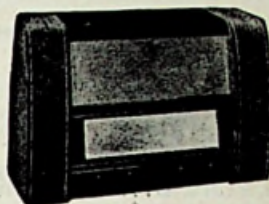
IN ELKE PLAATS VAN NEDERLAND HEEFT VALKENBERG EEN VASTE KLANT!

# MET RAAD EN DAAD VOOR U PARAAAT

ER IS VOLDOENDE VOORRAAD IN „PREFAB” ONDERDELEN, zodat ieder direct geholpen kan worden aan elk gewenst onderdeel!!

Zie de lage prijzen - ondanks de prima kwaliteit!

PREFAB 3 banden spoelblok op schakelaar .....	f 5.25
PREFAB stel MF trafo's 472 kHz .....	- 4.25
PREFAB afstemcondensator 2 x 465 pF .....	- 5.25
PREFAB grote afstemschaal „Kopenhagen” .....	- 7.95
PREFAB fluitfilter 472 kHz .....	1.45
PREFAB voedingstrafo 2 x 280 V 60 mA .....	- 8.95
PREFAB smoorspoel 60 mA .....	- 3.35
Electrolyt condensator 2 x 16 µF/450 Volt .....	- 1.95



Speciale P R E F A B-kast  
noten gepolitoerd, licht of  
donker, naar keuze

60 x 35 x 37 mm f 57.—

5 Radiobuizen (Philips of Tungram in originele fabrieksverpakking) 2 x ECH21 - EBL21 - AZ1 en EM4 of 2 x ECH4 - EBL1, AZ1 en EM4 .....

- 39.50

Montage-onderdelen: 4 knoppen, 5 bulsvoeten, condensators en weerstanden, 2 potentiometers, 3 entree's, 5 meter montage draad, 30 mont.bou'jes, montagesteunen, 2 schaalampjes, snoer en steker

- 19.75

Schema gratis op aanvraag!

Luxe PREFAB kast, donker gepolitoerd, fijn afgemerkt .....

f 67.50

UITGANGSTRAFO voor PREFAB 7000/5 Stoet .....

f 4.80

MUVOLETT UITGANG voor PREFAB 7000/3 of 5 ohm .....

- 3.75

## PHILIPS luidsprekers:

TYPE 9746 - 6 watt 20 cm conus .....	f 16.—
TYPE 9770X - 6 watt 21 cm conus .....	f 12.50
TYPE 9748/05 - 6 watt 21 cm conus met klankverstrooler .....	- 22.—
TYPE 9750/05 - 6 watt 21 cm conus met klankverstrooler .....	- 34.—
TYPE 9710 - 10 watt 21 cm conus, „De Wonder-Luidspreker” .....	- 40.—
TYPE 9758/05 - Philips „Concert” luidspreker, 10 watt - 26 cm conus met klankverstrooler .....	- 36.—

## „JENSEN” luidsprekers:

TYPE P-12T - 8 watt - 30 cm conus .....	f 34.80
TYPE P-10T - 8 watt - 25 cm conus .....	f 29.80
TYPE P-63V - 6 watt - 16 x 23 cm, ovaal conus .....	- 39.50
TYPE P-12-RX - 12 watt - 30 cm conus, freq bereik 12.000 Hz .....	98.50



## Triotrack de beste platenspeler voor „WW” kwaliteit

3 snelheden, naaiddruk minimaal (regelbaar v. 0—20 gram), plateau met stroboscoop v. toeren-tal contróle, toerenschakelaar met fijnregeling, 2 saffieren, met of zonder zelfdenkende kop leverbaar. Tropenvast kristal-element.

Standaarduitvoering v. 220/110 volt .....

f 110.—

Voor 220/110 volt wissel- en gelijksp. ..

f 115.—

Met zelfdenkende kop .....

f 15.— meer

**ROBUSTE KOFFER** voor de wisselstroomtypen, bekleed met afwasbare Rexine groen ..

f 35.—

PICKUP leverbaar met kristal element, type OV, freq.bereik 25—10.000 Hz of type P, freq.bereik 25—12.000 Hz (afsluitweerstand 120 kohm).

LOSSE ELEMENTEN voor standaard toonkop .....

f 20.—

voor zelfdenkende toonkop .....

- 35.—

LOSSE SAFFIERNAALEN, normaal of langspeel .....

- 3.—

# A. VALKENBERG N.V.

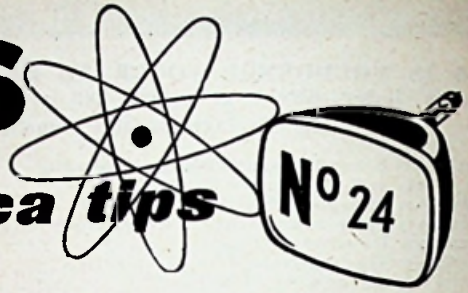
KINKERSTRAAT 216-222 TEL. 83678-84416-82234-82689 AMSTERDAM (W)

REGELMATIGE VERZENDING NAAR ALLE WERELDDELEN



# PHILIPS

## electronica tips



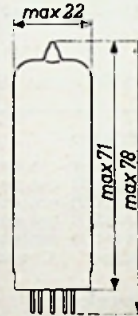
### BUIZEN VOOR MODERNE TELEVISIE-ONTVANGERS

#### BOOSTERDIODE PY 80

De PY 80 is een diode in Noval uitvoering en speciaal geconstrueerd voor het gebruik als boosterdiode.

In de lijnuitgangstransformator en de deflectiespoelen wordt energie opgehoopt, die normaler wijze tijdens de terugslag verdwijnen zou in dempweerstand. In een speciale schakeling kan de boosterdiode PY 80 gebruikt worden, om uit deze energie de hoogspanning voor de lijnuitgangsbuis en tevens voor de eerste anode van de beeldbuis op te voeren, waardoor het rendement van deze uitgangstrafo aanzienlijk wordt verhoogd.

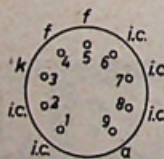
In deze toepassing bevindt zich de kathode van de PY 80 op een zeer hoge spanning ten opzichte van de gloeidraad. Bij het ontwerpen van deze buis is daarmee rekening gehouden.



De gloeidraad-kathode isolatie is zodanig gemaakt dat zij een spanning van 650 volt verdragen kan.

Verder is de anode-isolatie bestand tegen een piek-anodetegenspanning van 4000 volt, welke spanning bijvoorbeeld op kan treden gedurende de terugslag.

Een schema van een dergelijke boosterschakeling zal op aanvraag gaarne worden toegezonden.



## PHILIPS ELECTRONENBUIZEN

## ONZE OMSLAGFOTO

Radio en Radar bij de Marine.  
Het Panorama-scherm

- 91 VORMGEVING
- 92 UIT DE OUDE DOOS  
Transatlantische proeven II
- 93 WERKELIJKHEIDS WEERGAVE MET DE HV211  
Nieuwe Hoofdversterker in de „200-serie“
- 96 DE PRIJZEN VOOR DE GELUIDSOPAME-  
WEDSTRIJD
- 96 DE PRIJSUITREIKING AAN DE NEDERLANDSE  
DEELNEMERS VAN HET CIMES 1954
- 97 RADIO EN RADAR BIJ DE MARINE
- 100 EINDPENTODE EL84
- 102 AUDIO-TIPS 3
- 103 FM MONITOR  
Hoogezand-FM thans ook in dienst
- 108 RADIO-JOURNAAL  
Het tweede....  
Een nieuwe toepassing....  
Europa's grootste omroepzender....  
Kentering....  
Ook bij de walvisvangst....  
Op 87,9 MHz....  
Polystyreen....  
Radar....  
Trans-atlantische koppeling....  
Het Britse FM-zendernet....
- 109 TELEMEX  
Inbedrijfstelling en afregeling
- 112 LEZERS PEINSDEN  
Aandrijfrol voor magnetofon  
Geen slippende snaren meer  
Spanningsregelaar  
Magn. schroevendraaier  
Opname/weergave kop  
45 t. p. m.  
Demagnetiseren
- 113 TRANSISTORS (Deel III)  
Verklaring van de werking
- 115 HET ONTWERPEN VAN VERSTERKERS  
Deel II no 2  
Toepassing van tegenkoppeling
- 117 PARIJSE JOURNAAL  
Bezoek aan de Parijse TV Salon
- 119 EEN ELECTRONISCH HARMONIUM DOOR TOE-  
PASSING VAN FREQUENTIE-MODULATIE
- 124 UIT DE PAN VAN DR. BLAN  
De Synchronyde  
Hulpactie Dr. Blan  
Oplossing Sinterklaaspuzzel  
Opgave no. 7
- 134 DE FIRATO-DEMONSTRATIES
- 145 SERVICE-PROBLEMEN
- 147 INSCRIFTING VEV-EXAMENS
- 149 ELECTRONISCHE PRODUCTEN

## RECTIFICATIES

Onderschrift schema HV231 (blz. 15).  
C1 wordt 470 pF, moest zijn C2.

Voedingsapparaat voor batterij-ontvangers UN-36  
In de bouwtekening (blz. 24) hebben wij een vrijwel  
onvergevelijke fout gemaakt. De doorverbinding tus-  
sen de -polen van de gelijkrichter cel G1 werd aan  
een van de wisselspanningaansluitingen gelegd.  
Op blz. 147 geven wij nog eens de juiste aansluiting.

**RADIO**  
Bulletin \*

Uitgave van

## U.M. De Muiderkring - Bussum

CENTRUM VOOR POPULAIR-WETEN-  
SCHAPELIJKE BEOEFENING DER  
RADIOTECHNIEK EN GERICHTE  
VRIJE TIJDBESTEDING

Nijverheidsweg 17-19-21 - Postbus 10  
Telefoon 5600 Giro 83214  
Bank: Amsterdamsche Bank - Weesp

RADIO BULLETIN is het leidende en  
meest gelezen radiomag in het Neder-  
landse taalgebied en steunt voor zijn  
activiteit op een kring van deskundigen  
uit alle sferen der radiotechniek.

„Bevordering van inzicht in radio en  
electronica, aanmoediging tot studie en  
experiment, actuele informatie plus stu-  
wende ideeën, over ontwikkeling en  
practijk.“

Jaarabonnement voor Nederland f 6.50  
(12 nummers - 80 pag. per nummer)  
België Bfr 100.— - Buitenland f 7.50

Overmaking van dit bedrag met ver-  
melding „Abonnement RB“ op onze  
Girorekening 83214 of per postwissel is  
voldoende.

Abonnementen kunnen per maand in-  
gaan en eindigen alleen na schriftelijke  
opzegging.

Losse nummers bij de radiohandel en  
alle kiosken verkrijgbaar à 65 cent.

In België kan het abonnementsgeld  
Bfr. 100.— gestort worden op Postcheck-  
rekening No. 40.36.72 van

„DE INTERNATIONALE PERS“

Tel. 39.58.95, Kortemarkstr. 18, Berchem-  
Antwerpen. Aan dit adres zijn eveneens  
alle MK-uitgaven verkrijgbaar.

● Versuimt niet adreswijziging onmiddellijk  
door te geven, bij voorkeur door toezending  
van de in blokletters gewijzigde RB-adresband  
doch steeds onder vermelding van oud adres

● De in deze uitgave voorkomende  
MK-schema's en bouwtekeningen van  
electronische constructies, uit eigen  
Laboratorium, worden door vakkundig  
geschoold personeel met de uiterste zorg  
gecontroleerd en getest.

Voor mogelijke fouten, die in construc-  
ties, welke aan de hand van deze sche-  
ma's en bouwtekeningen zijn vervaardigd,  
zouden kunnen voorkomen, aan-  
vaardt wij uiteraard niet de minste  
aansprakelijkheid.

● Daar de inhoud van dit tijdschrift betrek-  
king zou kunnen hebben op schakelingen en/  
of constructies, geheel of ten dele door een  
Ned. octrooi beschermd, zij er op gewezen, dat  
in deze gevallen de Octrooiwet toepassing daar-  
van anders dan voor experimenteel en eigen  
huishoudelijk gebruik, niet toestaat.

● Inhoudsovername toegestaan na  
schriftelijke bevestiging.



Met de beroemde

# „Scotch”

S.R. TAPE

Type 190-A

„3-uren tape” Long Play  
50 % langere speelduur met alle  
recorders

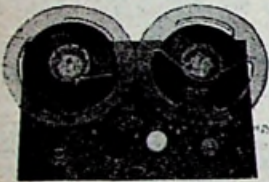
Thans uit voorraad leverbaar

540 m tape op een spoel van 360 m f 36.95  
(Er gaat zelfs 600 m op)

270 m tape op een spoel van 180 m f 23.50

390 m tape op een spoel van 260 m f 32.95  
(Gründig)

- Enorme gevoeligheid
- Geen ruis
- 3-Dimensionale weergave



## PETROVOX - Recorderdeck,

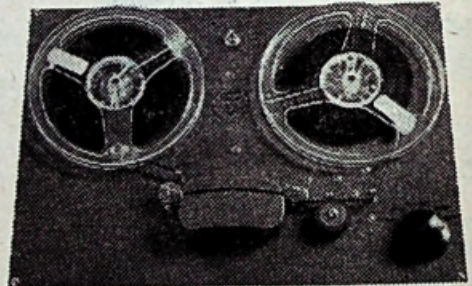
met PERFECT SOUND koppen, kathode- of HF  
wissen, snel vooruit spoelen, 360 m spoelen,  
19 en 9½ cm of 9½ en 4¾ cm bandsnelheid.  
Afm. 31 × 20 cm  
f 198.—

## PEETERS'

superrecorderdeck

3 motoren, vol-automatische bediening,  
PERFECT SOUND koppen, snel voor-  
uit- en terugspoelen, 500 m spoelen  
(kan 750 m langspeelband bevatten),  
19 en 9½ cm of 9½ en 4¾ cm band-  
snelheid, kathode- of HF . wissen.  
Luxe uitvoering - Afm. 42 × 30 cm

f 265.-



Door een speciale constructie van het „SUPER RECORDERDECK”  
is het mogelijk met één band een speelduur te verkrijgen van 16 uren. Dit is  
mogelijk geworden door:

- a. Zeer geringe bandsnelheid (2⅓ cm);
- b. Langspeelband van goede kwaliteit (SCOTCH 190-A);
- c. 500 m spoelen;
- d. Zeer goede koppen (PERFECT SOUND).

Met deze ongelooflijk geringe bandsnelheid wordt een uitstekende weergave  
van spraak verkregen en een aanvaardbare weergave van muziek.

Voor belangstellenden demonstreren wij dit iedere dag  
van 8.30 v.m. tot 6.30 nam.

## Radio PEETERS

VAN WOUSTRAAT 84 - AMSTERDAM (Z.)  
Telef. 728060 - Postgiro 128037 - Postbox 739

Levering ook op condities (25 % vooruit en het restant in 6 of 12 maanden)



# UNITRAN DEMONSTREERT !!

Op ZATERDAG 19 FEBRUARI van 18.15 tot 21.— uur wordt een DEMONSTRATIE van de GROTE DRIE in HI-FI — Unitran - Bakers Selhurst - Ortofon — gegeven. Tijden der demonstratie: 1815 - 19.00 - 20.00 uur. - Bespreek tijdig - Toegang gratis.

Alsmede advies bij het bouwen van uw versterker-ontwerpen. Gezien het succes van onze vorige demonstratie met de AMROH WW-VERSTERKERS zullen deze demonstraties regelmatig plaats vinden.

UNITRAN uitg.trafo L2, 4 W, EL3-EBL21 etc., prim. 3,5-7 kohm, sec. 2,5-8 ohm f 7.75

UNITRAN uitg.trafo 9UI3, 2XEL84-EL33 etc., 15 watt ..... - 30.—

UNITRAN uitg.trafo 6U38, 2 X 807 6L6 etc., 30 watt ..... - 43.50

UNITRAN voed.trafo 9P10, 2X310 V 110 mA, 2 X 3,15-3 Amp., 4-5 V-2.5 Amp. .... - 31.25

UNITRAN voed.trafo 15P10, 2 X 350 /425 V, 170 mA, 1 X 25 V 2 X 3.15 V 4 Amp. 4-5 V 3,75 Amp. .... - 46.—

UNITRAN voed.trafo 20P10, 2 X 350/425 V-240 mA, 1 X 50 V, 2 X 3.15 V-8 Amp., 4-5 V, 3,75 Amp. .... f 54.—

UNITRAN driver trafo MCD, verh. 1:1,6 + 1,6, freq. bereik 40—12.000 Hz .. - 21.50

UNITRAN Lijn'g. trafo MC40 .... - 32.50

UNITRAN Lijn'g. trafo MC20 .... - 24.—

UNITRAN Lijn'g. trafo MC22 .... - 24.—

UNITRAN smoorspoel 3C10, 30 mA - 15.50

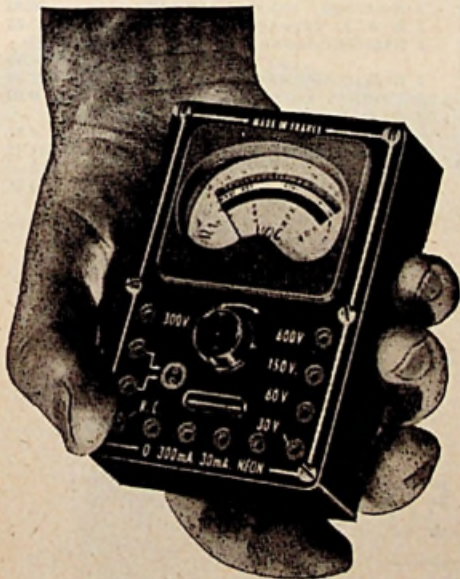
UNITRAN „ 6C10 60 mA - 15.50

UNITRAN „ 13C10 130 mA - 15.50

## VOC ● NOG STEEDS AAN DE SPITS! f 49.50

### ● DE IDEALE METER VOOR DE RADIOMAN

Universeel-meter met meetbereiken voor gelijk- en wisselstroom



### VELE MOGELIJKHEDEN EENVOUDIGE BEDIENING HANDIG FORMAAT

Direct uit voorraad leverbaar

- GELIJKSPANNING  
0—30—60—150—300—600 volt
  - WISSELSPANNING  
0—30—60—150—300—600 volt
  - GELIJKSTROOM  
0—30—300 mA
  - WISSELSTROOM  
0—30—300 mA
  - WEERSTANDMETING  
50—100 000 ohm
  - CONDENSATORMETING  
50.000 pF—5 μF
  - ISOLATIE- EN LEKMETER
  - CONDENSATORTESTING OP LEK  
door middel van ingebouwde neonbuis
- Meter is voorzien van dubbel stel meet-snoeren

Volledig instructieboekje bij elke meter

# ELRA

Zendingen naar binnen- en buitenland  
ZWART JANSTRAAT 38  
Telefoon 44038 - Giro 124676

# ROTTERDAM

Bouw de

# FONOLINT-VERSTERKER

DE BESTE EN EENVOUDIGSTE  
BANDRECORDER-VERSTERKER

Geheel compleet met AMROH  
materiaal en PHILIPS buizen  
f 115.—

Ook in gedeelten leverbaar zonder  
prijsverhoging

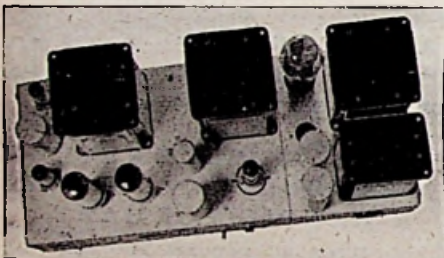
De „FONOLINT“ is niet alleen een BANDRECORDER-VERSTERKER voor opname en weergave. Het is tevens een PICKUP- en MICROFOON-versterker en radiotoestel voor KWALITEITS-WEERGAVE. Door voorschakeling van een KRISTAL-DIODEAPPARAAT, dat aan onderdelen slechts f 12.50 kost, verkrijgt u KWALITEITS-ONTVANGST van de beide Ned. omroepzenders.

**GEEN KOSTBAAR FM-APPARAAT meer nodig voor Hi-Fi-geluid**

Geboord chassis .....	f 3.95	4 Philips buizen:	
Oscillatorspoel BO4 .....	6.25	AZ41, EL41, EF42, EF40 .....	f 33.75
3-deks schakelaar met afsch. ....	6.25	Alle weerstanden ..	3.—
H.F. smoorspoel F4 .....	1.95	Alle condensatoren ..	11.40
Voedingstransformator P120D .....	12.50	4 Buisvoeten, entree's, draad, afsch., kl materiaal etc. ....	7.68
Muvolett smoorspoel 6006 .....	3.—	2 Chassispl. Belling Lee .....	1.90
Muvolett uitg.transformator 7043 .....	3.75	De NIEUWE LUXE incl.pl. ....	1.50
2 Electrolyt. cond. 2 X 16 µF .....	6.30	4 Knoppen .....	2.90
3 Potentiometers .....	7.—		

Al deze onderdelen ook afzonderlijk leverbaar

## Het nieuwste Amroh WW-ontwerp HV 216



1 32 + 32 µF/450 V .....	f 3.90
2 32 F/450 V Novocon .....	5.—
2 pfd. 250 V wisselspanning 3000 V proefsp. ....	0.64
2 25 µF/50 V kokerelectrolyt Facon .....	1.50
1 220 pfd. 10 % keram. L.C.C. ....	0.25
1 50.002 pfd. papierkoker Facon .....	0.37
2 250.000 pfd. papierkoker Facon .....	1.30
21 Weerstanden .....	5.60

1 Chassis HV 215 .....	f 16.90
2 Voedingstrafo's P200 .....	108.—
1 Smoorspoel S200 .....	24.—
3 Smoorspoelen 6010 .....	11.85
1 Uitgangstrafo U200 .....	62.50
6 Buishouders .....	2.42
1 B & L glaszekering 100 mA .....	0.25
2 B & L glaszekeringen 150 mA .....	0.50
1 Netschak. enkelp. aan/uit .....	0.85
5 B & L paneelzekeringhouders .....	12.25
2 Glaszekeringen 2 A (4 A v. 127 volt) .....	1.35
1 Bulgin netcontact en plug .....	2.60
2 Verende entree's .....	0.60
1 B & L 5-polige plug en chassis- deel L1258 + L331 .....	4.95
2 15 µF 900/1000 V Novocon .....	11.90
1 Kast .....	75.—
1 Signaallamp .....	1.75
1 Zakje boutjes en moertjes 3 X 10 mm .....	1.50
Montagemateriaal .....	3.—
Benodigde buizen:	
1 x EF85, 1 x ECC10, 2 x EL34, 1 x GZ34 1 x AZ41	

## Amerik. RECORDERMOTOR

Zeer bijzondere aanbieding  
Links en rechts draaiend  
Omschakelbaar

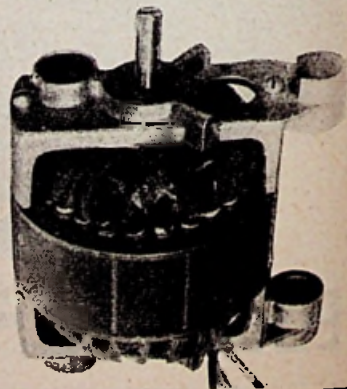
220 V 75 watt  
1450 t 1/40 pk

Gewicht 1,5 kg - Asdikte: 8 mm

# 39.50

## RADIO PEETERS

VAN WOUSTRAAT 84 - AMSTERDAM (Z.)  
Postbox 739 - Postgiro 128037 - Tel. 728060



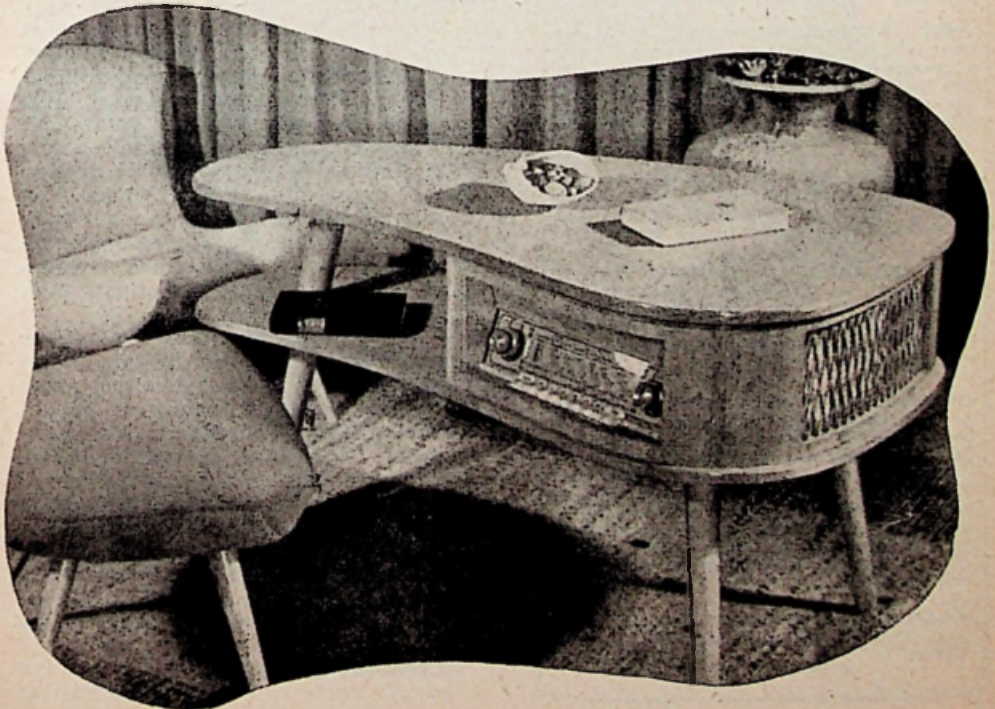


## ZWANEZANG van de RADIOKAST

Op het toppunt van haar roem  
meedogenloos afgeslacht!

HET is afgelopen met de radiokast en het wordt hoog tijd, dat we gaan omzien het leeggekomen hoekje in de huiskamer met wat anders te gaan bemeubelen. Van een eenvoudig houten of metaal schutdoos heeft de radiobehuizing kans gezien in een luttel aantal jaren uit te groeien tot een pompeus en onnodig duur kitschgeval, de meeste tijd alleen dienstig het slechte geluid, dat het inwendige produceert te vergulden en met kermisachtige allure de goegemeente het geld uit de zak te kloppen.

Wat dat betreft heeft men het publiek aardig weten op te voeden in smakeloosheid. De goeden niet te na gesproken hebben de fabrikanten van radiotoestellen zich in de laatste jaren hoofdzakelijk beijverd hun apparaten in wans allige stijlloze kasten onder te brengen, de één nogal onesthetischer dan de ander.



# Uit de Oude Doos

## TRANS-ATLANTISCHE PROEVEN

### II

**WAAROM HET NIET LUKTE** met de eerste Trans-Atlantische proeven in December 1920, is achterna licht in te zien. Ervaring met ontvangst van een zo korte golflengte als 200 meter was er niet veel. De buizen, waarover men beschikte, waren uitsluitend trioden, welke rooster-capaciteit zo groot was, dat het vermogen, dat de antenne daaraan moest leveren, ook vrij groot bleef; en bovendien stond hoogfrequentversterking als probleem nog in de kinderschoenen.

**HOOGFREQUENTVERSTERKING** voor lange golven was door Telefunken o.a. — min of meer in navolging van de meermalps-laagfrequent-versterkers met transformatoren — met aperiodische schakelingen beproefd: kastjes met een cascade-schakeling van vier door weerstanden gekoppelde trioden. Voor golflengten beneden 600 meter mocht men blij zijn als ze niet verzwakten. En met koppeling door smoorspoeltjes ging het niet veel beter.

**GOLFLENGTE-TRANSFORMATIE**, in 1919 door Armstrong aangegeven als middel om de hoogfrequentversterking bij ontvangst van korte golven naar een langere-golf-gebied te verplaatsen, waarop in Radio Nieuws van Mei 1920 speciaal voor dit doel de aandacht was gevestigd, gaf ook niet dadelijk een eclatant succes.

**DEZE SUPERHETERODYNE**, gevormd door een met de detector gekoppelde zwaalvingsgenerator, zoals ook gebruikt werd om ongedempten „in toon“ te ontvangen, als men de detectortriode niet zelf wilde laten genereren — alleen nu voor dit doel wat anders afgestemd — hief de bezwaren van de triode-detector als eerste buis van de ontvanger niet op. En voor de verder volgende middenfrequent-versterker was men nog niet los van het idee, dat die weer aperiodisch moest zijn.

**EEN TOTAAL VAN 18 LAMPEN** in de ontvanger werd bij de herhaling der proeven in December 1921 gebruikt door één der Engelsen. De historie vermeldt niet of hij behoorde tot degenen, die succes boekten.

**DE AMERIKAAN PAUL GODLEY**, bij deze gelegenheid naar Engeland overgekomen om met Amerikaanse hulpmiddelen de ontvangst te beproeven, boekte wél doorslaand succes. Hij paste niet enkel Armstrong's primitieve superschakeling toe. Een groter deel van zijn succes dankte hij vermoedelijk aan verhoogde ontvangstergie uit een gerichte Beveridge-antenne, een horizontaal gespannen draad van 400 meter.

**MAAR ANDEREN** slaagden ditmaal eveneens. En dat was misschien nog belangrijker.

J. CORVER

Het zal echter niet helpen: het doonvonnis van de ingekaste radio is gekend en geen sterveling kan de voltrekking tegenhouden. Want wie A zegt, zal ook B moeten zeggen! De man, die met zijn apparaten WW wil gaan plegen, moet tevens als consequentie aanvaarden, dat hij tenminste de luidspreker uit de kast haalt. En moet dan een basreflex kast aan te pas komen.



AMROH'S „Verdi“ basreflexkast, eenvoudig maar stijlvol van lijn, past volkomen in elk modern interieur. Een ideale laatste WW schakel en remplaçant voor de verouderde radiokast

Dubbel op zullen de meeste bruin-tjes wel niet kunnen trekken, zodat hier in de toekomst op neer zal komen dat het zwaartepunt van de radiokas verlegd wordt naar de basreflex kast.

Hoe zich dit alles gaat ontwikkelen staat te bezien, maar één ding is zeker, nl. wanneer men de groots aangekondigde Hi-Fi-campagne voortzet, alle nog op de tekenborden gefixeerde nieuwe kas'ontwerpen waardeloos zijn.

In dit licht bezien is de illustratie op blz. 91 een teken aan de wand. Hier heeft men een kunstenaar aan het werk gezet om het kleedje van de ballerine te ontwerpen, waarin zij haar zwane-dans zal uitvoeren. Een knap stuk werk, zeker, maar... uit de tijd.

Want ook hier weer is de luidspreker ergens weggewerkt en is geen rekening gehouden met de acoustisch juiste vorm van de kast, waarin ze is geplaatst. Want alleen dan zal men werkelijkheidsweergave kunnen genieten indien men naast een goede ontvanger alle aandacht besteedt aan het weergave-element. En het radio-apparaat zelf? Wel, daar is altijd wel een plaatsje voor te vinden. Wanneer de knoppen bereikbaar en de schaal zichtbaar is, dan voldoet de plaats waar men het wegmoffelt.

Desnoods achter het behang...  
H. W. Th.

# WERKELIJKHEIDS WEERGAVE

met de **HV-211**

**NIEUWE HOOFDVERSTERKER IN DE „200“ SERIE**

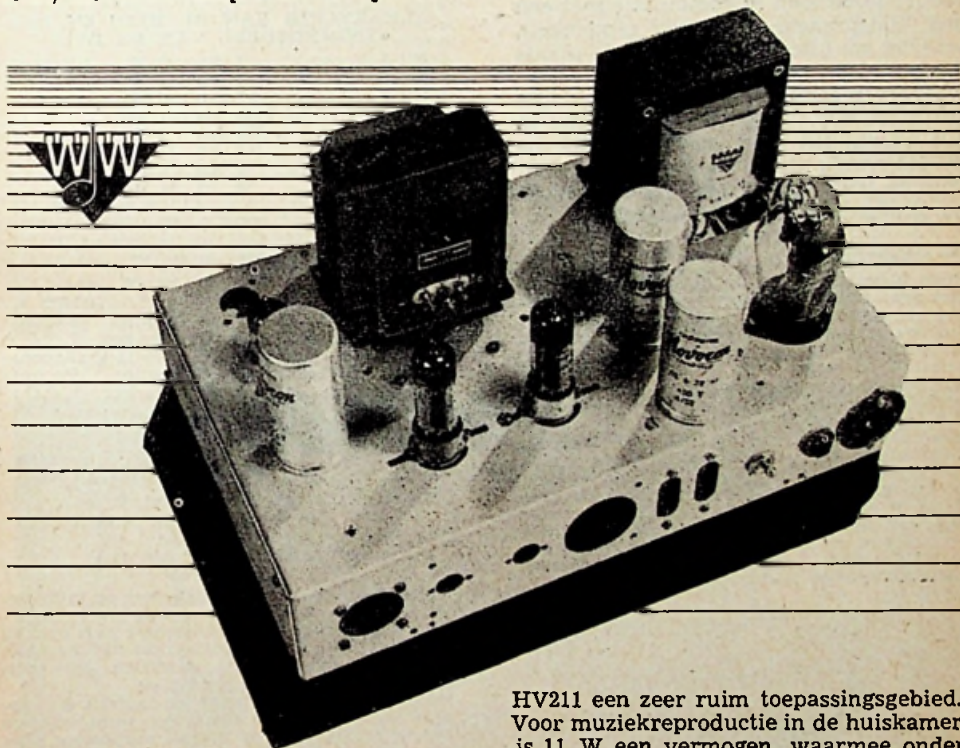
door J. J. J. Fakkeldij

NA 't uitkomen van de 12 W eindpentode EL84 rees de vraag, in hoever het zin en nut zou hebben om de met EL41 uitgeruste hoofdversterker HV210 voor die nieuwe buis om te werken.

Hoewel de gunstiger eigenschappen van de EL84 onbetwistbaar zijn, zou daarvan in de HV210 niet zoveel tot recht komen. Dit is terug te voeren op de bijzondere wijze waarop in de HV210 de balans-sturing van de eindtrap tot stand komt, nl. met behulp van een speciale

men vermogen in AB-instelling een aanzienlijk groter nuttig vermogen kunnen leveren, bij een door tegenkoppeling zodanig gereduceerd vervormingspercentage dat met vlag en wimpel aan strikte WW-eisen voldaan wordt, hebben wij de HV210-opzet radicaal verlaten en zijn overgegaan naar een schakeling, die AB-instelling zonder meer toelaat. Het nuttige vermogen bedraagt dan 11 W onder de conditie van 1% Im-vervorming.

Met een dergelijk vermogen bij een zo minimale vervorming bestrijkt de

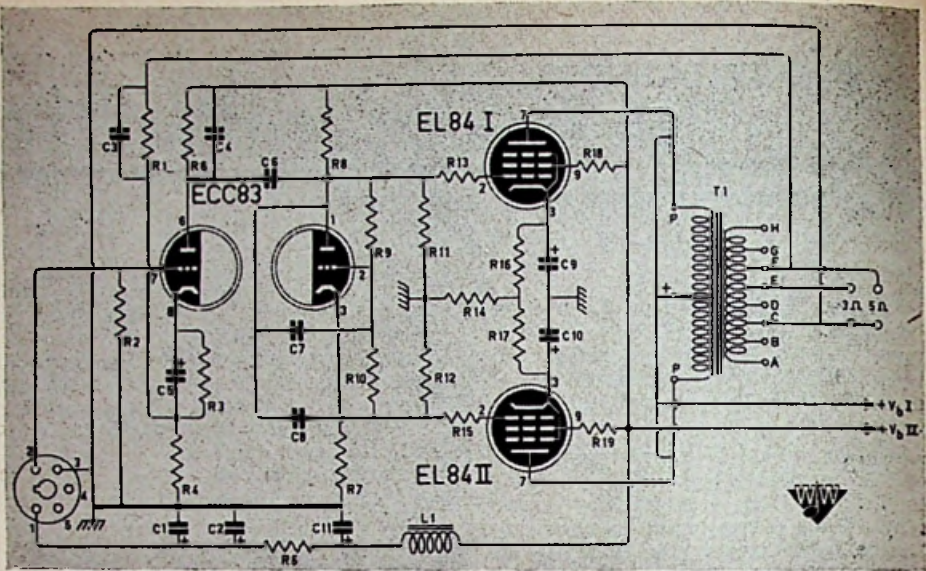


transformator tussen de kathoden van de eindbuizen. Hoewel dit systeem specifieke verdiensten bezit, beperkt het de uitsturingmogelijkheid van de eindtrap tot het zuivere A-gebied, waarbij het afgegeven vermogen bij 7 à 8 W ligt.

Het feit in aanmerking nemend dat de zelfde pentoden bij een gelijk opgeno-

HV211 een zeer ruim toepassingsgebied. Voor muziekreproductie in de huiskamer is 11 W een vermogen, waarmee onder alle omstandigheden voldoende reserve voorhanden is voor een volmaakt vervormingsvrije weergave. In feite ligt dit vermogen zelfs nog iets boven dat, wat aan vele luidsprekers kan worden toegevoerd en er is dus nog wat reserve om bv. het verlies aan vermogen in de luidsprekerleiding op te vangen.

Het is ook alleszins verantwoord om de



HV211 te bezigen in combinatie met een stel luidsprekers met hoog rendement, waarbij we uiteraard in de eerste plaats denken aan een 2-wegs Wharfedale-weergever-combinatie met filter. De AMROH-WW Gids (o.a. afgedrukt in RB '54 no. 12) wijst trouwens voor de HV210 reeds deze combinatie aan en voor de HV211 geldt dat, in verband met het grotere vermogen, nog sterker.

#### De schakeling

Door toepassing van de dubbeltriode ECC83 met zeer hoge spanningsversterking (60-voudig) als voorversterker, ontstond een eenvoudige en betrouwbare schakeling, met geringe fazevervalsing en toereikende reserve in versterking voor 17,5 dB tegenkoppeling, waarbij de ingangsevoeligheid dan op het voor de „200-Serie“ gestandaardiseerde peil van ca. 1 V ligt.

Dank zij de gunstige eigenschappen van de uitgangstransformator is, ondanks de pentode-instelling van de eindbuizen, een uitzonderlijk groot en vlak frequentiebereik ontstaan en is de versterker in hoge mate stabiel, ook bij sterke capacatieve of inductieve belasting of zelfs in onbelaste toestand. Dit is zeer belangrijk, daar zich dergelijke omstandigheden (lange luidsprekerleidingen en fil-

#### SCHAKELING VAN DE HV211 EN HET VOEDINGSDEEL VAN DE HV211

R 1-5.....	1 k $\Omega$	1 W	Vitrohm
R 2.....	220 k $\Omega$	1/2 W	„
R 3-7.....	3,3 k $\Omega$	1 W	„
R 4.....	100 $\Omega$	1 W	„
R 6-8.....	220 k $\Omega$	1 W	„
R 9-10-11-12.....	470 k $\Omega$	1/2 W	„
R 13-15.....	1 k $\Omega$	1/2 W	„
R 14.....	10 $\Omega$	1/2 W	„
			draad (BW 1/2)
R 16-17.....	250 $\Omega$	5% 1/2 W	„
			draad (GLA)
R 18-19.....	100 $\Omega$	1/2 W	„
C 1+2 - 11+12 - 13+14.....	32+32 $\mu$ F	elco	450/525 V
C 3.....	2000 pF	papier	(Facon)
C 4.....	220 pF	10% ker.	(L.C.C.)
C 5-8-10.....	100 $\mu$ F	elco	12 V (Facon)
C 6-8.....	0,1 $\mu$ F	papier	(Facon)
C 7.....	10 pF	10% ker.	(L.C.C.)
T 1.....		Mu-Zed	U70B
T 2.....		Mu-Volt	P141
L 1.....	6 H-60 mA	(Muvolett	6006)
L 2.....	6H-100 mA	(Muvolt	1006)
Z 1.....	smeltveiligheid voor 220 V: 1 A, voor 127 V: 2 A. In B.L. paneel zekeringhouder L356.		
Z 2.....	smeltveiligheid voor 150 mA.		

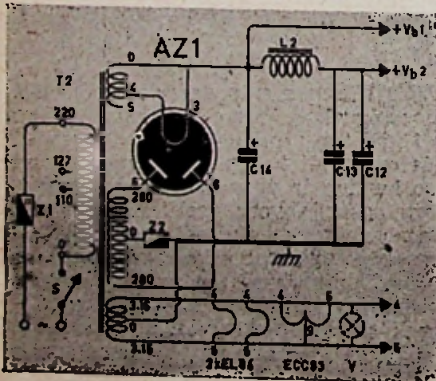
terschakelingen tussen versterker en luidspreker(s) in de praktijk herhaaldelijk voordoen. De grote stabiliteit demonstreert zich ook bij schok-excitatie van de versterker met kanteelspanning, waarbij zich praktisch geen uitslinger-verschijnselen voordoen.

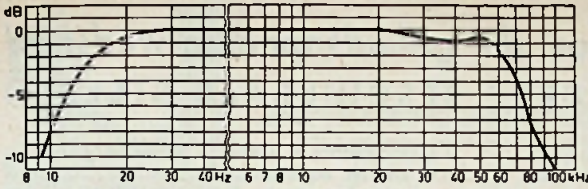
Door toepassing van EL84-eindbuizen en voeding van de anoden vanaf een punt vóór de eerste afvlakpoel, is zonder verhoogde voedingsspanning en zonder tot de limiet van 12 W anode-dissipatie te gaan, een netto uitgangsvermogen van 11 W bereikt, bij verwaarloosbare vervorming, nl. slechts 1% inmodulatie.

Deze versterker leent zich dus in alle opzichten tot het samenstellen van een WW-installatie, in combinatie met een voorversterker, samengesteld uit tot de „200-Serie“ behorende VE eenheden.

#### Faze-omkering

De in de HV211 toegepaste schakeling is praktisch de enige die bij de gegeven ingangs-





**FREQUENTIE-KARAKTERISTIEK VAN DE HV 211.** De uitgangsenergie werd gemeten in een 5 ohm weerstand, voor een constante ingangsspanning van 0,25 V. Het vlakke gedeelte van de kromme tussen 40 en 6000 Hz is niet afgebeeld.

spanning in één trap voldoende spanningsversterking levert om de eindtrap te sturen onder de conditie van een stevige tegenkoppeling. Bovendien is deze schakeling in hoge mate zelf-instellend voor een symmetrische uitgangsspanning, zonder toepassing van precisieweerstanden. De thans gebruikelijke 10% tolerantie is voldoende.

Twee correctie-capaciteitjes (C4 en C7) compenseren de fase-verschuiving die bij supersonische frequenties in de uitgangstransformator optreden. Een bijzonderheid is de toepassing van afgeschermd leidingen voor de anodekringen in de eindtrap, waarbij de schermmantel aan de voedingsspanning is gelegd.

Deze afscherming drukt een neiging van de eindtrap om bij een bepaalde ligging van deze leidingen als balansoscillator te gaan werken, de kop in en de bijzondere wijze van aarden berust op een louter praktische overweging. Mocht nl. onverhoopt een leiding tegen de afscherming doorslaan, dan loopt het voedingsgedeelte geen risico. De kans op doorslag is echter ook veel kleiner, door het geringere spanningsverschil t.o.v. de afscherming.

**Voeding van de voorversterker**

Anode- en glijdraadvoeding voor de voorversterker kan, voor zover de reserve-capaciteit van de P141 dat toestaat, uit de hoofdversterker betrokken worden via een 5-polige B- en L-plug. Zorgvuldige ontkoppeling van de anodevoeding is toegepast met het oog op de tot zeer lage frequenties reikende versterking van de HV211, een dubbel filter met in totaal  $3 \times 32 \mu\text{F}$ , voorkomt onder alle omstandigheden het „motorboten“.

**Aanpassing**

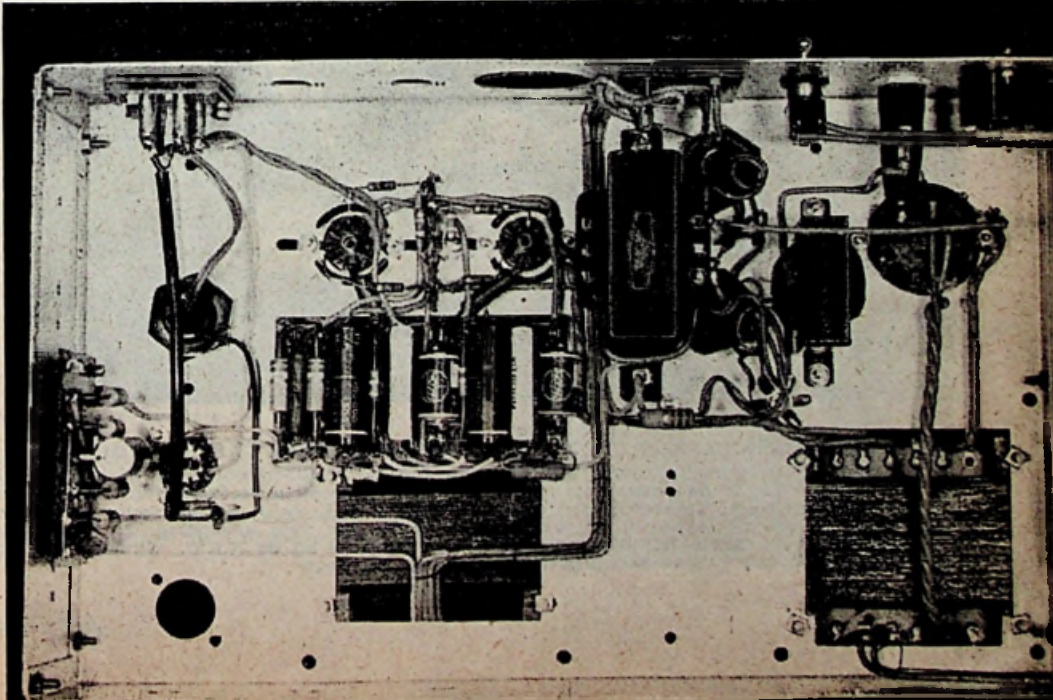
In het schema zijn de secundaire aansluitpunten verbonden, die resp. voor ca. 3 en 5  $\Omega$  (als meest gangbare luidspreker-impedanties) aanpassing leveren en het punt C gemeenschappelijk hebben, dat tevens aan aarde ligt. De U70B levert echter nog tal van andere aanpassingsmogelijkheden, waarvoor men in de bijgepaste tabel in de 7000  $\Omega$ -kolom de aansluitpunten kan vinden. Onder alle omstandigheden moet echter het gedeelte C-F van de secundaire in het tegenkoppelcircuit opgenomen blijven en blijft dus ook het punt C geaard.

De aanpassing is niet kritisch. Men mag aan de versterker altijd een hogere impedantie als belasting verbinden, als waarop de uitgangstransformator is ingesteld, hoewel het geleverde vermogen dan afneemt. Een te lage belasting is niet direct schadelijk, maar brengt het risico van grotere vervorming en moet dus bij voorkeur worden vermeden.

**Tegenkoppeling**

Er bestaat een geringe kans dat de versterker bij eerste aansluiting hevig genereert door verkeerde polariteit van de tegenkoppeling. Veiligheidshalve kan men daarom R1 en C3 voorlopig nog even weglaten. De versterking is dan zeer groot en er zal een hoorbare brom zijn. Sluit man nu op de betreffende punten een weerstand van ca. 10 k $\Omega$  aan, dan moet het brommen zwakker worden. Als dit het geval is, kan men veilig R1 en C3 aanbrengen. In het tegenovergestelde geval, dus bij toenemende brom, moet de polariteit verwisseld worden. Dit gaat het eenvoudigst door de verbindingen C6 en C8 naar R11 en R12 te verwisselen, C6 komt dan aan R12 en C8 aan R11.

*Vervolg blz. 151*



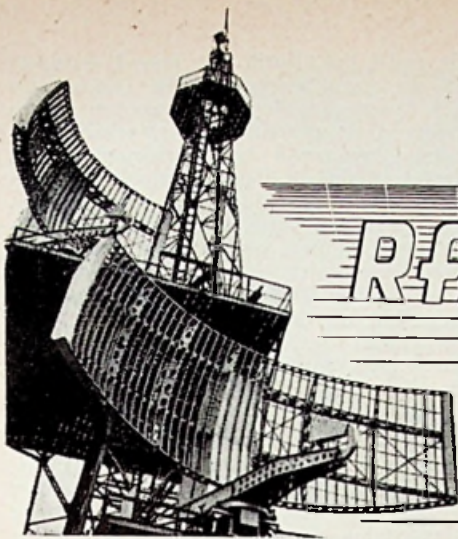
# DE PRIJZEN voor de geluidsopname-wedstrijd EN DE FIRMA'S DIE DEZE BESCHIKBAAR STELDEN

- 1 COLLARO RECORDERMOTOREN, beschikbaar gesteld door: ACOUSTICAL-Handelmij., Amsterdam.
- 2 AGFA FSP GELUIDSBANDEN, van 350 m elk, geschonken door: N.V. AGFA-PHOTO, Arnhem.
- VERDI BASREFLEX KAST met Peerless luidspreker, aangeboden door: AMROH, te Muiden.
- GENOTON, geluidsband, type ZS, aangeboden door: CHEMICA N.V., Den Haag.
- RCA-LANGSPEELPLAAT van het type High Fidelity New Orthophonic Sound, beschikbaar gesteld door: N.V. DURECO, A'dam.
- Waardebon voor 3 X 180 m GEVASONOR-MAGNEETLINT.
- EEN VIERKLEURENPOTLOOD,  
EEN VERZILVERDE SIGARETTENDOOS  
en een VERZILVERDE BUREAU-NOTTIE-  
CASSETTE, geschonken door: GEVAERT,  
Den Haag.
- 3 JOBOPHONE PICKUP-SETS, geschonken door: JOBO N.V., Amsterdam.
- WB 7" LUIDSPREKER, beschikbaar gesteld door: Fa. MULDER-HARDENBERG, Amsterdam.
- PHILIPS LUIDSPREKER TYPE 9710, aangeboden door: PHILIPS NEDERLAND N.V., Eindhoven.
- 2 LANGSPEELPLATEN — duurste prijsklasse of het equivalent in kleinere platen — aangeboden door: N.V. PHONOGRAM, te Amsterdam.
- SERIE TUNGSRAM-BUIZEN, bestaande uit: ECH81, EF85, EABC80, ECC81 of ECC85, EI.84, EZ81, geschonken door: N.V. RADIUM Tilburg.
- FONOFLUID TURNOVER PICKUP, TYPE FF2P, aangeboden door: RONETTE, Amsterdam.
- TELEFUNKEN, EXTENDED-PLAY, 45 toeren p'saat, naar keuze, beschikbaar gesteld door: C. N. ROOD, Den Haag.
- ZILVEREN SCOTCH TROPHEE, bovendien f 100.— voor de beste opname op Scotch Soundrecording Tape, geschonken door: Verkoopkantoor Nederland SCOTCH-TAPE
- 2 SIEMENS RADIOBUIZEN, TYPE EL84, en  
2 SIEMENS VLAKGELIJKRICHTERS SSF B250 CC110, beschikbaar gesteld door: NED. SIEMENS MIJ., Den Haag.
- ENCYCLOPAEDIE VOOR ELECTRONICA. RADIO, TELEVISIE EN RADAR, beschikbaar gesteld door: A. J. G. STRENGTHOLT'S UITG. MIJ., Amsterdam.



DE PRIJSUITREIKING AAN DE NEDERLANDSE DEELNEMERS VAN HET CIMES-1954 geschiedde op 10 December l.l. tijdens een interview voor de AVRO-microfoon in aansluiting op een verslag van Jan Brusse over deze internationale geluidsopname-wedstrijd waarin tevens gedeelten van bekroonde opnamen waren te beluisteren. V.r.n.l.: G. J. Harms, technicus bij de N.R.U. winnaar van de extra-prijs; J. van Herpen, leider van deze uitzending; Jhr. P. J. H. Røeil, redacteur van Radio Bulletin en F. de Beun, technicus bij de N.R.U., winnaar van de tweede prijs in de afdeling „Montage”.





# RADIO EN RADAR

*bij de*  
**Marine**

**I**N een halve eeuw kan er heel wat veranderen en als het dan bovendien om de eerste helft van ons elektronisch tijdperk gaat, geldt dit wel heel sterk. Wij zullen u dan ook niet vertellen, hoe de jubilerende Marine Verbindingsdienst in een tijdsbestek van precies 50 jaren is gegroeid uit de in 1904 gestichte „Dienst Draadlooze Telegraphie Marine”.

Wel echter menen wij, dat de RB-lezers belang zullen stellen in de huidige stand van zaken en daarom hebben wij op een zonnige herfstmorgen een bezoek gebracht aan de Marine Radio-Radar School te Amsterdam om ons op de hoogte te stellen van wat er op radiogebied — in de ruimste zin — bij de Marine omgaat.

En dat is heel wat, want voor het contact met de wal en tussen de vloot-eenheden (en daarbij behorende vliegtuigen) onderling is een uitgebreide en gespecialiseerde apparatuur onmisbaar.

Minstens even belangrijk is radar, waarvoor ook al een uitgebreide apparatuur noodzakelijk is voor het opsporen en localiseren van schepen en vliegtuigen. Tenslotte vindt men op moderne oorlogsbodems nog een grote verscheidenheid van elektronische toe-

stellen ten dienste van de vuurleiding, het opsporen van onderzeeboten, enz.

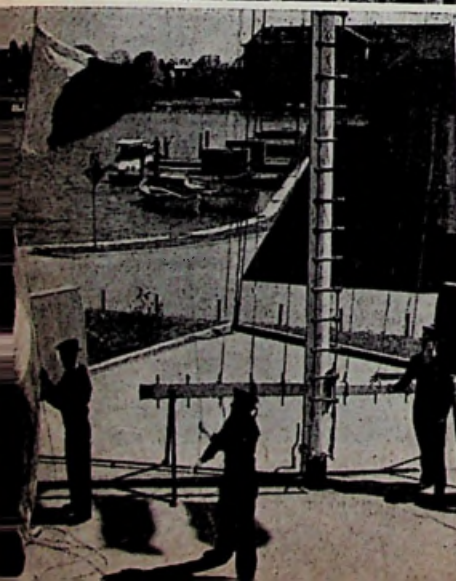
Het zal duidelijk zijn, dat de Marine over ervaren en deskundig personeel moet kunnen beschikken voor bediening en onderhoud van al deze dikwijls uiterst ingewikkelde toestellen en daarvoor komen dan ook alleen grondig geschoolde krachten in aanmerking.

Was vroeger de marconist een manusje-van-alles, die naast zijn werkzaamheden als radio-telegrafist ook nog



.....

Onze nieuwste kruisers Hr. Ms. „De Ruyter” — het elfde schip van die naam bij de marine (zie foto) — en Hr. Ms. „De Zeven Provinciën”, zijn ieder met 15 PTI radar-installaties uitgerust, o.a. bestaande uit artillerie-sets, lucht- en zeewaarschuwinginstallaties.



de radio-installatie aan boord verzorgde en zonnig repareerde, thans zijn die functies geheel gescheiden. Men heeft nu de gebruikers, de Verbindingsdienst, waarvan het personeel wordt opgeleid op de Verbindungsschool van de Koninklijke Marine te Amsterdam. Dit personeel omvat telegrafisten, telexisten, seiners en codeurs. De Radio-Radarmonteurs worden voor wat betreft onderofficieren en manschappen opgeleid bij de RadioRadarschool, een onderdeel van de Technische Opleidingen der Koninklijke Marine te Amsterdam.

Daarvan willen wij iets meer vertellen, want hier liggen ongekende kansen voor enthousiaste radio-amateurs, die hun hobby ook als beroep willen uitoefenen. Wie immers tegenwoordig electronica als vak kiest en het daarin verder wil brengen dan bv. servicemonteur in een radiozaak, zal zijn doel nooit kunnen bereiken zonder 'n grondige theoretische en vooral ook praktische opleiding te hebben genoten.

Nu krijgt men bij de Marine niet alleen zo'n opleiding, maar bovendien een werkkring, die in vele opzichten interessanter is en meer afwisseling biedt dan menige „goede baan" in het particuliere bedrijfsleven.

De gang van zaken is als volgt: Wie 16 jaar is of ouder en een vooropleiding genoten heeft van 3 jaar HBS B of MULO B of Ambachtsschool, kan na een keuring te Voorschoten een dienstverband van 8 jaar aangaan als Radio-Radarmonteur bij de Marine. Hij wordt aangenomen in de rang van RRMNT 3e klasse en na een 3-maandse militaire opleiding in Loosdrecht in opleiding genomen op de Radio-Radarschool. De volledige cursus duurt 22 maanden.

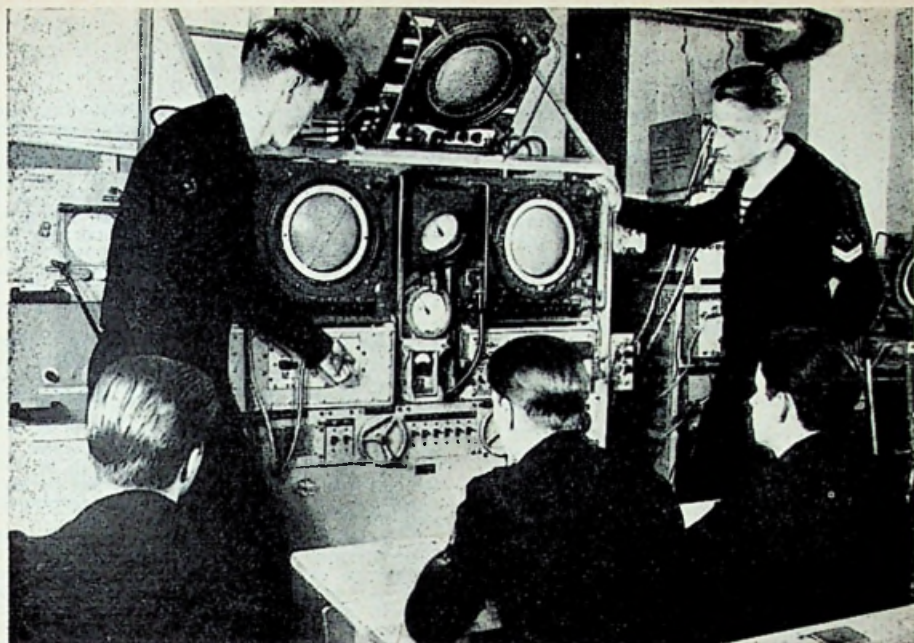
Na een jaar dienst kan bij goed voldoen, bevordering volgen tot RRMNT 2e klasse.

Aan 't einde van de opleiding wordt een examen afgenomen, waarna aan de geslaagden een diploma wordt uitgereikt. De opleiding staat op het peil van Radio-technicus N.R.G.

De geslaagden gaan dan naar de vloot en worden bevorderd tot RRMNT 1e klasse (na 2 jaar dienst). Nadat enige ervaring op de vloot is opgedaan wordt men voor 3 maanden geplaatst op de Kadernschool te Hilversum voor verdere militaire opleiding, waarna bevordering tot Korporaal volgt. In deze rang kan

---

OPTISCHE SEINERS



Adspirant Radio-Radarmonteurs tijdens een instructieles

men op kleinere schepen een zelfstandige functie vervullen.

Desgewenst kan men nu nog een opleiding volgen voor Sergeant. Deze cursus duurt 13 maanden. De opleiding staat op MTS peil, doch is uiteraard sterk op de praktijk gericht.

Wie dus na 8 jaren dienst bij de Marine zou willen overstappen naar de burgermaatschappij, komt goed beslagen ten ijs, hij zal een begeerde werkkracht zijn in de elektronische industrie. Velen zullen echter liever bij de Marine blijven, want niet alleen kan men daar door verdere studie opklimmen tot een officiersrang, ook als onder-officier heeft men goede vooruitzichten, hetgeen uit 't volgende blijkt.

Van het ogenblik af dat de aspirant-radio-radarmonteur heeft gekend, ontvangt hij een behoorlijk soldij, die om de twee jaar wordt verhoogd. Gelijktijdig krijgt hij recht op pensioen, waarbij de in de tropen doorgebrachte diensttijd dubbel telt. Bovendien wordt een garantiesoldij toegekend, zodra men trouwt. Wie nieuwsgierig is naar de vacantielijst: De gehele Marine geeft 18 dagen zomerverlof en 10 dagen winterverlof.

Ook aan de vrijetijdsbesteding wordt aandacht geschonken, zo kunnen bv. de leerlingen in de avonduren gebruik maken van de werkplaatsen van de school voor het bouwen van hun eigen toestellen; hiervoor wordt bemiddeling verleend voor het verkrijgen van de onderdelen tegen gunstige voorwaarden. De leiding van de Marine Radio-Radarschool erkent nl. het belang van het radio-amateurisme en moedigt dit dan ook zoveel mogelijk aan.

Wij besluiten dit relaas met onze dank aan de heren Ltz. (E.D.) 1e kl. E.V. Glaser en Ltz. 1e kl. W. van Rossum voor hun bereidwilligheid om ons resp. de Radio-Radarschool en de Verbindingsschool te laten zien en alle gewenste inlichtingen te verstrekken.



Ouderbezoek aan de telegrafisten van de Verbindingsschool

# de eindpentode EL 84

EEN belangrijke aanwinst voor het buizenpark is de sinds ongeveer 1½ jaar geleden op de markt verschenen EL84 (Amerikaanse typering 6BQ5). Dit is nl. niet zo maar de af. eindbuis in de noval uitvoering weke de EL41 van de Incourant wordende rimlock-serie vervangt, maar we hebben hier te maken met een geheel op.n.euw ontworpen type met zeer gunstige eigenschappen.

In de vertrouwde reeks AL4-EL3-EL33 EL41 bestond het onderscheid voornamelijk in de uitvoering, overigens waren het allen 9 watt buizen met vrijwel gelijke elektrische eigenschappen.

De EL84 nu is een 12 watt eindpentode, welke dank zij een zorgvuldig ontwerp gunstiger eigenschappen bezit dan voornoemde buistypen, hij geeft nl. meer output, minder vervorming en heeft iets groter gevoeligheid. Een interessante bijzonderheid is nog, dat de EL84 zodanig is ontworpen, dat het theoretisch maximale rendement van 50% (voor klasse A1 instelling van pentoden) wordt bereikt zo lang de anodestroomafwijking voor een bepaalde roosterspanning binnen de toegestane toerantie van 20% blijft.

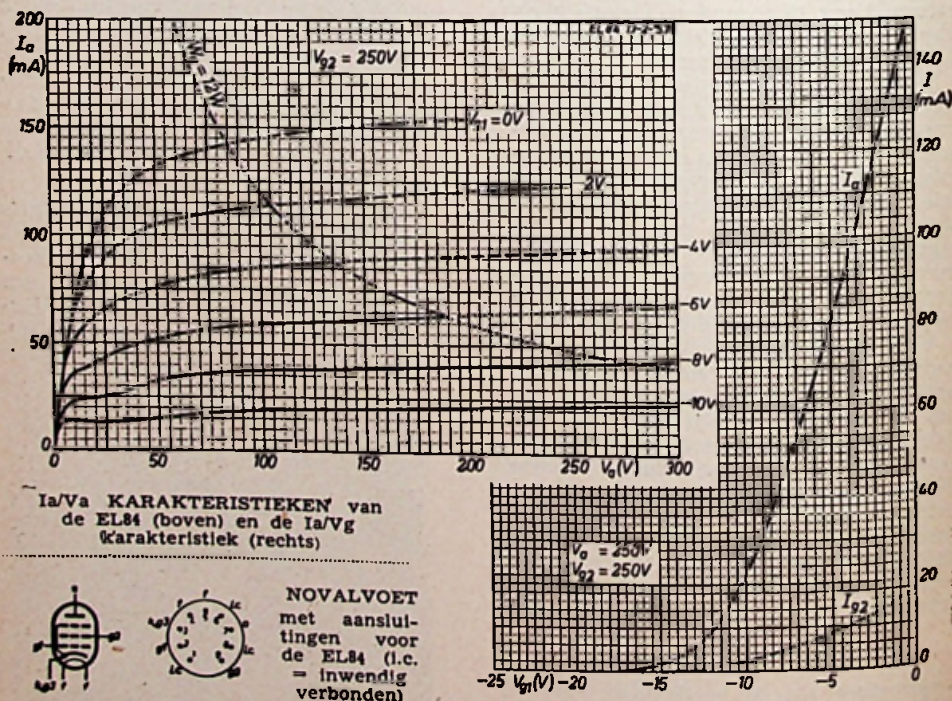
Bij de oudere buistypen was dit nl. niet het geval, bij de EL3 bv. wordt alleen de max. output van 4,5 W bereikt indien het onderhavige exemplaar niet beneden het gemiddelde ligt; bij de laagste tolerantiegrens (30% voor EL3) is hier de max. output reeds minder dan 3 W.

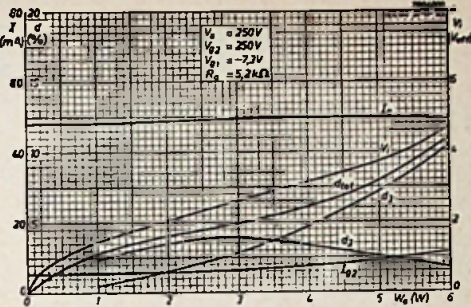
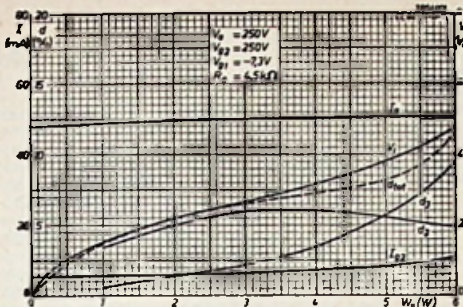
De EL84 is dan ook te prefereren boven de oudere typen en ingeval men in zijn toestel 'n versleten EL3 of een EL41 moet vervangen, kan men met voordeel het nieuwe type hiervoor in de plaats zetten. Al naar de omstandigheden doen zich hierbij verschillende mogelijkheden voor. Het eenvoudigste is wel

om alleen de buishouder te verwisselen, het toestel werkt dan reeds heel behoorlijk; aangezien echter aan deze operatie toch al een hete soldeerbout te pas komt is 't een kleine moeite om gelijktijdig een andere kathode-weerstand te monteren, nl. een van 210 Ω. De EL84 heeft dan zijn gunstigste instelling voor de gebruikelijke anodebelasting van 7000 Ω (bij anode- en schermroosterspanning van 250 V), en hij gebruikt dan evenveel anodestroom als de EL3 of EL41. De output is echter groter, nl. maximaal 5,7 W en nog 4,2 W bij 10% vervorming.

In sommige ontvangers wordt de anodespanning van de eindbuis rechtstreeks van de „hoogste plus" — dus vóór het afvlakfilter — afgenomen, terwijl het schermrooster achter dit filter is aangesloten en dus een lagere spanning krijgt. In dat geval is een andere waarde van de kathodeweerstand nodig om de anodestroom op 36 mA in te stellen, 160 Ω is de juiste waarde indien de anodespanning 250 V is en de schermroosterspanning 210 V.

In de hierboven behandelde gevallen is de anodedissipatie uiteraard beperkt tot 9 W en om de maximaal bereikbare output van 6 W te verkrijgen moet men de EL84 zijn 12 watt-instelling geven. Hiervoor moet de kathodeweerstand 125 Ω zijn (voor 250 V anode- en schermroosterspanning) terwijl een anodebelasting van 4,5 tot 5,2 kΩ noodzakelijk is. De anodestroom is nu 48 mA, dat is ruim 12 mA meer dan een EL3 of EL41 gebruikt. De lagere anode-impedantie kan men bij toepassing van een voor 7000 Ω primair berekende uitgangstransformator verkrijgen door bv. een 3 Ω luidspreker aan te sluiten op de met 5 Ω gemerkte klemmen van de secundaire wikkeling, of een 5 Ω speaker op





INVLOED VAN VERSCHILLENDE ANODEBELASTING bij een EL84 als eindbuis in klasse A. Links: Anodeimpedantie 4,5 kilohm, rechts: 5,2 kilohm. Anodestroom ( $I_a$ ); schermroosterstroom ( $I_{g2}$ ); roosterwisselspanning ( $V_{g1}$ ) en vervorming ( $d$ ) zijn hier weergegeven als functie van het afgegeven vermogen. De totale vervorming wordt gegeven door de kromme  $d$  tot, afzonderlijke percentages voor tweede en derde harmonische door de krommen  $d_2$  resp.  $d_3$ .

de 7 n k'ennen, enz. Een voor aanpassing aan de EL84 berekende transformator is bv. de Muzed U72, welke door zijn ruime ijzer- en kopervolume de voordelen van deze eindbuis extra tot hun recht doet komen.

Twee stuks EL84 in balans (klasse B of AB) kunnen bij een anode- en schermrooster-spanning van 300 V maximaal 17 W output leveren, dat is bijna het dubbele van wat met twee EL41'ers is te bereiken.

Tot besluit volgen hier enkele tabellen met de belangrijkste gegevens.

**Gegevens EL84**

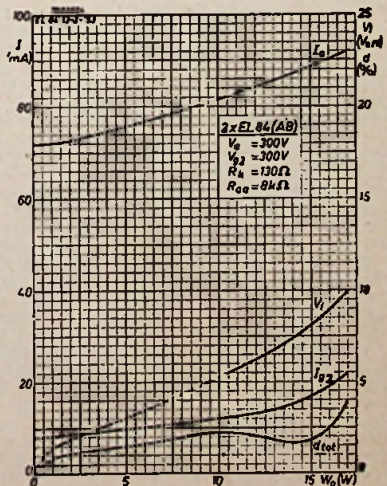
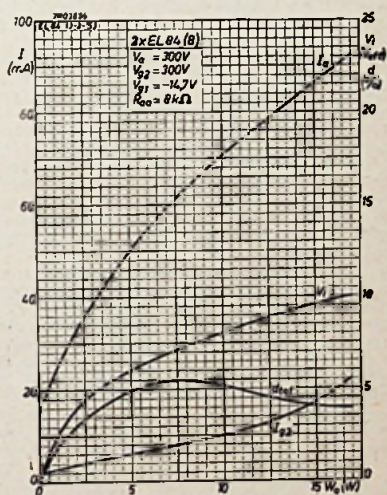
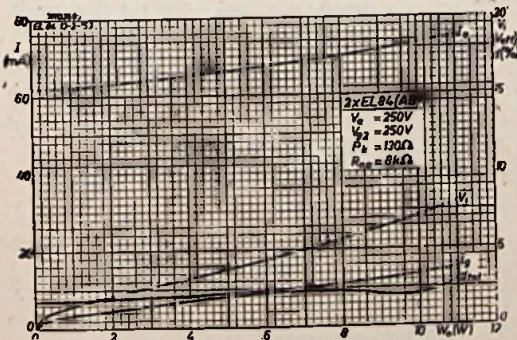
$V_f = 6,3$ V	$V_{g2} = \text{max. } 300$ V
$I_f = 0,76$ A	$-V_{g1} = \text{max. } 100$ V
$W_a = \text{max. } 12$ W	$C_{g1} = 11$ pF
$W_{g2} = \text{max. } 2$ W	$C_a = 6$ pF
$I_k = \text{max. } 65$ mA	$C_{ag1} > 0,5$ pF
$R_{g1} = \text{max. } 1$ M	$C_{g1f} > 0,25$ pF
$V_{tk} = \text{max. } 100$ V	$\mu_{g2g1} = 19$
$V_a = \text{max. } 300$ V	$S = 11,3$ mA/V

(voor  $I_a = 48$  mA)

**Klasse A instellingen**

$V_a = 250$	$250$	$250$	$250$	V
$V_{g2} = 250$	$250$	$250$	$210$	V
$V_{g1} = -7,3$	$-7,3$	$-8,4$	$-6,4$	V
$R_k = 135$	$135$	$210$	$160$	$\Omega$
$R_a = 4,5$	$5,2$	$7$	$7$	kn
$I_a = 48$	$48$	$36$	$36$	mA
$I_{g2} = 5,5$	$5,5$	$4,1$	$3,9$	mA

Vervolg op blz. 102



**BALANSTRAPPEN MET EL84**

Anode- en schermroosterstromen, roosterwisselspanning en totale vervorming zijn gegeven als functie van de uitgangsvermogen, en wel:

beneden: Klasse AB instelling met anode- en schermrooster-spanning 250 V (links) en 300 V (rechts).  
 boven: Klasse B instelling voor 300 V.

HET komt nog wel eens voor dat een radio-toestel of grammofoonversterker rare kuren gaat verlonen zodra via een wat lange leiding een extra luidspreker wordt aangesloten. Men zal dat dan wel toeschrijven aan de verstoring van de aanpassing. Die is ook inderdaad niet juist meer als men zonder meer een tweede luidspreker aan de bestaande parallel schakelt, maar in het onderhavige geval hebben we deze mogelijke oorzaak van vervorming niet op het oog, maar iets heel anders. De verschijnselen die we bedoelen zouden trouwens b'ijven optreden als de eerste luidspreker werd losgenomen, hetgeen zou bewijzen dat er geen aanpassingskwesatie aan de orde is. Die verschijnselen zijn dan: op overbelasting gelijkende vervorming, hoge scheur- en knerpgeuiden en bij een radiotoestel allerlei storingen, in de vorm van ruisen, krijsen en f.uiten, vooral in het LG bereik. De oorzaak van dit alles is genereren in de l.f. versterker, zodra de lange leiding met een vrij grote eigencapaciteit „er aan hangt". Al te veel tegengestelde versterkers verdragen geen capacatieve belasting over de uitgang. Dit slaat ook op het l.f. gedeelte van verscheidene fabriekstoestellen. Voor zover men daar kaas van gegeten heeft kan men gaan trachten de stabiliteit van een dergelijke versterker te verbeteren, maar dat is vast geen lichte opgave, vooral waar het een fabrieksproduct betreft met een reeds ingewikkelde tegenkoppelingsschakeling.

Er bestaat voor dergelijke gevallen 'n simpele remedie, waar geen enkele verandering van de schakeling aan te pas komt en de extra luidspreker toch op de verlangde plaats kan staan. Verklein eenvoudig de capaciteit van de leiding tot een minimale waarde door hiervoor 300 ohm lintlijn te gebruiken, hetzelfde spul dus dat men gebruikt voor de invoerleiding van TV en FM antennes. Wel is het gewenst om een beetje extra zware uitvoering te zoeken, om de leidingsverliezen door weerstand laag te houden. Voor deze toepassing is het niet nodig om de speciale isolatorpjes te gebruiken die voor het bevestigen van lintlijn in de handel zijn. Vastspijkeren door het midden van het plastic lint met kleine bolkopspijkertjes is ook goed genoeg. Maar sla dan niet de aders stuk!

WWEindversterkers bezitten uit de aard der zaak 'n zeer groot freq.bereik, dat zich aan de lage kant van het bereik tot enkele Hz voortzet. Op zichzelf is dat prijzenswaardig, maar er kunnen zich soms vreemde dingen voordoen als gevolg van dat extreem grote bereik. Dit ontdekt men dan als — bv. voor contr'è van de instelling van de eindtrap — een anodestroommeter wordt gebruikt en deze erg onrustig blijkt te zijn. We bedoelen geen volkomen regelmatig heen en weer zwaaien van de wijzer, waaruit de conclusie valt te trekken, dat de versterker in een zeer lage frequentie genereert, alhoewel dat op zichzelf ook een belangwekkende ontdekking zou zijn. Wat we hier nader willen beschouwen is de aanleiding van zeer onregelmatig schommelen van de anodestroom, met schokjes en stoten. Dit doet zich voornamelijk voor als de eindversterker voorafgegaan wordt door een voorversterker, waarin de laatste trap wordt gevormd door een kathodevolger of een pentode. Bij een complete versterker, waar het niet zo maar duidelijk is waar de voorversterker ophoudt en de eindversterker begint, gaat het om de buis die vooraf gaat aan de trap waarop de

tegenkoppeling werkzaam is. Eigenlijk niet zozeer om de buis, maar om de anodevoeding daarvan. Hier zal een afvlak- en ont-koppelcondensator aanwezig zijn vanaf het knooppunt van de dito weerstand en het eigenlijke anodevoedingspunt. Bij een kathodevolger ligt de anode dus direct aan bedoeld punt, bij een pentode via de anode-weerstand. De „kneep" zit nu in de ont-koppelcondensator, waar honderd tegen één een electroliet van 8  $\mu$ F of groter voor dienst doet. Deze heeft een bepaalde en bij dit type condensator normale lekstroom. Zo lang die lekstroom laag en constant van waarde is gebeurt er niets bijzonders, maar bij bepaalde exemplaren wil dat wel eens anders zijn en varieert de lekstroom met sprongjes. Dit is dan de oorzaak van de onrust in de eindversterker, want de variaties in de lekstroom geven ook spanningsvariaties aan de ont-koppelweerstand en aan de condensator zelf, die dan op het rooster van de volgende buis belanden en plichtsgetrouw versterkt worden. Uitwisseling van de zich misdragen-de condensator zal de rust herstellen. Als men de lekstroom van zu'k een condensator meet (oppassen voor de laadstroom) zal men ook kunnen waarnemen dat de wijzer een beetje schommelt. Natuurlijk zou men elk risico van deze aard vermijden door op deze plaats een papiercondensator te monteren, maar die is omvangrijk en kostbaar. Toch wordt het in speciale gevallen waar het er erg op aankomt, bv. in meetversterkers, wel gedaan.

## EINDPENTODE EL84

Vervolg van blz. 101

V1	=	4,8	4,7	5,5	4,7 V eff	{ max. uit-
Wo	=	6,0	6,0	5,6	3,8 W	{ sturing
d tot	=	11,5	11,6	—	— %	

V1	=	4,4	4,3	3,5	3,4 V eff	{ d tot =
Wo	=	5,7	5,7	4,2	4,3 W	{ 10 %

N.B. Wo en d tot gemeten met vaste n.f.s.

### Klasse AB instelling (2 buizen)

Va	=	250	300	V	
Vg2	=	250	300	V	
Rk	=	130 (of 2 x 260)	130 (of 2 x 260)	n	
Raa	=	8	8	kn	
V1	=	0	8	0	10 V eff
Ia	=	2 x 31	2 x 37,5	2 x 36	2 x 46 mA
Ig2	=	2 x 3,5	2 x 7,5	2 x 4	2 x 11 mA
Wo	=	0	11	0	17 W
d tot	=	—	3	—	4 %

### Klasse B instelling (2 buizen)

Va	=	250	300 V		
Vg2	=	250	300 V		
Vg1	=	-11,6	-14,7 V		
Raa	=	8	8	kn	
V1	=	0	8	0	10 V eff
Ia	=	2 x 10	2 x 37,5	2 x 7,5	2 x 46 mA
Ig2	=	2 x 1,1	2 x 7,5	2 x 0,8	2 x 11 mA
Wo	=	0	11	0	17 W
d tot	=	—	3	—	4 %

### Triode-schakelingen

(schermrooster met anode verbonden)

1 buis klasse A		2 buizen in balans			
Va	=	250	250		
Rk	=	270	270		
Ra	=	3,5	Raa = 10		
Ia	=	34	36	2 x 20	2 x 21,7 mA
V1	=	0	6,7	0	8,3 V eff
Wo	=	0	1,95	0	3,4 W
d tot	=	—	9	—	2,5 %

## ook Hoogezand-FM thans in dienst

**N**OG juist op tijd om de toezeggingen van de zijde van PTT: „nog dit jaar Hengelo en Hoogezand in bedrijf” waar te maken, zijn in de laatste weken van 1954 de nog noodzakelijke

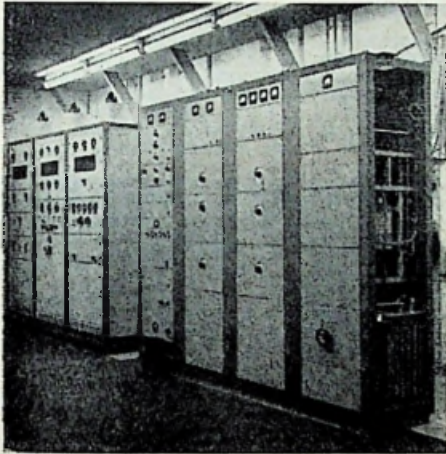


Foto 1  
OVERZICHT VAN BEIDE ZENDERS  
Rechts FM zender, links MG zender

werkzaamheden in snel tempo verricht. Als laatste arriveerde de lang verbeide antenne, waarna onmiddellijk met de montage van de voedingskabel enz. kon worden begonnen. Reeds had het vaste personeel van Hoogezand

— 60 km straal rond de FM zenders Lingen en Osterloog. De bruikbare werkingssfeer is gebleken ruim 70 km te zijn door hun ruim 100 m hoge masten.

- - - 60 km straal rond Bakkeveen, waarvan sprake was, dat hier een TV zender zou komen. Naar echter onlangs bekend werd gemaakt, komt het noordelijk omroep steunpunt voor TV en FM in de omgeving van Appelscha, dus ten zuiden van de luchtweg.

- . - . - Te verwachten bruikbare werkingssfeer van de voorlopige FM zender in Hoogezand. Aangezien in de luchtweg geen hogere masten dan ca. 60 meter zijn toegestaan, kan de reikwijdte van een FM zender in deze plaats niet door middel van een hoge mast worden opgevoerd.

de al veel vroeger (nl. in Augustus) gearriveerde Brown Boveri FM zender getest en gerevideerd. De frequentie gemoduleerde oscillator — het hart van de zender! — met de er na volgende frequentieverdrievoudiger en versterkertrappen werden aan s'abiliteitsproeven onderworpen en in de maanden November-December ging een r.f. signaal van ongeveer ½ kW reeds af en toe de lucht in via een miniatuur 75 ohm kabeltje (ø 6 mm!) en een gewone gevouwen dipool, tamelijk ongunstig op ca. 5 m boven de grond geplaatst.

Van dit kleine r.f. signaaltje kwamen reeds enthousiaste ontvangstrappen binnen, van sommige luis'eraars zelfs tot op 35 km afstand. De nu met 3 kW werkende zender en de definitieve zendantenne geeft een signaalsterkte, waarvan men eenvoudig sprakeloos is. Reeds jarenlang sukkelde men in deze streken — trouwens langs de gehele oostelijke grens — met een abominabele ontvangst van de Nederlandse radioprogramma's. Ook de 2,5 kW steun-



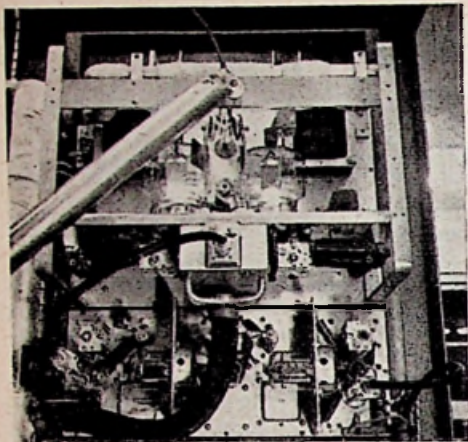


Foto 2  
Onder rechts: freq. verdrivvoudiger met 829B, coax-kabel ingang komt van de FM gemod. stuurtrap. Onder links: versterker met 829B en coax-kabel naar de versterker boven met 2 X 4-250-A. In het midden, boven: de afstemspeel in de anodekring, onder: de gummisiang voor de koellucht. De buis van midden boven naar midden links, is de afgeschermd leiding naar de 1 kW versterkertrap.

zender op 188 m werd op een afstand van 20 km niet meer storingvrij ontvangen.

Nimmer, ook in vroegere jaren niet, is men met een aan redelijke eisen voldoende signaalsterkte verwend geweest en altijd moest alles op alles gezet worden om tenminste nog iets dragelijks te kunnen onvangen. De nu bereikte verbetering in deze situatie — althans wat betreft één programma — is niet minder dan een openbaring. De juistheid van de tjdens haar acties gevoerde slagzin van het Comité Belangen Noordelijke Luisteraars: „Radioontvangst kan beter, dus moet beter”, is hiermede wel bewezen.

Bij het ter perse gaan beschikten wij over te weinig gegevens betreffende de praktische reikwijdte en de weergave-

kwaliteit van de uitzendingen om hier thans reeds op in te gaan. Wij zullen daar zo spoedig mogelijk op terugkomen en verzoeken inmiddels om ontvangstrapporten in te zenden aan de redactie van RB.

#### Opbouw van de FM zender

Een FM zender bevat merkwaardige constructies, vooral de versterker- en de eindtrappen. Het lijkt hier op het eerste gezicht meer op „koperslagerwerk” dan op afstemorganen van r.f. kringen. Een vergelijking van de verschillende foto's, nl. van de eindtrap van de MG zender en die van de FM zender doet dit goed uitkomen. Aan de hand van het getekende blok-schema (fig. 1) zal de opbouw van de FM-zender kunnen worden nagegaan.

Als eerste deel en misschien wel het belangrijkste vinden wij de exciter of stuurtrap, waarin het r.f. signaal — op 1/3 van de uit te zenden frequentie — wordt samengesteld en de frequentie modulatie plaats vindt. Het audio frequent-signaal, via muziekaders in de telefoonkabels uit de studio's ontvangen, wordt toegevoerd aan twee ba-

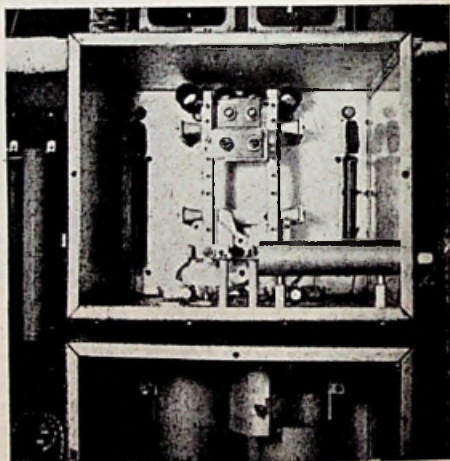


Foto 3

Rechts in het midden is nog juist het einde van de in foto 2 genoemde leiding zichtbaar. Verder het ingangs-(kathode)-circuit van de 1 kW trap. Bovenop gloeistroomtransformatoren en onder is nog een gedeelte van het anode-circuit met de Lecher buizen te zien.

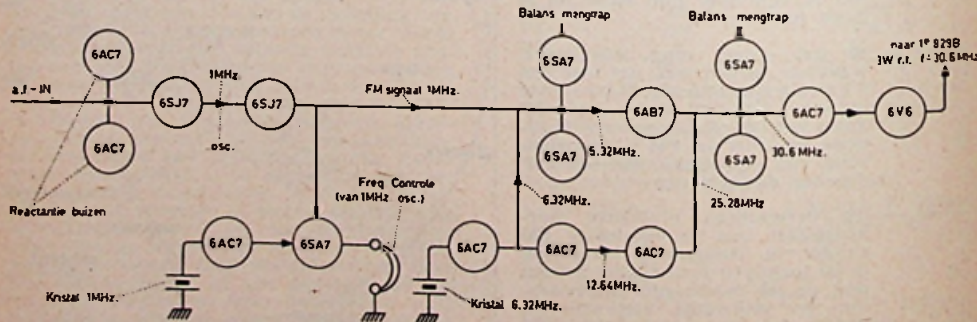


Fig. 1 - BLOKSCHEMA frequentie-gemoduleerde stuurtrap



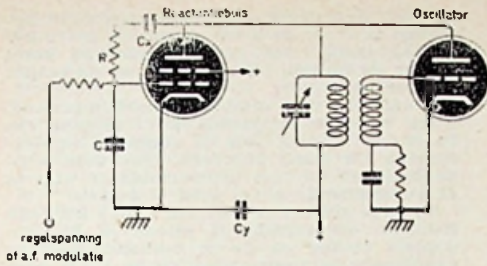


Fig. 2 - Cx en Cy zijn scheidingcondensatoren voor de hoogspanning

lans modulatie-reactantie buizen en na enige versterking wordt hiermede een 1 MHz oscillator frequentie-gemoduleerd.

Het modulatiesysteem is in principe gelijk aan hetgeen bij „wobblers”, voor ’t zichtbaar maken van afstemkringen op Kathodestraalbuizen, automatische afstemcorrectie enz., wel wordt toegepast en kan als volgt worden verklaard (zie bv.: J. F. Rider, A.F.C. systems).

Wanneer in de schakeling van fig. 2 R groot is t.o.v. de impedantie van C, dan zal door R en C een wisselstroom vloeien die vrijwel alleen van R afhankelijk is en dus praktisch in fase is met de aangelegde wisselspanning. De spanning, die tengevolge van de stroom door C over deze capaciteit ontstaat, is 90° nijdend op de genoemde stroom als gevolg van de eigenschappen van een condensator. Omdat deze condensator aangesloten is tussen stuurrooster en kathode van de buis, zal een anodestroom ontstaan, die eveneens 90° nijdend is t.o.v. de originele wisselspanning.

Een 90° nijdende stroom t.o.v. een spanning is nu het kenmerk van een zelfinductie en dus blijkt een buis in deze schakeling te fungeren als een schijnbare zelfinductie. De grootte van deze zelfinductie hangt o.a. af van de grootte van de anodestroom en deze weer van de steilheid van de buis.

$$C \cdot R$$

$L1 = \frac{C \cdot R}{S}$ . Beïnvloedt men de steilheid

door een spanning op één der roosters, dan zal dus ook de grootte van de schijnzelfinductie variëren. Door deze „reactantiebuis” parallel aan een oscillatorkring te schakelen kan men op deze wijze de frequentie van die oscillator variëren.

Het is niet uitsluitend een schijnbare zelfinductie, die men op deze wijze kan construeren. Indien de volgorde van R en C wordt omgedraaid (R klein t.o.v. reactantie van C) ontstaat een kunstmatige capaciteit.

In de Brown Boveri FM zender is ’n combinatie van beide systemen reactantie-buizen toegepast om een voldoende lineair en vervormingsvrij werkend systeem te kunnen bereiken

Het FM signaal wordt nu gemengd met een kristal gestuurde frequentie van 6,32 MHz. Bij menging van twee frequenties ontstaan verschillende som en verschil frequenties, zoals bijv.  $f_1 + f_2$ ,  $f_1 - f_2$ ,  $2f_1 + f_2$ ,  $2f_1 - f_2$  enz., waaruit hier de verschilfrequentie:  $6,32 - 1 = 5,32$  MHz geselecteerd en versterkt wordt. In een volgende mengtrap wordt dit signaal nog eens gemengd, nu met de viervoudige kristalfrequentie (= 25,28

MHz; en uit de thans ontstane mengproducten wordt nu:  $5,32 + 25,28 = 30,6$  MHz gekozen en verder versterkt.

Het voordeel van deze werkwijze is, dat de stabiliteit van de r.f. trilling aanmerkelijk wordt vergroot en hoofdzakelijk door het kristal wordt bepaald. Van de oorspronkelijke 1 MHz oscillator frequentie had men ook door frequentie vermenigvuldiging een frequentie van 30,6 MHz kunnen bereiken. Iedere wijziging, hoe gering ook, kwam dan echter ca. 30 × vergroot in de uitgangsfrequentie te voorschijn. Nu — dank zij de mengmethode met een kristal gestuurde oscillator — wordt dus ’n aanzienlijk betere stabiliteit bereikt: 10 % osc. variatie wordt slechts 1/3% op de freq. (30,6 MHz) van de stuurtrap.

Om de uiteindelijke zendfrequentie van 91,8 MHz in de FM band te bereiken, moet de stuurtrap-frequentie nog 3 × worden vergroot. In verband hiermede is de FM modulatie van de 1 MHz oscillator, de zg. frequentiezwaai, 1/3 deel van de internationaal vastgelegde  $2 \times 75$  kHz en deze zwaai bedraagt dus ca.  $2 \times 25$  kHz. De na de laatste mengtrap verkregen frequentie van 30,6 MHz wordt door twee buizen versterkt, waarvan de laatste een 6V6 is. Uit de exciter komt dus als resultaat een compleet r.f. signaal, op 1/3 van de werkelijke zendfrequentie en frequentie gemoduleerd met een zwaai van  $2 \times 25$  kHz. Het energieniveau van dit FM signaal is ca. 3 watt.

Dit kleine signaal gaat nu naar een fre-

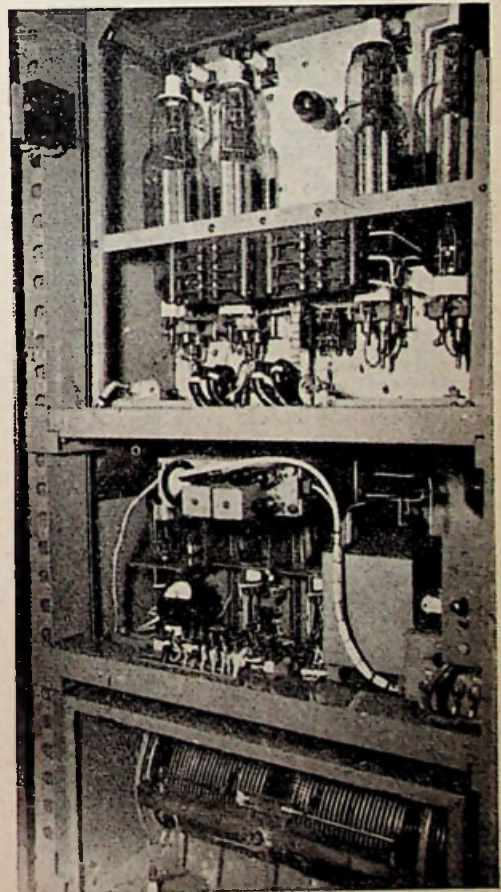


Foto 4 - DE EINDTRAP van de 188 meter zender ter vergelijking.

(Foto Meyer, Winschoten)

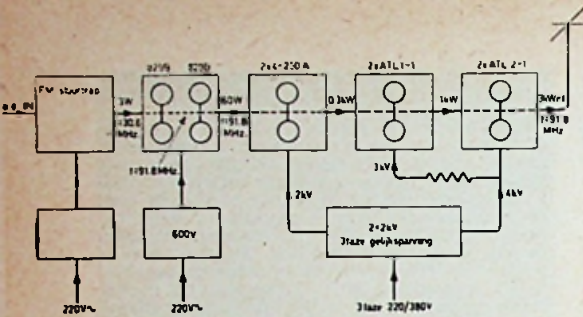


Fig. 3

quentievermenigvuldiger, welke bestaat uit een dubbele tetrede type 829B, een ook bij amateurs bekende en graag toegepaste zendbuis van klein vermogen, welke zeer geschikt is voor hoge frequenties. Deze buis verdrievoudigt de frequentie en voert het signaal toe aan een volgende 829B, als eerste versterker van de eigenlijke zendfrequentie. Beide buizen 829B werken met 600 volt anodespanning. De bereikte energie van de 2e 829B — op 91,8 MHz — is in de orde van 50...70 W. Door middel van een coaxiaal leiding — op één der foto's duidelijk te zien — wordt deze energie naar de volgende versterker gevoerd, de laatste in dit zenderpaneel, die met twee tetreden type 4-250A is uitgerust. De anodespanning hiervan bedraagt 2000 volt, de anodestroom ca. 300 mA en het maximaal te leveren vermogen is hier ongeveer 0,5 kilowatt. De anodeafstemkring van deze twee buizen is de laatste welke van een „klas-siekte" spoel en afstemcondensator is voorzien. De er na volgende afstemkringen zijn de reeds gesignaleerde (kopers.ager!) cylind-rers als zg. Lechersystemen in de kathode-en anodekringen van de nog volgende bui-zen. Vliedervormige condensatoren dienen hier als bijstelcapaciteiten.

De resp. 1 kW en 3 kW versterkertrappen, waarvan de laatste zijn energie aan de antenne afgeeft, zijn geschakeld in roosterbasis-schakeling, waarvan het bijzondere is, dat de stuurroosters zijn geaard (in r.f. opzicht althans) en in de kathodeleidingen de betref-fende afgestemde kringen voor de ingang zijn opgenomen (fig. 4). Dit is een, in VHF zen-ders (en ook wel in ontvangers), bekende me-thode om een triode als versterker te kunnen gebruiken zonder al te grote moeilijkheden met genereer-niegingen en de daardoor nood-zakelijke neutrodynisatie te ondervinden. Een nadeel — niets krijgt men hier op aarde immers cadeau — is de vrij grote energie, die

nu voor de sturing in het kathodecircuit be-nodigd is. Voor de 3 kW output is bv. 1 kW sturing nodig. Een gedeelte daarvan komt echter als nuttige energie weer in de ouput te voorschijn.

Via afgeschermde dubbeldraadsleidingen, zg. links, wordt de koppeling tussen uitgang van de ene en ingang van de volgende verster-kertrap tot stand gebracht. Ook deze kop-pelingen en hun afschermbuizen zijn in de verschillende foto's goed te volgen.

De twee genoemde trappen, 1 en 3 kW, zijn identiek. Ze verschillen alleen in de toe-gepaste buizen en de in verband daarmee aangelegde anodespanning. In de 1 kW trap zijn twee Brown-Boveri buizen type ATL 1-1 toegepast, in de 3 kW trap echter twee stuks ATL 2-1. De anodespanning bedraagt resp. 3 en 4 kilovolt. Door de eindtrap kan tot een frequentie van 120 MHz een r.f. energie van ruim 3 kW geleverd worden. De max. mae anodedissipatie van de eindbuizen, d.i. de grootste energie welke door de anoden in warmte kan worden afgevoerd en welke een niet te vermijden verlies vormt, is ca. 2 kW. afgegeven energie

$$\text{Het rendement} = \frac{\text{toegevoerde energie}}{\text{afgegeven energie}} = \text{ca. } 60\%$$

Het verlies is de zojuist genoem-de anodedissipatie. De koeling van deze en trouwens ook van alle overige buizen geschiedt met een gefor-ceerde luchtstroom, welke door ventilatoren wordt geleverd.

De gloeidraad van de eindbuizen vereist voor een doeltreffende verwarming 12 volt bij 50 ampère! ca. 600 watt per stuk, dus ook al een aardig elektrisch kacheltje. Deze gloeidraadvoeding geschiedt met wissel-stroom. Om echter het bromniveau, dat im-mers een AM bromsignaal van de draaggolf zou veroorzaken, zo gering mogelijk te doen zijn, geschiedt de voeding van deze gloei-

Fig. 4 Zg. rooster basis-schakeling



draden met twee in fase verschoven wissel-spanningen. De brommodulatie wordt op deze wijze doeltreffend beperkt. Het vierde en laatste paneel bevat de hoogspanningvoeding voor de 0,5, 1 en 3 kW trappen. Met 3 fase-transformatoren en -gelijkrichters wordt 2000 volt en — na spanningsverdubbeling — 4000 volt opgewekt. De eerste is de anodespanning voor de 2 x 4-250A buizen, de laatste voor de 3 kW trap met de 2 x ATL 2-1. Door serie-weerstanden wordt de 3000 volt voor de 1 kW trap verkregen.

Een zender — al is hij nog zo goed — is feitelijk waardeloos zonder bijpassende zend-antenne. Twee elsen kan men in het alge-meen hieraan stellen, een zo groot mogelijke reikwijdte en een zo gelijk mogelijke stral-ingsintensiteit naar alle richtingen. De grootst mogelijke reikwijdte van een FM an-tenne wordt in de eerste plaats verkregen door een zo hoog mogelijke opstelling. Om-

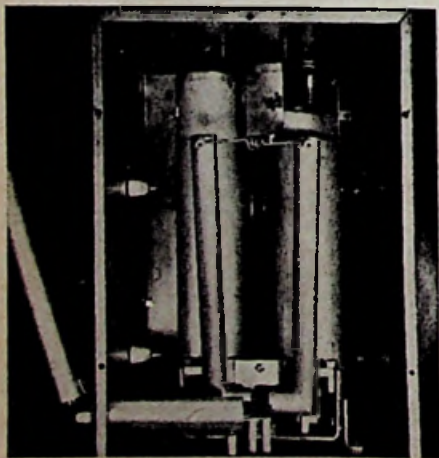


Foto 5

HET LECHER-SYSTEEM IN DE ANODE-KRING VAN DE 1 kW TRAP: holle alum-buizen, afgestemd op de juiste frequentie, waardoorheen de koellucht wordt geblazen voor de zendbuis. In het openstaande klepje is één buis, type ATL 1-1, zichtbaar. De koppel-lus zit in de kleinere alum af-schermbuizen en deze output gaat via afge-schermd leidingen naar de 3 kW versterkertrap.

dat Hoogezand echter gelegen is in een internationaal overeengekomen aanlegroute voor Schiphol, mogen hier geen masten hoger dan ca. 60 m worden opgericht. De FM zendantenne is daarom aangebracht op de top van de bestaande mast van de 188 m steunzender. Teneinde de r.f. straling van de FM zendantenne zo gunstig mogelijk, d.i. in horizontale richtingen, te bundelen, zijn vier stel klaverblad antennes boven elkaar gemonteerd. De winst, welke hiermede wordt bereikt t.o.v. een normale dipool, is ca. 5-voudig. D.w.z., dat dit antennestelsel hetzelfde effect op de veidsterkte heeft als wanneer 15 kW r.f. energie met een normale antenne zou worden uitgestraald. Een zeer belangrijke en goedkoop te verwezenlijken v.w.s.t.

Omdat de mast zelf als straler dienst doet voor de 188 m zender, is hij op isolatoren opgesteld. Ook de tuidraden zijn door isolatoren onderbroken en van aarde geïsoleerd. De voeding van deze mast geschiedt aan de onderzijde via een r.f. kabel in serie geschakeld met een in de MG zender gemonteerde afstemspoel en -condensator. De mast staat dus aan de onderzijde op r.f. (hoogspannings) potentiaal — voldoende om fikse brandwonden te krijgen als men de waarheid

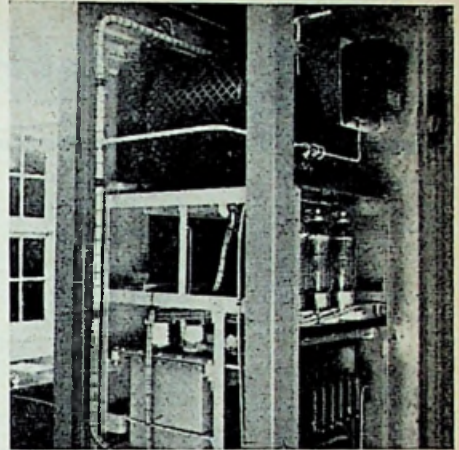


Foto 6  
EEN GEDEELTE VAN HET HOOGSPANNINGS VOEDINGSAPPARAAT, met 3-faze gelijkrichters, regeltrafo enz.

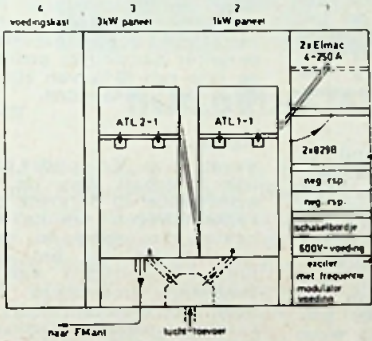


Fig. 5  
ACHTERAANZICHT ZENDER

van deze mededeling in twijfel zou trekken. Het is dus volstrekt ontoelaatbaar om de — uit de grond komende — coaxiale kabel naar de FM zendantenne hier zonder meer op de mast te bevestigen. Er zou dan een „kortsluiting“ van de voor de MG antenne noodzakelijke afstemmiddelen plaats vinden. Er

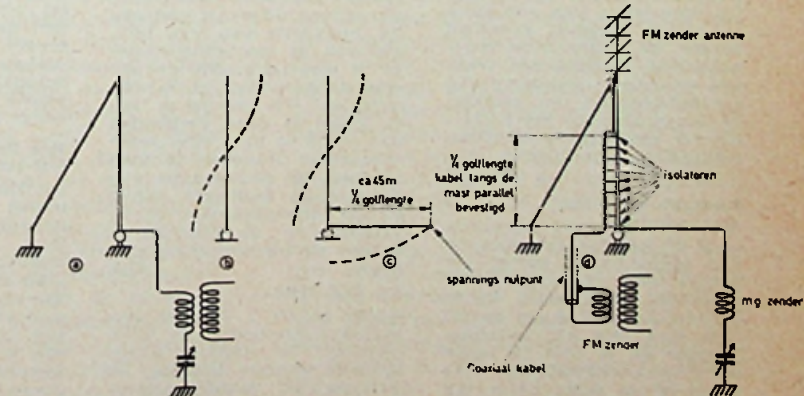
bestaan systemen, waarbij de FM kabel onderbroken wordt aan de voet van de mast, waarbij dan de energie-overdracht bv. via inductieve koppeling plaats vindt. Er zijn ook andere mogelijkheden. Wanneer men op een r.f. spanningvoerend punt een leiding aansluit met een elektrische lengte van 1/4 golflengte van de r.f. wisselspanning, dan mag dit op 1/4 golflengte gelegen einde worden geaard, zonder dat dit invloed op de r.f. spanning heeft (zie ook RB Sept '54 blz. 585). Anders gezegd, een leiding of een kabel, ter lengte van 1/4 golflengte gedraagt zich als een isolator!

Deze laatste methode werd in Hoogezand gekozen om de coaxiale kabel naar de FM antenne aan de r.f. spanning voerende mast te „koppelen“. Om de coaxiale kabel van de voet afkomend, nog eens een 45 m uit te spannen, zou natuurlijk hoogst onpractisch geweest zijn, omdat de afstand tot de zender slechts een tiental meters bedraagt. Daarom wordt de kabel over een afstand van ongeveer 45 meter met behulp van steunisolatoren van de mast geïsoleerd naar boven gevoerd en pas daar in galvanisch contact met de mast gebracht tot aan de FM antenne op de top. L. F.

Fig. 6

SCHETS VAN DE ANTENNESITUATIE

- Verticale straler met door isolatoren onderverdeelde tuien.
- Spanningsverloop langs de 60 meter mast.
- Spanningsnulpunt op 1/4 golflengte-afstand v.d. mast.
- Practische uitvoering hiervan, waarbij deze 1/4 golflengte kabel parallel met de mast, doch daarvan geïsoleerd omhoog wordt gevoerd.



# Radio Journal

## Het tweede ...

TV station van en voor Amerikaanse militairen werd onlangs opgesteld op het eiland Terceira in de Azoren, waar de transportafdeling van de Amerikaanse Luchtmacht een basis heeft. De effectief uitgestraalde energie van dit station bedraagt ca. 40 watt. De installatie, compleet met Vidicon camera, twee 16 mm filmprojectoren en verdere studio-uitrusting, heeft gekost \$ 50.000. Een dergelijk station is reeds in werking op de luchtbasis Limestone in de Staat Maine.

Het ligt in het voornemen nog meer militaire bases van een TV station te voorzien. Indien deze buiten het bereik van officiële omroepstations liggen.

A1-54-12

## Een nieuwe toepassing ...

Van industriële TV-apparatuur maakt het mogelijk de fabricage van vrij ingewikkelde apparaten aanmerkelijk te bespoedigen indien slechts kleine aantallen moeten worden vervaardigd. Dit bleek, toen RCA op zeer korte termijn een tiental volkomen identieke bedieningspanelen voor theater geluidsinstallaties moest afleveren. Een specialist van de montage-afdeling bouwde de apparatuur onder het scherp toezicht oog van een TV camera terwijl ieder van de 10 monteurs een daarop aangesloten TV ontvanger voor zich op de werkbank had staan, zedat zij de montagehandelingen van de specialist konden zien en navolgen. Deze gaf bovendien via de microfoon mondelinge toelichting. Op deze wijze kan een serie apparaten worden gebouwd zonder de tijdrovende voorbereiding, doordat het tekenen en vermenigvuldigen van schakelschema's en werktekeningen alsmede het opstellen van montagevoorschriften achterwege kan blijven.

A1-54-12

## Europa's grootste omroepzender ...

staat bij Erching, ten noorden van München en wordt gebruikt door de „Voice of America". Dit station werkt in de LG omroepband op 175 kHz met 1000 kW antennenergie en is hier te lande zelfs op kristalontvangers te horen (mits deze natuurlijk van LG spcl zijn voorzien). Tussen 11.30 en 13.00 uur

wordt het RIAS-programma uitgezonden, de overige uitzendingen omvatten berichten, bestemd voor „achter 't ijzren gordijn". De door RCA geleverde zender bevat twee parallelgeschakelde eind-trappen, ieder uitgerust met een 500 kW watergekoelde triode en 15 kV anodespanning. Bij uitvallen van een eindtrap blijft de zender „met halve kracht" in de lucht. Als antenne dient een 270 m hoge stalen mast met topcapaciteit om de elektrische lengte op 1/4 golf lengte te brengen. Aangezien het totale energieverbruik 3000 kW bedraagt evenveel als van een stad met 10.000 inwoners! wordt in de vce-ding voorzien door vijf diesel-aggregaten van elk 1000 kW, waarvan er twee voor reserve dienen.

D6-54-12

## Kentering ...

in de voortplantingscondities voor korte golven staat voor de deur! Volgens de Sterrenwacht te Zürich werd in Juni '54 het zonnevlekenminimum bereikt en daarmee dus tevens de laagste gemiddelde waarden voor de kritische frequenties van de ionosfeer-lagen. In de komende jaren zullen zij weer toenemen waarbij dus ook de MUF (= max bruikbare frequentie) weer groter zal worden zodat in het bijzonder de DX-mogelijkheden voor de 15 en 10 meter amateurbanden gunstiger zullen zijn.

D1-54-12

## Ook bij de walvisvangst ...

komt tegenwoordig televisie te pas! De Noorse walvisvaarder „Balaena" werd voor dit seizoen uitgerust met een TV installatie van Pye Ltd., waarvan de miniatuur-camera is ondergebracht in een speciale behuizing op de achtersteven. Via een 245 m lange kabel is deze verbonden met de op de brug opgestelde ontvanger. Hierdoor is men in staat de manoeuvres van de langszij komende jagers bij het binnenbrengen van de vangst van de brug af te volgen en hieraan leiding te geven.

ISBE

## Op 87,9 MHz ...

werkt sedert 1 October een tweede FM-zender te Langenberg. De effectief uitgestraalde energie bedraagt 60 kW en het middengolffrogramma van de NWDR wordt uitgezonden.

D2-54-11

## Polystyreen ...

wordt tegenwoordig meer en meer toegepast als dielectricum voor condensatoren sinds men een procedé heeft gevonden om dit materiaal in de voor dit doel geschikte vorm te produceren. De voordelen in vegelijking met papier- en zelfs mica zijn: Grotere isolatieweerstand en een uiterst kleine verlieshoek over een flink frequentiegebied tgd bedraagt slechts  $5 \times 10^{-4}$  en de isolatieweerstand ligt in de orde van grootte van 250 000 megohm per  $\mu F$ . Dat komt er op neer, dat zo'n polystyreen condensator een tijdconstante bezit van bijna drie dagen, terwijl een zeer goede papiercondensator nauwelijks gedurende drie uur 63% van zijn lading kan vasthouden.

E2-54-8

## Radar ...

wordt in de V.S. onder meer ook toegepast door de verkeerspolitie op de grote snelverkeerswegen om de snelheden van auto's te meten ter controle van het al of niet overschrijden van de toegestane maximum snelheid. Het systeem werkt natuurlijk weer vol-automatisch, namelijk alleen wanneer een radarpost een te grote snelheid registreert, wordt dit aan de dichtstbijzijnde politiepost gemeld.

F2-54-4

## Trans-atlantische koppeling ...

van TV-omroepnetten zou volgens een prognose van de Britse atoombeskundige Sir John Cockroft over een tiental jaren tot de mogelijkheden gaan behoren. Hiervoor zouden zeer krachtige microgolf-zenders moeten worden ontwikkeld, hetgeen voor de naaste toekomst uitvoerbaar wordt geacht.

D4-55-1

## Het Britse FM-zendernet ...

dat thans in aanbouw is, zal in het eerste stadium 10 stations krijgen, elk met 3 zenders voor gelijktijdige uitzending van de drie BBC-programma's (Light, Home, Third). Aanvankelijk had men voor de eerste fase voorzien in negen stations, hieraan is thans echter nog een station te Wenvoe toegevoegd, waarvan de drie FM-zenders elk met 120 kW erp zuilen werken.

E2-551-1



## INBEDRIJFSTELLING EN AFREGELING

**B**IJ de eerste proeven is de beeldbuis nog niet aangebracht. Wellicht overbodig, toch zij even opgemerkt, dat het geen overbodige luxe is, de bedrading aan de hand van de bouwtekening nog eens grondig te controleren, teneinde vergissingen zoveel mogelijk te voorkomen. Het beste gebeurt dit, door ieder draadje, weerstand enz. b.v. met rood potlood, door te schrappen; men ziet dan snel, of er iets vergeten is. Voor de zaak wordt aangesloten, verbreken we eerst de plus-lijn van de voeding der tijdbases en beeldontvanger; dat zijn dus de verbindingen tussen gelijkrichterparen en de smoorspoelen  $CH_1$  en  $CH_2$ . Ook dat gedaan? Voor de rest zeker van Uw zaak? Vooruit dan, de steker in het stopcontact, waarbij natuurlijk aangenomen wordt, dat we tevoren de buizen in de daarvoor bestemde buishouders hebben gestoken. We controleren eerst of alle gloeidraden normaal oplichten. Is dit van alle buizen het geval ( $B_{17}$  heeft hiervoor enige tijd nodig!), dan schakelen we het toestel weer uit en brengen voorlopig alléén de verbinding van de pluslijn van de beeldontvanger aan, d.i. dus de verbinding met  $CH_2$ . Met een voltmeter meten we de hoogspanning. Deze zal, afhankelijk van de netspanning 225 . . . 240 volt bedragen. Dan controleren we of op alle daarvoor bestemde plaatsen hoogspanning staat, dus op de anoden en schermroosters, enz. De totale afgenomen stroom (tussen cellen

en  $CH_2$  gemeten), met op max. gedraaide gevoeligheids- en contrast-regelaars ( $R_{12}$  en  $R_{21b}$ ) bedraagt ca. 165 mA. Ook controleren we nog even, of op het rooster van de beeldbuis (knooppunt  $C_{21}-R_{28}$ ) de spanning niet hoger is dan enkele volts. Voor wie in het bezit is van een voor dit doel en deze frequenties geschikte meetzender volgt thans de beschrijving van de afregeling van de beeld-m.f.versterker. De oscillator van  $B_2$  wordt buiten werking gesteld door de leiding naar  $R_7$  te onderbreken. De output wordt gemeten, hetzij door een  $\mu A$ -meter te plaatsen tussen aarde en  $R_{18a}$ , hetzij door een visselspanningsmeter via een extra condensator aan te sluiten op de anode van  $B_7$ ; het verdient aanbeveling in serie met deze meter een  $\frac{1}{2} W$  weerstand van bv. 10 k $\Omega$  op te nemen, waarbij dit weerstandje direct eenzijdig aan de anode wordt bevestigd. Dit is nodig om eventuele koppeling via de metersnoeren met de voorgaande buizen en kringen tegen te gaan (a.f.-filtertje).  $R_{12}$  en  $R_{21b}$  worden op max. ingesteld. Een trimzender — ca. 30% gemoduleerd — wordt thans aangesloten op het rooster van  $B_5$ ,  $L_5$  sterk verstemmen door een cond. van bv. 100 pF tussen genoemd rooster en chassis te plaatsen.  $L_9$  afregelen voor max. output op 25,8 MHz. Vervolgens meetzender aansluiten op rooster  $B_4$ ;  $L_7$  verstemmen als boven aangegeven.  $L_8$  (natuurlijk is de verstemmings-condensator nu verhuisd

**SPANNINGEN OP VERSCHILLENDE MEETPUNTEN**

Meter: 500 ohm/volt  
Meetbereiken 6, 120 en 600 V

Meetpunt	Va	Vg2	Vk	Opmerkingen
B 1 .....	185		0,8	Op R4
B 2 .....	190		4,5	Mengbuis
B 2 .....	140			Oscillator
B 3-4 .....	150	150	0,7	
B 5 .....	170	170	1,2	
B 6 .....	200	210	0,9	
B 7 .....	170	135	5	
B 8 .....	20			
B 8 .....	170			Op 2,2 M $\Omega$ 600 V bereik
B 8 .....			26	Op 5,6 k $\Omega$
				Op 2,7 k $\Omega$ , 120 V bereik
B 9 .....	170	170	1,3	
B 10 .....	235	40	0,5	
B 12 .....	120	30	0,3	
B 13 .....	215	235	12	
Op knooppunt R20/19 spanning 220 V				
Spanning op R84 („A" van T1) 545 V				
Spanning op R84' (knooppunt C71-R83-R84-T3) 495 V				
B 14 .....	85	80	10	600 V bereik, hexode
B 15 .....	120	150		
B 15 .....	110			„ „ triode
B 16 .....		135		
B 18 .....	235			
B 19 .....		220	16	Bij juist ingestelde beeldhoogte en lin. reg. Anode niet meten, staat hogepiekspanning op.
Spanning op	CH1 (aan de cellen)	250 V		
„ „	„ (aan C64)	235 V		
„ „	CH2 (aan de cellen)	250 V		
„ „	„ (aan C65)	235 V		
Stroom tussen cellen en	CH1	140 mA		
„ „	„	CH2 165 mA		(R12 en R24B op max.)
„ „	„	CH2 140 mA		(R12 en R24B op min.)

Alle spanningen hierboven genoemd zijn gemeten zonder ingangssignaal en met contrast (R24B) en gevoeligheids (R12) op op maximum.

naar L7!) afregelen op 24,5 MHz. Dezelfde procedure op rooster van B3; L7 afregelen op 22,5 MHz. Tenslotte de meetzender aansluiten op rooster B2 (Mengbuis); L6 afregelen op 21,2 MHz. Aangezien de kringen elkaar enigszins meeslepen het geheel 2 of 3 maal herhalen. Tenslotte verdraaien we de trimzender, aangesloten blijvende op het rooster van B2, van 21,2 tot 25,8 MHz. en, aangenomen, dat de output van de meetzender in dit gebied constant blijft, mag de outputspanning niet meer dan een factor 1½ (ca. 3 dB) veranderen, terwijl ook geen belangrijke „dalen of heuvels" mogen optreden. Een kleine verdraaiing van één of meer kernen kan nog verbetering brengen in deze doorlaatkromme. Heeft

men de beschikking over een trimzender, welke kanaal 4 bestrijkt, dan kunnen tevens de r.f.- en mengtrap worden afge-regeld. Hiertoe verbindt men de trimzender aan de ingangsklemmen en draait trimmer C10 met een goed geïsoleerde trimsleutel voorzichtig in of uit (natuurlijk is R7 tevoren weer aangesloten, zodat de oscillator weer in bedrijf is!), totdat men een uitslag op de outputmeter verkrijgt; een koptelefoon tussen C21 en aarde bewijst bij deze procedure goede diensten! De trimzender moet ingesteld staan op ca. 65 MHz. Hoort men diens signaal, dan L1 afregelen voor de max. output en vervolgens L1-2-3. Bij het beschrijven van de afregeling van de m.f.-kringen heeft de schrijver als vanzelfsprekend aangenomen, dat de lezer niet in het bezit zal zijn van een breed-band wobulator. Voor wie zo gelukkig is wel over een dergelijk instrument te kunnen beschikken, zal overigens een explicatie van het gebruik van dit apparaat wel overbodig zijn! De afregeling van L10 zal naderhand worden besproken. Thans nog aanwijzingen voor degenen, die zonder een trimzender, de Telemax, willen afregelen. Indien men de aanwijzingen voor het wikkelen van de spoelen nauwkeurig heeft opgevolgd, zal de afregeling, zelfs zonder enig hulpmiddel, tot een redelijk resultaat kunnen leiden. We verbinden daartoe een koptelefoon of desnoeds een luidspreker (d.m.v. een uitgangstransformator tussen C21 en aarde, dus parallel over R20. Verbindt de antenne aan de ingangsklemmen, draai R12 op max. (glijcontact aan aarde) en R24 b eveneens op max. (glijcontact aan R24a). Alle kernen van de kringen zover draaien, dat zij ongeveer gelijke hoogte hebben als de bevestigingsmoeren. Vervolgens draait men voorzichtig met een goed geïsoleerde trimsleutel aan trimmer C10, totdat men een rateltoon in de telefoon hoort. Fijn instellen op hardste geluid met behulp van de kern van L5. Vervolgens draait men de kernen van L4-3-2 en L1 bij, totdat men max. geluid heeft. De fijnaafregeling volgt dan later, als de beeldbuis is aangebracht en men dus een beeld ontvangt. Laten we even aannemen, dat dit al zover is — we slaan dus even een gedeelte van de afregeling over — dan vinden we onder en boven in het testbeeld een z.g. „trechter" van conisch toelopende lijnen, waarnaast de getallen 200, 300, 400, enz. staan. Het is zeer goed mogelijk, dat in het begin e.e.a. zo onduidelijk is, dat we deze getallen nog niet goed kunnen onderscheiden. We draaien thans aan de kern van L5, totdat we de conische lijnen naar beneden toe (van de bovenste trechter!)

het verst apart kunnen onderscheiden: let bij deze afregeling niet op max. helderheid. Wordt deze te groot zodat het beeld wordt vervormd, bv. te sterk „zwart” wordt, dan  $R_{12}$  terug draaien. Heeft men met  $L_3$  de grootste scherpte bereikt, dan met  $L_{1-2-3}$  bijregelen voor max. helderheid,  $R_{12}$  daarbij eventueel steeds terug draaien. Daarna regelen we  $L_4$  bij, weer op max. scherpte in de „trechters” lettende. Het kan gebeuren, dat bij draaien aan de kern van  $L_4$ , het beeld een reliëf effect gaat vertonen, dit mag natuurlijk niet. Men moet een instelling zoeken, waarbij goede scherpte wordt verkregen zonder dat het genoemde reliëf effect optreedt. (Wat hierboven is vermeld omtrent de afregeling van  $L_5$  en  $L_4$ , geldt tevens voor diegenen, die de m.f.-kringen reeds hadden afgeregeld met behulp van een trimzender.) Tenslotte gaan we de kernen van  $L_6$  t/m  $L_9$  voorzichtig heen en weer draaien, totdat men max. definitie heeft bereikt. Nastellen van  $L_4$  en  $L_5$  tijdens en na deze procedure zal ook nog nodig blijken te zijn! Bij goede afregeling moeten de conische lijnen in de trechter tot ca. 350 herkenbaar zijn. Hier zij opgemerkt, dat er bij de uitzendingen van Lopik helaas meermalen verschil in definitie is te bemerken van de ene uitzending tot de andere. Men zij hiervoor dus op zijn hoede! Ook al heeft men de m.f.-kringen reeds met een meetzender afgeregeld, dan loont het de moeite, na goede instelling van  $L_4$  en  $L_5$  nog eens heel voorzichtig te draaien aan de m.f.-kernen. Enige verbetering in definitie is dan nog wel eens merkbaar, omdat de statisch gemeten doorlaatkromme altijd nog iets verschilt van de dynamische.

### Afregeling geluidsdeel

Voor een eerste, min of meer globale afregeling van het geluidsdeelte gaan we als volgt te werk: Wie over een trimzender kan beschikken, sluit deze aan op de verbinding tussen  $R_{18}$  en  $C_{26}$ , alwaar 'n amplitude gemoduleerd signaal met frequentie 5,5 MHz wordt aangelegd. Nu  $L_{11}$  en  $L_{12}$  afregelen op max. output (zo gering mogelijk ingangssignaal gebruiken). Vervolgens de primaire van  $L_{13}$  afregelen op max. output en dan de secundaire van  $L_{13}$  op minimum output. De afregeling van de secundaire van  $L_{13}$  vindt plaats door gelijktijdig draaien aan  $C_{36}$  en de kern. Er zal een combinatie te vinden zijn, waarbij de output het geringst is. Dit is de juiste afregeling. Vervolgens vermeerderen we het ingangssignaal totdat we een weer wat grotere output hebben en regelen dan de primaire af, nu op minimum output. Enige naregeling zal tenslotte bij ontvangst van 't werkelijke signaal nog nodig blijken te zijn. Een opmerking nog omtrent het geluidsdeelte: De juiste instelling is afhankelijk van de instelling van  $R_{15}$ . Indien we deze dus later, bij ontvangst van beeld, ingesteld hebben op het juiste gemiddelde, waarbij we dus een iets te contrastrijk beeld hebben, wanneer  $R_{15}$  B vol is ingedraaid, dan moeten we op dit punt de geluids m.f.-versterker instellen, voorna-

melijk m.b.v. de kern van de secundaire van  $L_{13}$ , totdat de rateitonen geheel is verdwenen. Bezit u geen trimzender, koppel dan een antenne losjes met  $C_{26}$  d.m.v. een kleine condensator (b.v. een geheel uitgedraaide luchttrimmer)  $L_{12}$  en  $L_{11}$  bijdraaien tot men de 49 m band „door elkaar” hoort. De primaire van  $L_{13}$  eveneens bijregelen voor max. en de sec. op minimum output. Definitieve afregeling vindt dan later tijdens ontvangst van een uitzending plaats. Zijn de beeld- en geluidsontvanger aldus „in de band gebracht”, dan kan worden overgegaan tot het testen van de tijdbases in combinatie met de beeldbuis. Gaat U nog eens goed na, of U de verbindingen met de beeldbuis houder goed heeft uitgevoerd. Uw beeldbuis staat op het spel!

### Voorlopige test van de tijdbases

Tussen de vroeger losgemaakte plus-draad en CH1 plaatsen we een mA-meter. We schakelen het toestel in, zorgdragende, dat de anode-aansluiting van de beeldbuis (zwaar geïsoleerde hexode-kap, welke vastzit aan  $T_1$ ), goed verwijderd is van het chassis én van onze vingers! Als alles in orde is, zal de mA-meter een stroom aanwijzen van ca. 140 mA. Ter controle dat de lijntijdbasis goed werkt en de E.H.S. voorhanden is, houden we het blad van een zéér goed geïsoleerde schroevendraaier tegen de bovenzijde van de met gele „was” afgewerkte grote poel in  $T_1$ . Men zal dan zien, dat hier een blauw-violet sporeien plaats vindt. Met een voltmeter controleren we de spanning aan de bovenzijde van  $R_{84}$ , d.i. het punt, dat tevens verbonden is aan „A” van  $T_1$ . Hier behoort een spanning te staan van ca. 550 volt. Is ook dit o.k., dan schakelen we het apparaat af en wachten een minuut of vijf om de E.H.S. te doen weglekken.

### Het aanbrengen van de beeldbuis

Het eerste werk is het gereed maken van de drager-beugels, waarvan in RB Jan. 'n schets is opgenomen. De kortste beugel wordt in 't hart van het front bevestigd. De bevestigingsgaten zijn die, welke resp. 40 en 100 mm van elkaar verwijderd zijn, aan de voorzijde van het chassis: de gaten in de beugel zelf tekenen we weer af door het chassis heen. Als bevestigingsboutjes gebruiken we liefst een soort met verzonken (platte) kop. Een van de bevestigingsgaten is reeds bij de vroegere montage gebruikt, n.l. voor het draadsteuntje, waarop o.a.  $R_{71}$  en  $C_{25}$  is bevestigd. Natuurlijk draaien we dit boutje even los om de beugel te kunnen vastzetten. Vervolgens plaatsen we op de beugel een strook vilt van minstens 3 mm dik en lijmen deze bv. met Velpon vast op de beugel. De deflectie-eenheden hadden we reeds eerder bevestigd, zodat we nu de beeldbuis kunnen aanbrengen. We pakken de beeldbuis hiertoe aan de voorzijde op, nimmer aan de hals. Bij alle handelingen

Vervolg op pag. 135



„UIT!”

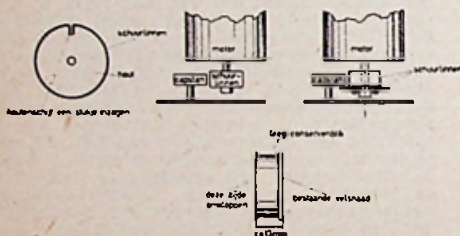
(Frank Beaven in Radio-Electronics)

# Lezers peinsden - peins mee lezer!

## AANDRIJFROL VOOR MAGNETOFOON

Van een ouderwetse afstemknop zaagde ik de gradenverdeling af en plaatste deze op de aandrijfas. Op de as van een stofzuigermotor zette ik een multiplex schijf met een diam. van ca. 6 cm en 2 cm dikte. Door een bastaardvijl op de schijf te drukken tegen de draai-richting in kreeg ik deze zuiver rond. Hierop werd met goede lijm een stukje fijn zwart schoenmakers schuurlijnen geplakt, het begin en einde naar binnen gevouwen.

Daarna werd de motor zodanig geplaatst, dat capstan en schuurlijnen tegen elkaar indraaien. De motor moet stevig op het deck worden bevestigd, echter zodanig, dat deze



tijdens het draaien iets verschoven kan worden in de richting van de capstan.

Vervolgens plakte ik met Velpon een stukje rubber slang om de capstan en draaide dit nogmaals op dezelfde wijze af. Indien de schuurlijnen haaks op de capstan staat zult u zeker ook succes hebben. De bovenkant van de capstan is af te draaien door de schuurlijnen verticaal op de capstan te houden.

De onderkant van de capstan is af te draaien door tegen de schuurlijnen een multiplex schijf van ca. 8 mm dikte te schroeven, waarop eerst ook weer schuurlijnen is geplakt.

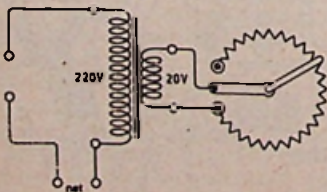
## GEEN SLIPPENDE SNAREN MEER

Een nooit falend middel om aandrijfsnaren niet te laten slippen is deze te bevochtigen met spiritus waarin hars is opgelost.

Beide tips ingezonden door een lezer uit Nijmegen.

## SPANNINGSREGELAAR

Door in serie met de prim. van een transformator een op het net aangesloten gebruiksaanneker — bv. electr. motor — aan te sluiten en over de sec. van die transforma-



tor — die daarvoor een 20 volt wikkelling dient te hebben — een draadgew. pot.meter

te schakelen, verkrijgt men een uiterst eenvoudige methode voor het regelen van de spanning of het toerental.

Echt (L.)

L. HOVER

## MAGNETISCHE SCHROEVEDRAAIER

In RB Juli '54 werd een methode beschreven voor het vervaardigen van een magnetische schroevendraaier. Een andere (gemakkelijker)methode is wel, de schroevendraaier op de smoorspoel te plaatsen van een werkend PSA, een kwartiertje voor kleine schroefjes, langer voor grote schroeven. Er behoeft dan geen kauwgom aan te pas te komen, wat volgens Dr. Blan zeer onhygiënisch is.

Het verdient aanbeveling gedurende niet-gebruik een stukje ijzer op de punt van de schroevendraaier te „plakken“, daar anders het magnetisme op de duur verloren gaat.

Hoboken (België) GUIDO EMMERECHE

## OPNAME/WEERGAVE KOP

Bij het zelf fabriceren van een opname-weergavekop is de grootste moeilijkheid meestal, de luchtspleet zo nauw mogelijk te houden. Ik heb hiervoor een oplossing gevonden en wel de volgende:

Als de beide helften van de kop nauwkeurig aaneensluiten, dan is de eenvoudigste manier om een goede en dunne spleet te verkrijgen, het laten verzilveren of doubleren van één der beide helften. (Natuurlijk slechts het vlak.) De dikte van de laag kan dan b.v. 10 micron worden. Hoewel de meesten van ons dit niet zelf kunnen doen, zal een speciale inrichting daarvoor hier zeker wel raad op weten. Wendt U zich eens tot b.v. een goudsmid.

Rotterdam

N. W. TEYLL

45 t.p.m.

Een paar 45 toeren plaatjes te pakken gekregen hebbende zocht ik een manier om ze op een „78“ motor te draaien. Dus heb ik de motor afgeremd d.m.v. de snelheidsregelaar tot 45 toeren en het plateau verzwaaard met vijf op elkaar gelijkde platen. Resultaat subliem.

Oudorp

L. VENVERLOO

## DEMAGNETISEREN

Wanneer mijn kopje H-I permanent-magnetisch is, hetgeen zich uit in abnormale ruis, en ik wil de opname die op mijn enigste band staat niet beschadigen, dan zet ik het wiskopje op zijn kop naast de H-I en kan dan door deze te draaien de ruis wegwerken. Dit wil natuurlijk niet zeggen dat dan de H-I niet magnetisch meer is.

Hengelo (O.)

RU VAN WEZEL

Alle inzenders van de hier geplaatste tips krijgen deze maand een boek toegestuurd.

(Wil de lezer uit Nijmegen, wiens naam en adres ons niet bekend zijn, zich even melden?)

Voor de volgende maand verloten wij onder de inzenders een exemplaar van het boek „Zo... werkt de Televisie“.



# Transistors

Deel III  
(Vervolg van blz. 18, RB Jan. '55)

door  
ir S. W. J. SERLÉ

## VERKLARING VAN DE WERKING VAN EEN TRANSISTOR

### c. Junction transistors

Een p-n-p transistor wordt nu gevormd door een stukje n-germanium aan weerszijden te voorzien van een stukje p-germanium (fig. 13). Deze twee laatste vormen de emitter en de collector, terwijl het n-germanium de basis is. Het totaal is dus een combinatie van twee junctions. Fig. 13B toont de verdeling in donors, acceptors, electronen en gaten in de transistor, wanneer er geen spanningen worden aangelegd.

Fig. 13C is het potentiële energiediagram voor de gaten, D dat voor de electronen. Zoals verwacht zijn de gaten geconcentreerd in emitter en collector, terwijl de electronen in de basis voorkomen. Ze bevinden zich alleen in de toestand van minimale potentiële energie, en er lopen dus geen stromen in de evenwichtstoestand.

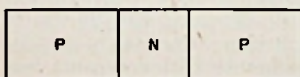
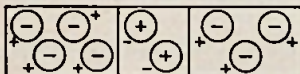
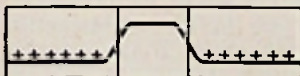


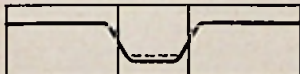
Fig. 13  
p-n-p  
junction-  
transistor



Verdeling van  
electronen en  
gaten

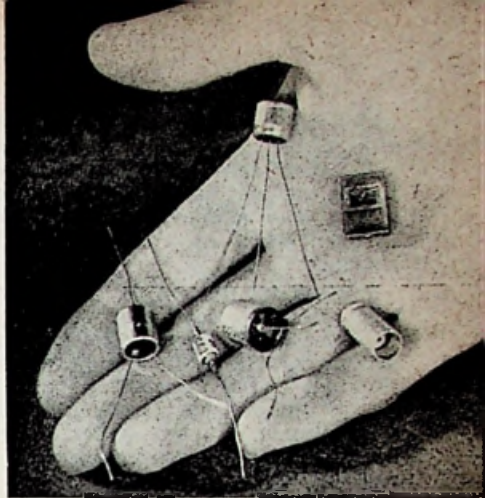


Pot. energie  
van de gaten



Pot. energie  
van de  
electronen

Leggen we nu tussen emitter en basis een spanning aan, die de emitter positief maakt en tussen collector en basis één, die de collector negatief maakt (fig. 14A), dan verandert het potentiële energiediagram van de gaten en wordt als in fig. 14B. (De gaten zijn hier de voornaamste ladingdragers,



(Foto G.E.C.)

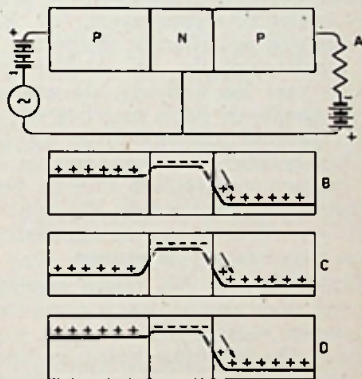


Fig. 14

- A - normale instelling van een p-n-p transistor.
- B - pot. energie van de gaten bij geen signaal.
- C - pot. energie, als het signaal de basis minder negatief maakt.
- D - pot. energie van de gaten als het signaal de basis meer negatief maakt.

vandaar dat geen potentiële energie diagram van de electronen aangegeven is). De drempel tussen emitter en basis is veel kleiner geworden, zodat enige gaten tengevolge van een altijd aanwezige beginsnelheid er in zullen slaan, in de basis door te dringen. Nu is de basis in werkelijkheid zeer dun en bevat dus ook maar weinig electronen. Bovendien is de potentiaal in de collector zeer laag, zodat tussen basis en collector een zeer sterk veld heerst en de gaten dus een aanzienlijke versnelling in de richting van de collector krijgen zodra ze eenmaal in de basis terecht gekomen zijn. Deze twee factoren zorgen er voor, dat de meeste gaten niet met electronen in de basis recombineren, maar van emitter naar collector stromen. De collectorstroom is dus

nagenoeg even groot als de emitterstroom, en het verschil wordt veroorzaakt door een gering aantal recombinaties, waarbij de elektronen in de basis dus weer aangevuld moeten worden hetgeen duidt op een geringe basisstroom.

Leggen we nu aan de basis een signaal dat op een gegeven ogenblik de basis meer negatief maakt ten opzichte van de emitter, dan wordt de drempel tussen emitter en basis kleiner: er kunnen meer gaten in de basis doordringen, die ook weer doorgaan naar de collector: de stroom wordt groter.

Maakt het signaal de basis minder negatief, dan wordt de drempel groter, en de collectorstroom neemt af. Er is hier dus een opvallende gelijkenis met een electronenbuis, de emitter komt overeen met de kathode, de collector met de anode, de basis met het vacuum en de junction tussen emitter en basis met het rooster. De basisstroom zou men kunnen vergelijken met de geringe stroom van electronen, die het rooster in- en uitvloeit om de anodestroom in een vacuumbuis te sturen.

Analoog wordt een n-p-n transistor gevormd door een stukje p-germanium te plaatsen tussen twee stukjes n-germanium. De werking komt volkomen overeen met die van de p-n-p transistor, alleen de polariteit is tegengesteld

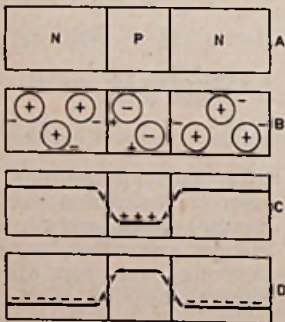


Fig. 15

en de voornaamste ladingdragers zijn de electronen. De fig. 15 en 16 zijn volkomen aequivalent met 13 en 14.

#### d. Puntcontact transistors

Terwijl in een junction transistor de verbindingen tussen de elektroden een lage weerstand hebben (groot oppervlak), hebben ze bij een puntcontact transistor een relatief hoge weerstand door het kleinere contact-oppervlak. De

verbinding met de basis heeft echter een lage weerstand.

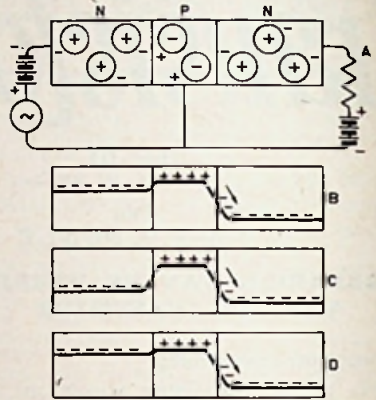


Fig. 16

Opgemerkt werd reeds, dat bij een j-transistor de emittersroom iets hoger is dan de collectorstroom en dat de basisstroom relatief klein is. Experimenteel is nu gevonden, dat de collectorstroom van een puntcontact-transistor belangrijk groter is dan de emitterstroom en dat de basisstroom relatief groot is.

In het volgende zal een poging gedaan worden, deze verschillen te verklaren. Hoewel in de puntcontact transistor een kristal wordt toegepast, dat geacht wordt of een p- of een n-type te zijn, is experimenteel aangetoond, dat in een p-type kristal ook n-laagjes kunnen voorkomen en omgekeerd.

Fig. 17 toont een schematische voorstelling van een n-type puntcontact transistor. Onder de punt van de emitter bevindt zich een dun laagje p-germanium, en onder de collectorpunt een dun laagje n-gevolgd door een laagje p-type.

Het blijkt dus dat de emitter basisovergang een spanning in de voorwaartsrichting heeft. Er zal dus 'n stroom lopen, die in  $P_1$  voornamelijk bestaat uit gaten en in N uit electronen. Fig. 17B is een vergroot beeld van het collector basis-circuit. Het poten-

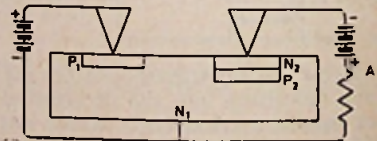


Fig. 17A - Puntcontact transistor in normale instelling

tiële energie-diagram voor de electro-

Vervolg blz. 151

# Het ontwerpen van VERSTERKERS

DOOR Ir. S. J. HELLINGS

DEEL II

## De toepassing van tegenkoppeling

No. 2

**G**EHEEL anders wordt de situatie, indien er wel vervorming in de versterking optreedt; dit is in fig. 3b afgebeeld.

Hierbij hebben we eens aangenomen, dat de versterking in de pos. richting kleiner is dan die in de neg. richting; de teruggevoerde spanning  $E_k$  (B) is nu klein, vergeleken bij de ingangsspanning  $E_i$  (B). De verschilspanning  $E_a$  zal nu ook veel groter ge worden zijn; de versterker krijgt nu in de pos. halve periode een extra grote ingangsspanning, waardoor het tekort aan versterking weer wordt gecompenseerd; aan de versterker wordt nu opzettelijk een vervormde spanning gelegd, om de vervorming zelf weer tegen te werken. In de andere

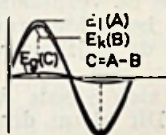


Fig. 3a

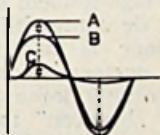


Fig. 3b

halve periode is de ingangsspanning  $E_i$  weer normaal.

Stel eens, dat er 10% vervorming was in de niet-tegengekoppelde versterker; we zouden dan bij benadering kunnen zeggen, dat de versterking in dat gebied van de sinusvormige spanning tot 0,9 deel = 900-voudig gedaald is. Dit 0,1 deel, dat de versterking verminderd is, wordt echter weer tegengekoppeld en wel 100-voudig, zodat de vervorming uiteindelijk slechts  $10/100 = 0,1\%$  zal bedragen. In werkelijkheid wordt een dergelijke vermindering lang niet bereikt, zodat bij het ontwerp van een versterker wel dergelijke geleet moet worden op een zo klein mogelijke vervorming; later zullen we zien, wat hiervan de oorzaken zijn.

d) De uitgangsimpedantie van de versterker wordt sterk verlaagd waardoor een hoge mate van demping op het uitgangssorgaan (luidspreker) optreedt. Dit kunnen we aan de hand van fig. 1 a.v. inzien:

Stel eens, dat we de uitgangsspanning  $E_i$  zouden willen verhogen door aan de uitgang van de versterker een spanning te leggen; hierbij houden we de spanning aan de ingang van de versterker  $E_i$  constant.

De spanning over  $R_2$  zal nu eveneens toenemen; daar de spanning  $E_i$  constant is, zal deze spanning in tegenfase ten volle op de ingang van de versterker  $E_i$  verschijnen; daar de in- en uitgangsspanning met elkaar in fase zijn, zal een spanning aan de uitgang van de versterker verschijnen, die tegengesteld gericht is aan de inwendige spanning; we kunnen zeggen, dat de uitgangsspanning  $E$  nagenoeg constant blijft, onafhankelijk van een uitwendig optredende spanning; het is dus net, alsof de inwendige weerstand van de spanningsbron zeer klein is geworden.

Anderzijds blijft de spanning aan de uitgang constant, vrijwel onafhankelijk van de

belasting; binnen zekere grenzen althans. We veronderstellen steeds, dat de versterker een onbepaalde hoeveelheid energie kan afleveren, wat in de praktijk nu eenmaal niet het geval is; maken we bij een constante spanning de uitgangswaerstand steeds kleiner, dan zou de te leveren energie steeds groter moeten worden; het is wel duidelijk, dat dit niet onbepaald kan gaan.

Bezit de eindtrap van een versterker een inwendige weerstand  $R_i$  (deze behoeft niet overeen te komen met die van de buis!) dan zal ook de weerstand, die we meten aan de uitgangsklemmen van de versterker, gelijk zijn aan  $R_i$ . Het is wel duidelijk, dat dit min of meer een denkbeeldige weerstand is; we kunnen deze meten, door een constante wisselspanning via een weerstand aan de uitgangsklemmen te verbinden; meten we nu de spanning over de weerstand, dan is hiermede de stroom door de weerstand en de uitgang bekend. Meten we nu ook de uitgangsspanning, dan vinden we door delen van deze spanning door de stroom de uitgangswaerstand.

Brengen we weer tegenkoppeling aan, dan zal deze weerstand verlaagd worden tot:

$$R = \frac{R_i}{1 + b \cdot A_o}$$

De inwendige weerstand wordt nu slechts 1/100 deel van die zonder tegenkoppeling; dit brengt ook met zich mede, dat de spanningsdaling bij een grotere belasting maar zeer gering zal zijn: Het spanningsverschil tussen nul- en volstaat van een dergelijke versterker zal zeer klein zijn, wat een zeer prettige eigenschap is als de belasting sterk varieert. Echter dient er steeds voor gezorgd te worden, dat de uitgangsbelasting aangepast is aan de eindtrap, omdat anders het geleverde vermogen sterk achteruit gaat en de vervorming snel toeneemt; weliswaar is de laatste veel minder hinderlijk door de toegepaste tegenkoppeling.

Bij een penthode-eindtrap, waarbij de  $R_i$  hoog is, wordt de inwendige weerstand te-

rugggebracht tot  $R = \frac{1}{b \cdot S_t}$ , waarin  $S_t$  de to-

tale stelheid van de versterker voorstelt, dus de stroomverandering aan de uitgang, afhankelijk van de spanningsverandering aan de ingang; daar deze een zeer hoge waarde kan bezitten (bv. 1 A/0,1 V ingangsspanning) zal de inwendige weerstand tot een kleine waarde worden teruggebracht. De penthode-trap krijgt hiermede triode-eigenschappen, met als voordeel het hogere rendement van de penthode zonder de nadelen als bv. een grotere vervorming.

Deze lage uitgangswaerstand nu zal een sterk dempende werking op de luidspreker uitoefenen.

Een luidspreker is een trillend systeem, dat een zekere massa bezit (nl. die van de conus + spreekspoel) een

zekere wrijving (nl. de „nuttige” wrijving als gevolg van de trillingsoverdracht aan de lucht en de „onnuttige” als gevolg van de inklemming van de conus) en een zekere stijfheid of veerkracht (als gevolg van de inklemming van de conus en de centrering). Dit systeem gaat bewegen onder invloed van de krachten, die het magnetische veld op de stroom in de spreekspoel uitoefent; maar, in de bewegende spreekspoel zal nu weer op zijn beurt door het magnetische veld spanningen worden opgewekt, die tegengesteld gericht zijn aan de spanning, die opgedrukt is.

Nu bezit een conus een aantal eigenfrequenties, de zgn. resonanties, die we gemakkelijk kunnen constateren bij het tikken tegen de luidsprekerconus. Leggen we nu een wisselspanning aan met de resonantie-frequentie, dan trilt de conus veel heviger dan normaal; de weergave is vervormd, vooral als er tegelijkertijd een andere trilling aangelegd wordt. Door het aanbrengen van een extra demping wordt dit verschijnsel sterk tegengegaan; een dergelijke demping maakt de luidspreker echter weinig gevoelig. De demping door de lucht neemt bij lage frequenties sterk af; veel gunstiger zijn de speciale bas-reflexkasten, waarbij de acoustische koppeling bij de resonantie-frequentie veel groter gemaakt wordt, waardoor de demping toeneemt.

Is de luidspreker aangesloten op een bron van een lage inwendige weerstand, dan zal er nu een grote mate van „electrische” demping worden uitgeoefend. Door de sterke beweging van de conus zal er een vrij hoge „tegenspanning” worden opgewekt; blijft nu de aangelegde spanning constant, dan neemt de stroom sterk af, waardoor de resonantie beperkt blijft. Gebruiken we daarentegen een eindrap met hoge inwendige weerstand, dan zal de aangelegde spanning ook toenemen; de stroom neemt nu niet af, waardoor de resonantie veel meer wordt geproforceerd.

Leggen we een plotselinge spanningsverandering aan de luidspreker (een zgn. stapspanning, bv. afkomstig van een paukenslag), dan zal de conus plotseling uitzwaaien; door de massa zwaait hij over de uiteindelijke waarde heen, waardoor deze eerst na enige trillingen tot de uiteindelijke waarde komt; op deze wijze is geen juiste weergave te verkrijgen. Zodra nu echter de luidspreker over de juiste waarde heen zwaait, zal de tegenspanning

groter worden dan de aangelegde; bezit de versterker een lage uitgangsweerstand, dan is de luidspreker een generator geworden, die stroom levert aan de versterker; hierdoor wordt een zodanige demping op de luidspreker uitgeoefend, dat de conus nauwkeurig de vorm van de aangelegde spanning volgt. Deze „electrische” demping is heel plezierig, omdat hierbij geen energie verloren gaat; integendeel, deze wordt weer teruggeleverd.

De stijfheid van de inklemming bepaalt de ligging van de resonantie-frequentie, tezamen met de massa van de conus; maken we de inklemming stijver dan komt de resonantie-frequentie hoger te liggen, wat niet gewenst is, omdat we hier boven de resonantie-frequentie moeten werken; bovendien geeft een stijve inklemming een veel kleinere gevoeligheid, vooral in het lage gebied, omdat de verplaatsing van de conus, bij een bepaalde kracht, kleiner is naarmate de stijfheid van het systeem toeneemt; een stijve inklemming kenmerkt zich steeds door een „blikken” toon. Dit klemt des te meer, omdat bij de lage frequenties de conus in zijn geheel moet uitzwaaien, dus ook aan de klemrand, terwijl bij de hoge frequenties nagenoeg alleen 't middendeel van de conus trilt; een dergelijke inklemming vertoont een voorkeur voor de hoge frequenties. Voorts moet de massa zo klein mogelijk zijn, omdat een grote massa een te traag systeem geeft, waardoor de weergave van de hoge frequenties in het gedrang komt, wat we vaak kunnen constateren door vergelijking van een kleine en een grote luidspreker. Als een soort

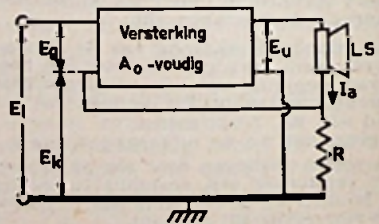


Fig. 4

noodmaatregel gaan sommige fabrikanten de conus van grote luidsprekers vast klemmen, om de hoge frequenties weer op te halen; dit is echter volkomen het paard achter de wagen spannen.

Daar de uitgangsspanning hier nagenoeg constant blijft, noemt men dit systeem spanningstegenkoppeling; deze vorm komt verreweg het meest en voor (zie fig. 1, blz. 42, RB Jan.). Hierbij

Verspoolg blz. 113

# ONS PARIJSE JOURNAAL

door  
J. M. F. van de VEN

## bezoek aan de Parijse televisie-salon

De „Salon national de la Radio et de Television”, wederom als elk jaar in Oc'ober in het „Palais d'Iena” gehouden, is in menig opzicht een succes geweest. De ruimere behuizing van de tentoonstelling maakte een overzichtelijke opstelling der verschillende stands veel gemakkelijker, terwijl daarmede ook de wijze van presentatie zeer gebaat was.

Bijzonder aardig was de „duistere galerij”, waar de diverse concurrenten hun toestellen in compartimenten van zwarte stof in werking etaleerden, zodat een directe beoordeling en vergelijking van het verkregen beeld op eenvoudige wijze mogelijk was. Dit te meer, omdat al de hier aanwezige toestellen — meer dan vijftig — hetzelfde programma te zien gaven.

De gehele duur van de expositie heeft de Parijse televisie-omroep zich op de tentoonstelling geconcentreerd en kon men daar de omroepers en omroepsters, alsmede de vele vedettes, in levende lijve bewonderen in de provisorische publieke studio.

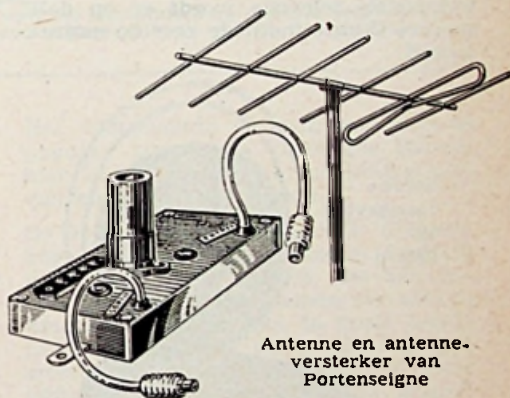
Uit al deze feestelijkheden de conclusie trekken, dat Frankrijk er met de televisie bovenop is, zou voorbarig en onjuist zijn. Het tegendeel is eerder waar. Met vier in bedrijf zijnde zenders en slechts 100.000 kijkers is de spoeling voorlopig nog zeer dun.

Ook de nieuwere gebieden als de WW en de FM staan hier nog slechts in de kinderschoenen, dit ondanks de verschillende uitstekende bijdragen van Franse geleerden en technici aan dit moderne domein geleverd.

Dit neemt echter niet weg, dat men niet bij de pakken blijft neerzitten en de Salon eigenlijk het startsein is voor een groots opgezette propaganda over het gehele radiogebied. Vooral in de branche der televisie was een sterke daling in de prijs waar te nemen, hetgeen de verdere popularisering zeker in de hand zal werken.

Voor FM beschikt Frankrijk momenteel nog maar over een experimenteel zendertje te Parijs. Niettemin vonden we nu toestellen met zulk een gedeelte voorzien. Plannen bestaan natuurlijk voor een uitgebreid net in de toekomst, maar het is altijd voorzichtiger niet op de feiten vooruit te lopen.

Afgezien van dit dus niet zo up-to-date karakter, bleek de nieuwe Salon toch tal van bijzonderheden te lanceren, waarbij het zeker de moeite waard is eens even halt te houden.



Antenne en antenne-versterker van Portenseigne

### Industriële spiraaltelevisie

Een opzienbarend nieuw televisie-systeem voor industriële doeleinden werd ontwikkeld in de laboratoria van R. Derveaux te Boulogne sur Seine. Het betreft hier een nieuwe wijze van spotbegeleiding, zowel van de televisie-camera als de ontvangerbuis. Deze geschiedt nl. van uit het centrum en verloopt daarna met

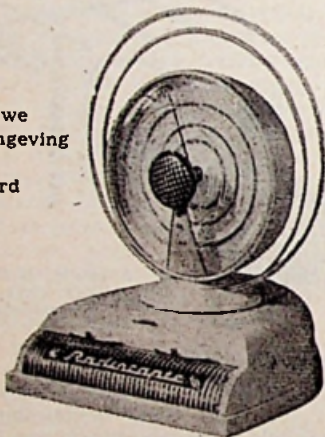
- 1 ANDRELS  
Televisie met beelden tot 70 cm.
- 2 GÉTOU LUXE BAR-MODEL
- 3 SCHNEIDER „AMBASSADEUR”  
Combinatie van radio-televisie  
Magnetische opname
- 4 „AMPLIVISION”  
Televisie-toestel met gestabiliseerde oscillator.



eenparige snelheid naar de rand van de beelden om daarna weer vanuit het middelpunt een nieuwe observatie-cyclus aan te vangen. Het beeld is aldus verdeeld in 300 dubbele spiraallijnen. De spiraalfrequentie bedraagt 15 kHz. Het voordeel van deze methode is dat de lijnsynchronisatie komt te vervallen. De spiraalbeweging kan op zeer eenvoudige elektrische wijze worden verkregen door dephasering van twee elektrische velden ( $90^\circ$  of  $270^\circ$ ).

Een verder voordeel van deze nieuwe methode is, dat de effectieve tijd van de beeldmodulatie en dus van de lichttijd verbeterd wordt, omdat er geen tijd meer beschikbaar behoeft te zijn voor de synchronisatiesignalen. Vooral in vergelijking met de systemen der Amerikaanse industriële televisie wordt er op deze nieuwe Franse methode zeer de nadruk gelegd.

Nieuwe vormgeving bij Célard



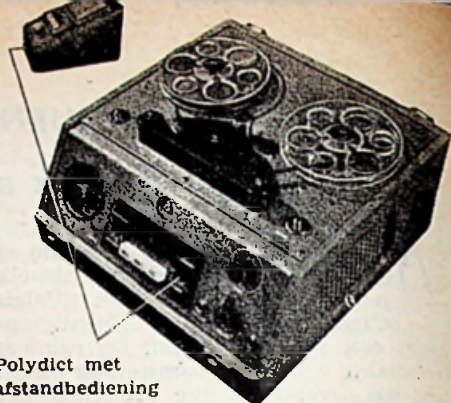
Een verdere bijzonderheid is nog, dat de gehele apparatuur, ook de opname-camera, zo klein is geworden, dat zij zich niet meer van smalfilmapparatuur onderscheidt.

In de betreffende stand waren we getuige van een onderwateropname uit een... klein huiskameraquarium.

Volgens de klassieke methode demonstreerde Radio-Industrie een industriële apparatuur onder de titel van Televisie-spiegel. De apparatuur was zo opgesteld, dat voorbijgangers zich in de beeldbuis „spiegelden”. Dit effect was zo verrassend, dat men even tijd nodig had zich te realiseren, dat de voorbij trekkende schim de „eigen visage” was.

Veel werk werd er ook gemaakt van grootbeeld-televisie. Dit was het geval in de stand van Thomston-Houston en Radio-Air, welke laatste met een sys-

WW luidspreker-combinatie van Charlin met ingebouwde en aangepaste versterker



Polydict met afstandbediening

teem uitkomt, dat „gewone” projectie-lenzen gebruikt.

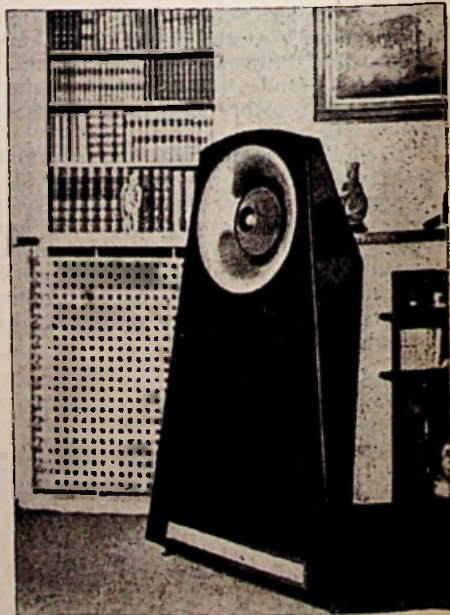
De bekende televisie-antenne-specialiste Portenseigne toonde voor het eerst een serie opvouwbare televisie-antenne's, een uitstekend systeem, vooral voor de verzending en het transport. Belangrijk was hier ook wel, dat deze firma haar prijs met niet minder dan 50% heeft weten te verlagen.

Bij Optex troffen we een nieuwe antennebeugelconstructie, die bij de montage buiten onbetwistbare voordelen heeft.

Noemen we verder Diela met een antiecho-antenne en Sima, die vooral ook voor de auto uitstekende antennes construeert.

Bij de ontvangers werden we weinig verandering gewaar. Schneider, Point bleu, Philips en Grammont, Andreis en vele anderen blijven zich door een uitstekende kwaliteit onderscheiden. Besliste vorderingen werden gemaakt door firma's als Amplivision met een toestel met ge-

Vervolg blz. 141



# een **electronisch** harmonium

door toepassing van frequentie modulatie

door H. Meijer jr.

deel I

Electronische muziekinstrumenten mogen zich in een nog steeds groeiende belangstelling verheugen, ofschoon de meeste apparaten op dit gebied door hun speciale constructie of omvangrijkheid wat betreft het aantal vereiste radio-onderdelen te kostbaar zijn om door een amateur te worden nagebouwd. Toch zijn er nog wel mogelijkheden op dit terrein — kijk RB 1954 no. 3 er maar eens op na! — en wij menen dan ook, dat de artikelenreeks van de heer H. Meijer Jr., waarvan hier de eerste aflevering is afgedrukt, vele RB-lezers precies datgene zal geven waar zij nu juist behoefte aan hebben.

Hierin wordt het „electroniseren” van een harmonium beschreven en wel naar originele ontwerpen, welke door de schrijver zelf zijn ontwikkeld en beproefd. De opzet is zodanig, dat men kan beginnen met de bouw van een betrekkelijk eenvoudig instrument, dat dan later desgewenst in verschillende stappen kan worden uitgebreid door toevoeging van een aantal eenheden. Men komt zo uiteindelijk tot een instrument met drie handklavieren en een pedaalklavier dat bovendien is uitgerust met een solowerk, dat naar believen vanaf het eerste of tweede manuaal kan worden bespeeld.

In dit eerste artikel wordt de basis-apparatuur voor het electronisch harmonium besproken, t.z.t. volgen beschrijvingen van de apparaten voor verdere uitbouw van dit instrument.

**B**IJ de tot nu toe gegeven beschrijvingen van „Electronische orgels” — wordt meestal gebruik gemaakt van een systeem, dat als eerste voorwaarde stelt dat men voor elke toon een aparte buis heeft.

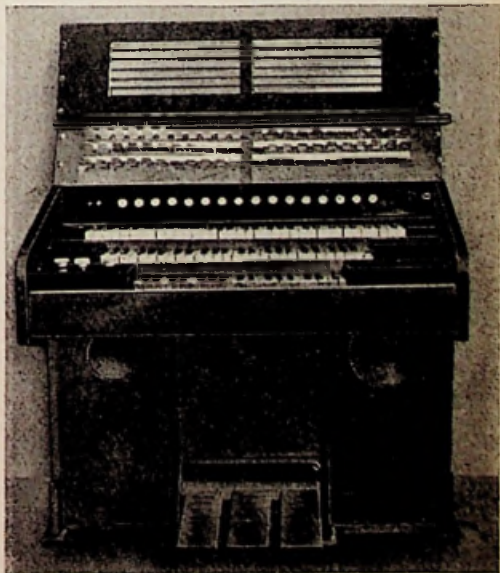
Het zal menigeen opvallen, dat de uitdrukking „Electronische orgels” hier tussen aanhalingstekens is geplaatst. Dit is gedaan, omdat de „volksmond” de betrokken instrumenten zo noemt, terwijl de uitdrukking op zichzelf niet juist is. Een orgel is een instrument, dat zijn geluid voortbrengt door middel van de inblazing van lucht in pijpen (snapt de lezer nu ook, dat de uitdrukking „pijpluus orgel” absoluut onjuist is?). De uitdrukking „electronisch orgel” komt waarschijnlijk van een vertaling van de Engelse betiteling „Electronic organ”; deze uitdrukking heeft men letterlijk vertaald, niet er aan denkend, dat het Engelse woord „organ”, naast „orgel” ook nog andere betekenissen heeft.

Er werd dus gezocht naar een andere uitdrukking, en daar men het piano-klavier kent, het cymbaal-klavier (-klavier-cymbaal, -clave-cymbel), en anderen, leek 't dat de uitdrukking „Electronen-klavier in' aanmerking moest komen als zijnde de meest Nederlandse-, juiste-, en duidelijkste aanduiding.

HET ELECTRONISCH HARMONIUM in de uiteindelijke vorm: uitgebreid tot drie klavieren, 66 registers (behalve de reeds op het oorspronkelijke harmonium aanwezige 16 registers). Een pedaalklavier moet nog worden aangebracht.

Het voornoemde systeem kan dan al populair zijn in de Verenigde Staten, hier is een dergelijke schakeling niet van nut omdat ze te duur is.

De heer Van Vrijberghe-de Coningh komt de eer toe, dit systeem dermate vereenvoudigd te hebben, dat het uitvoerbaar wordt voor mensen met niet te krappe, maar ook niet te grote beurs. Liefhebbers van electronica plegen meestal niet erg goed bij kas te zijn, maar liefhebbers van electronica en muziek plegen er in het geheel geen kas op na te houden, om de stom eenvoudige reden, dat er meestal niets is, om erin te doen!



Daarom moest omgezien worden naar een systeem, dat zo mogelijk nog goedkoper is uit te voeren.

Dus doende en zoekende, kwam schrijver dezes in het bezit van een artikel van de hand van William K. Allan, in het Amerikaanse blad „Radio-Electronics” (uitgave October 1948).

Het aldaar omschrevene werd het uitgangspunt van het elektronen-klavier. Na bouwen en beproeven gaf het geheel zoveel voldoening, dat de schrijver dacht: „Daar moeten de anderen ook van weten”. Die anderen zijn dan de broederliefhebbers.

Hier is uitgegaan van de gedachte dat zij, die interesse hebben voor de bouw van een „Electronisch orgel”, al eerder zoveel belangstelling hadden voor muziek, dat bij hen een harmonium aanwezig is. Maar ook dat er enige bekendheid bestaat met de verschijnselen van de muziek, van de techniek van het orgel en van de electronica in het algemeen.

Zij die geen harmonium hebben, hoeven nog niet te schrikken, want het kleinste en lelijkste harmonium is goed genoeg. De enige eis die eraan gesteld moet worden is wel dat er een complete rij tongen in moet zijn, wat meestal het minimum is. De andere te stellen eisen zijn afhankelijk van de handvaardigheid (en de zin!) van betrokkenen om het geheel op te knappen.

Eerst zal het systeem besproken worden voor een instrument met één manuaal, waarna het zich heel eenvoudig (tenminste, wat het elektronische gedeelte betreft) uit laat breiden tot een omvang voor twee manualen.

In volgende artikelen zullen verder nog beschrijvingen volgen:

Voor het 2-manuaal-instrument: Uitbreiding met een pedaalklavier. Bij deze beschrijving worden aanwijzingen gegeven, hoe dit systeem is te benutten als melodische bas op het een-manuaal-instrument.

Verder de beschrijving van een solowerk, dat naar wens gekoppeld kan worden aan het manuaal I of II. Voor het I-manuaal-systeem zal dit solowerk van weinig nut zijn, omdat de op dit solowerk te spelen stemmen worden verkregen door opzettelijk veroorzaakte vervorming. Op het manuaal, waaraan dit werk gekoppeld is, is het derhalve niet mogelijk meer dan één toon tegelijk te spelen.

Ter compensatie hiervan zal voor het één-manuaal-instrument een beschrijving volgen van een uitkomende bovensysteem (Cantus-Firmus), welk systeem tevens gebruikt zal kunnen worden als zogenaamde solo-vox, of voor een 3e manuaal aan het 2-manuaal-instrument.

Het lijkt misschien wat voorbarig nu reeds te zeggen wat er na dezen zal volgen, maar deze wetenschap kan van belang zijn, met het oog op een eventuele uitbouw van een instrument. Er kan nu rekening mede worden gehouden. Als grondslag voor de nu volgende beschrijving kan men zien:

### 1e. Het „Wurlitzer”-orgel

In een harmonium heeft men tongen ter voortbrenging der tonen (vergelijk met een accordeon of een mondharmonica). Voor elke toon is minstens één tong aanwezig. Normaal worden deze tongen op een klankbord gemonteerd om het geluidsvolume zo groot mogelijk te doen zijn. Bij het „Wurlitzer”-orgel worden de tongen niet op een klankbord aangebracht en bovendien nog geluiddicht opgepakt. Acoustisch wordt er door dit instrument dus geen geluid voortgebracht. De trilling der tong wordt echter wel benut. Boven elke tong is een metalen geleider aangebracht. Alle geleiders worden electricch met elkaar verbonden, evenzo de tongen. De draad, komend van de geleiders, wordt nu verbonden met het rooster van een als versterker geschakelde buis. De draad komend van de tongen, gaat naar aarde. (Deze draden kunnen ook verwisseld worden; omdat het geheel is afgeschermd, maakt het geen verschil.) Nu staat er tussen het rooster van de buis en aarde een capaciteit. Gaat deze capa-

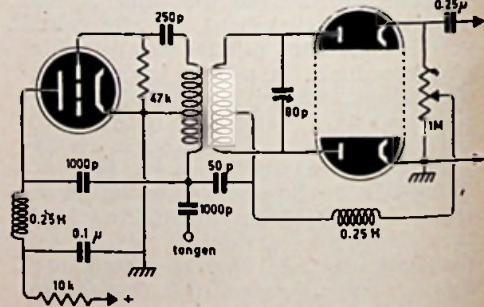


Fig. 1

citeit nu veranderen, door de trilling van een tong, dan zal er op het rooster een wisselspanning ontstaan met een frequentie gelijk aan die van de trilling der tong. Het zal duidelijk zijn, dat deze spanning heel klein is. Ter vergroting van de open spanning werd er in de kring rooster-tong/geleider-aarde een spanning aangebracht.

Het systeem heeft voor de amateur veel aantrekkelijks, omdat het zo eenvoudig en goedkoop... lijkt! Brengt men echter in rekening, dat het geheel afge-



schermd moet worden, dan valt het niet zo goedkoop uit, als het wel lijkt. Wat de eenvoud betreft: men denke slechts aan de gewaarwordingen, die men op kan doen bij het stemmen van een dergelijk instrument.

2e. Voornoemd systeem van W. K. Allan, die ook als uitgangspunt het „Wurlitzer“-orgel nam (fig. 1).

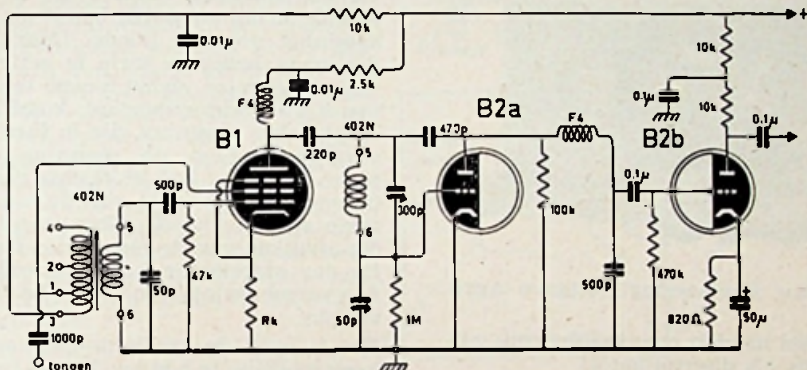


Fig. 2

Allan zag daar namelijk toch wel wat in om op verder te bouwen. Ook hij ging uit van het systeem staaftjes/tongen als een condensator. Hiermede ging hij nu een h.f.-oscillator afstemmen (dus frequentie-modulatie!). Als bij dit systeem rooster-afstemming wordt toegepast, zal men naast het signaal toch nog een zekere hoeveelheid brom meekrijgen, tenzij men het geheel weer afschermt. Die afscherming moest echter worden omzeild. Daarom werd anode-afstemming toegepast. Als men een behoorlijke h.f.-spanning (draaggolf) heeft, maakt het voor de uiteindelijke signaalgrootte niet veel uit, of de rooster-dan wel de plaatspoel wordt afgestemd; de capaciteitsverandering — veroorzaakt door de trillende tong — blijft even groot. Ter vermijding van brom werd bovendien in de keten een cond. van 1000 pF aangebracht. Deze cond. beïnvloedt nauwelijks de capaciteitsvariatie, welke door de trillende tongen wordt veroorzaakt, maar bezit een hoge impedantie voor 50 Hz. Achter dit geheel wordt nu een discriminator geplaatst en daarachter kan men het l.f.-signaal afnemen. Dit systeem vormde het uitgangspunt van de nu te beschrijven toepassing. Eerst nu een paar opmerkingen over de ervaring, opgedaan bij het experimen-

teren met dit systeem. Dit ten gerieve van aspirant-experimenteerders.

1e) Het toepassen van een radiator is niet aan te bevelen. Het signaal is dan veel kleiner.

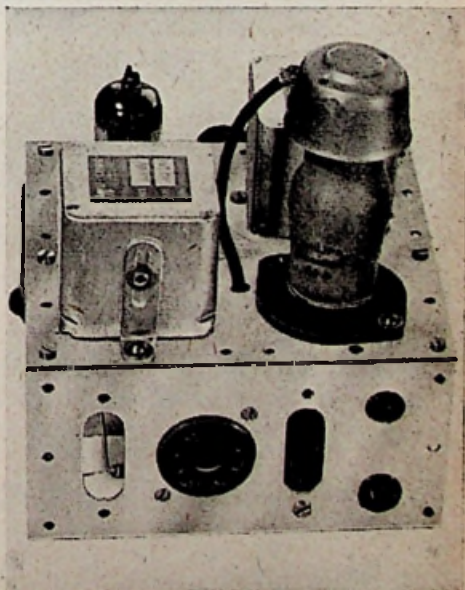
2e) Het verdient sterk aanbeveling, de bouten welke tegenover de tongen staan (zie verderop), aan aarde te verbinden en de tongen aan de anode. Dit ter ver-

mijding van hand-effect gedurende het spel. Behoudens deze voorzorg is er geen afscherming nodig!

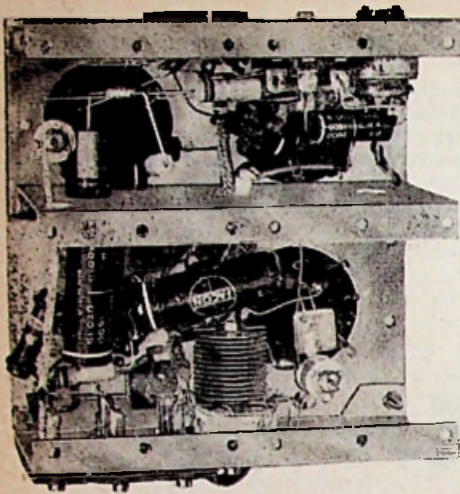
3e) De juiste plaatsing van de luidspreker, waarop we later nog terugkomen.

4e) Er werd omgezien naar een uitvoering zonder zelfgewikkelde spoelen, omdat dit een vrij tijdrovend werkje is. Ook moet dit tamelijk secuur gebeuren, omdat men gebonden is aan zekere afmetingen in verband met de Q van de kring.

Als „moslerd-bij-de-maaltijd“ kwam hier een artikel van I. G. Baxter, in



HET HART VAN HET ELECTRONISCH HARMONIUM: de FM-oscillator met de frequentie discriminator, samengebouwd op een Uniframe chassis. Deze eenheid zet de capaciteits-variaties van de tongen om in een audio-sig-naal.



ONDERAANZICHT FM-OSCILLATOR EN DISCRIMINATOR. Beide trappen zijn door een schotje van elkaar afgeschermd.

„Electronic Engineering”, uitgave April 1954.

Dit artikel handelt over het gebruik van een triode als discriminator!

Tevens stelt de voorgestelde schakeling ons in staat gebruik te maken van kant-en-klaar spoelen (fig. 2).

De h.f. oscillator is van het elektronisch-gekoppelde type.

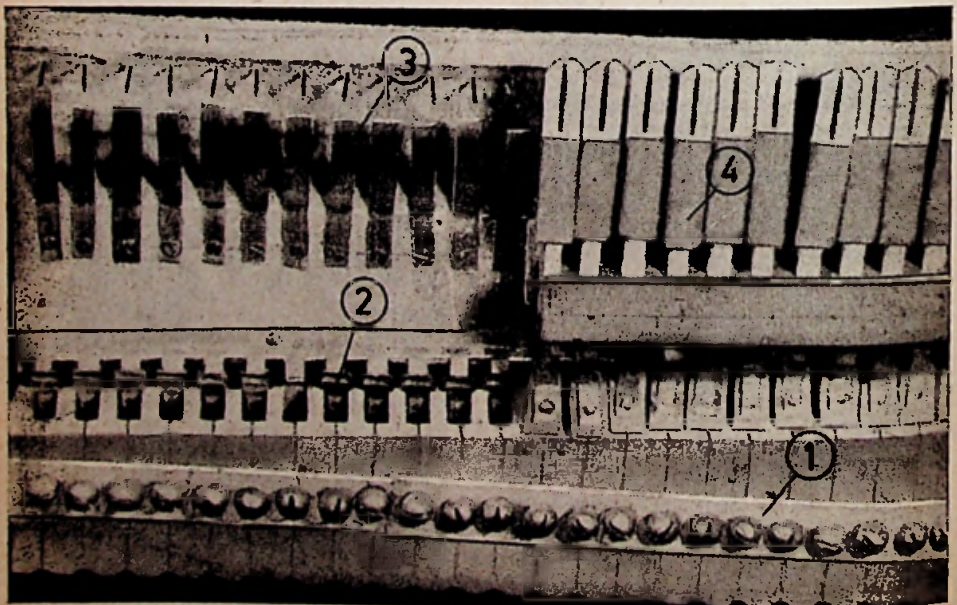
De reden is, dat nu de osc. frequentie niet wordt beïnvloed door de afstemming van de kring achter de oscillator.

Bovendien, wordt op deze manier het signaal versterkt, wat wel nodig is bij de gebruikte discriminator, deze heeft nl. een vrij sterk toegevoerd signaal nodig.

De h.f. spanning staat over de afgestemde kring en wordt benut als plaatspanning voor de triode. Door de afgestemde kring in serie te zetten met een condensator, en het rooster te voeden vanaf dit verbindingspunt, komt op het rooster een spanning, die in fase  $90^\circ$  is verschoven t.o.v. de spanning op de plaat. Hierdoor kan er slechts gedurende een klein gedeelte van de halve periode stroom vloeien. Voor frequenties, die afwijken van de resonantie-frequentie der afgestemde kring, verandert de fazeverschuiving, en dus de anodestroom.

Het is zaak de oscillator-frequentie zo hoog mogelijk te houden. Dit zal wel duidelijk zijn: de condensator — gevormd door tongen en bouten — is tamelijk klein en een trillende tong zal dus meer invloed uitoefenen op een hoge dan op een lage frequentie. De frequentie kan echter ook weer niet te hoog zijn, in verband met mogelijk verlies over de houtisolatie van het harmonium.

Fig. 3 - ONDERDEEL VAN HET MECHANISCH GEDEELTE Bij (1) ziet men de metalen strip met bouten, waarmee de capaciteit t.o.v. de tongen (2) kan worden ingesteld. Links van de pijl (2) is een tong verwijderd. De ventielveertjes (3) en ventielhebboomen (4) maken deel uit van een speciale constructie ten dienste van het tweede klavier.



De keuze viel op de 402-N spoel. Bij een schakeling zoals is aangegeven, komt men op een freq. van 3 MHz (golflengte ca. 100 m). Wat het constructieve gedeelte betreft (fig. 3):

Het dak van de tongenhuisjes werd met een strip metaal bekleed. Het is geen bezwaar hiervoor blik te gebruiken, aangezien een harmonium meestal in een vrij droge kamer staat en oxydatie niet zo spoedig op zal treden. In deze metaal-strip worden gaten geboord. In elk der gaten wordt een boutje geschroefd. De onderzijde van deze bouten moet even met de vijl bewerkt worden, daar er meestal een braampje opzit. De plaats der bouten moet vrij nauwkeurig bepaald worden en moet gelegen zijn boven het uiteinde der tongen. Hier verkrijgt men de grootste capaciteitsverandering. De boor voor de gaten der bouten moet een slag kleiner zijn dan de buitenmaat der draad, zodat de bouten zichzelf tapen in het hout.

Zowel manuaal I als II zijn opgebouwd volgens het onderhavige systeem. Daarom is uit het gehele schema een gedeelte overgenomen, omvattende deze delen. Eerst het eenvoudigste: 1 manuaal (fig. 4a).

In het blokschema kan men vinden: I = toetsen en tongen van het manuaal, deze bedienen de oscillator. De output van de oscillator wordt door de discriminator omgezet in een l.f. signaal, waarna het wordt versterkt. Voor hen, die niet van plan zijn het instrument uit te breiden tot een 2-klaviers, kan de versterker V2 vervallen. Deze is namelijk aangebracht voor de koppeling van een ander manuaal aan het eerste. Van V2 (of V1) gaat het signaal door twee filters. Dit zijn de hoofdfilters. Deze zijn aangebracht om de latere registersfilters zo eenvoudig mogelijk te kunnen houden. Het signaal is nu dus gesplitst in twee takken, die elk individueel versterkt worden. Na deze versterking wordt een gedeelte van beide takken weer samengevoegd, en zo zijn er nu drie takken, één „Hoog”, één „Midden” en één „Laag”. De versterker achter de twee hoofdfilters is aangebracht om de Q van de toegepaste kring niet te schaden bij het schakelen der registers.

Evenals dit bij een groot orgel het geval is, kan men bij dit ontwerp met één handgreep overgaan tot het „volle werk”. Dit wordt gedaan door een relais, waarvan 't contact  $T_{1III}$  een contact vormt. De wikkeling van dit relais wordt bediend door een register. Wie het instrument later nog wil uitbreiden, moet proberen een relais te bemachtigen met 1 wissel-, 1 maak- en twee ver-

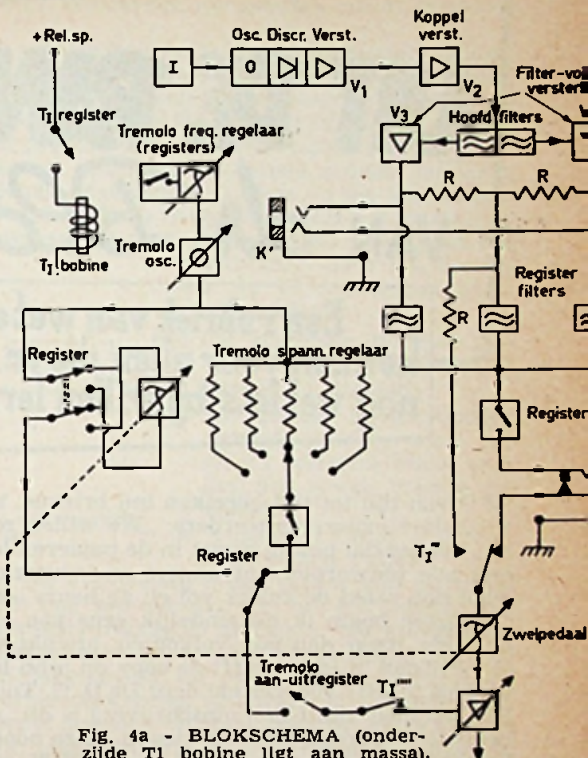


Fig. 4a - BLOKSHEMA (onderzijde  $T_1$  bobine ligt aan massa).

breëk-contacten. Het wisselcontact staat hierbij afgebeeld.

Bij het gebruik van het register „Tutti” (= alles) gaat contact  $T_{1III}$  om, wordt 'n bestaande registratie teniet gedaan, en wordt van de tak „Midden” 'n sterk signaal afgenomen, dat dus zowel zware bassen als sterke hoge tonen bevat. De klinken  $K'$  en  $K''$  zijn aangebracht voor de toevoeging van de — later te beschrijven — effecten, die nog niet geheel uitgeprobeerd (hoewel wél beproefd) zijn. Hun, die het plan hebben ook in de toekomst het instrument uit te breiden naar de alsdan te volgen beschrijving, wordt aanbevolen deze klinken aan te brengen. De laatste versterker is eigenlijk geen versterker. De verhouding van in- en uitgangssignaal is namelijk 1 : 1. Zij is aangebracht voor de menging van de tremolo frequentie.

Gaat men tijdens het spelen plotseling over op „vol-werk”, dan moet de tremolant uitgeschakeld worden, omdat men bij „vol-werk” behoefte heeft aan een sterk, kernachtig geluid, dat niet nog eens week wordt gemaakt door een tremolant. Daarom wordt één der verbreek-contacten van het Tutti-relais benut tot afschakelen der tremolant (contact  $T_{1III}$ ).

Vervolg blz. 147

# UIT DE PAN

## VAN dr. Blan



Een rubriek van weten en kunnen voor allen, die er altijd nog wel iets bij willen leren!

DE SYNCHRODYNE

ZO van tijd tot tijd bereiken mij brieven, niet alleen van jongeren, maar ook van oudere experimenteerders: „We willen zo graag zelf eens iets nieuws proberen, zonder dat het nu direct in de papieren loopt.” Want, zeggen ze, we kunnen toch niet alle ontworpen ontvangers en versterkers die in RB verschijnen, nabouwen, want dan raakt de zolder vol en de beurs leeg.

Daarom begin ik nu eindelijk eens aan een exentrieke ontvanger, waarvan het principe, maar dan ook volkomen, afwijkt van het gebruikelijke: de synchrodyne, al meer dan 'n jaar zwerft de copy op mijn bureau rond. De synchrodyne-ontvanger is reeds in 1947 voorgesteld door Dr D. G. Tucker, een hoofdingenieur van de Engelse PTT en naar zijn eigen omschrijving is dit „een ontvanger waarbij geen compromis behoeft te worden gesloten tussen de zo noodzakelijke selectiviteit en de weergavekwaliteit”, m.a.w. dit toes'el levert WW en praktisch onbegrensde selectiviteit. Helaas kleven er ook enige „onoverkomelijke bezwaren aan het systeem: Automatische sterkteregeling is niet te verwezenlijken en staat het toestel náást een zender afgestemd inplaats van er óp dan vervult een afgrijselijk gefluit de lucht. Want er bestaan maar twee mogelijkheden: goed afgestemd of: in 't geheel niet afgestemd. Het normale „zoeken” door de knop te verdraaien is dus niet mogelijk, maar dit bezwaar laat zich bij drukknapafstemming gemakkelijk ontgaan. Maar nu het principe; eerst even het geheugen oprisfen.

Onze zenders liggen volgens internationale afspraak op een onderlinge afstand van 9 kHz. Willen we dus één station ontvangen, niets meer of minder, dan moet deze ontvanger in staat zijn om een „kanaal” of een band met een breedte van ten

hoogste — = 4500 Hz of 4,5 kHz door te laten. Bij afstemming op een zender met

2  
een frequentie van bv, 1000 kHz (= 300 meter) treffen we dan aan: de draaggolf met een frequentie van 1000 kHz en daarnaást de twee h.f. zijbanden, die tijdens uitzending als gevolg van l.f. modulatie on'staan.

Wordt de zender met bv. een l.f. toon van 12000 Hz (12 kHz) gemoduleerd, dan zal náást de draaggolf van 1000 kHz tevens een trilling worden uitgezonden met een frequentie van 1012 kHz en bovendien een met een freq. van 1000 — 12 = 988 kHz. Natuurlijk wordt er in werkelijkheid bij een muziekuitzending niet slechts één toon uitgezonden maar een heel spectrum, waarvan 12000 Hz de hoogste zal zijn. Nu zou het in feite geen zin hebben hogere tonen dan 4500 Hz uit te zenden, want onze ontvangers hebben tóch maar een doorlaatbreedte van 4,5 kHz, in verband met het gebrek aan ruimte, maar om verschillende redenen snijdt men bij omroepzenders eerst bóven de 10000 Hz af. Met een onselectieve „rechtuit”, niet te ver van de zender, kunnen we dus wel degelijk WW-ontvangst genieten zónder kostbare apparatuur.

Nu berust de ontvangst volgens Dr Tucker (die het óók op die onvoorziene kwarteitswinst heeft voorzien) op het volgende principe: Maak een hoogfrequentieversterker die erg breed is; laat de daardoor versterkte h.f. trillingen een „demodulator” passeren, zeef de ongewenste trillingen met een filter uit en versterk de overblijven-

de gewenste l.f. trillingen in een gewone l.f. versterker, die gevolgd wordt door een luidspreker.

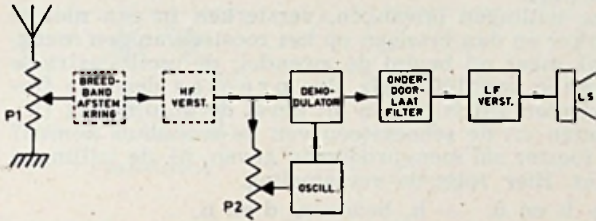
Dat „breed” maken van de hoogfrequentversterker is dus: onselectief maken, waardoor zijbanden niet worden afgesneden. Maak de spoelkwaliteit dus „slecht” door een dempweerstand over de L-C kring te schakelen, zorg voor grote versterking, dus: steile h.f. penthode. Zoiets als de EF50 of de VR65, waarmee we in de omgeving van de bekende dumpzakken dood gegooid worden (na betaling van ca. f2.50 dan altijd). Door die onselectiviteit zal niet slechts de gewenste zender versterkt doorkomen, maar stellig óók de aanliggende ongewenste zenders en als die sterker zijn, berg je dan maar want dan voeren zij helaas de boventoon! Wat die modulator doet zullen we straks zien, maar we kunnen nu reeds behandelen, wat er ná die

demodulator door het kanaal naar de l.f. versterker gaat: (zie blokschema)

1e. het gewenste, door de demodulator te voorschijn getoverde l.f. signaal.

2e. het gehele hoogfrequente signaal, precies, zoals dat de h.f. versterkerbuis verliet, dus zowel vriend als vijand.

3e. trillingen die in 't onhoorbare gebied vallen.



BLOKSCHEMA (de breedband afstemkring en h.f. versterker kunnen eventueel gemist worden)

Slechts het gewenste h.f. signaal is er uit verdwenen maar verder zijn de beide buurzenders nog steeds present, misschien nog wel verrijkt met het h.f. signaal van enige zenders die nóg verder van de gewenste draaggolf af liggen. Nu kunnen we h.f. trillingen nooit horen, dus wat dat aangaat zouden we die verzameling h.f. trillingen gerust in het kanaal kunnen laten. Maar omdat die onhoorbare h.f. trillingen tóch overbelasting van onze l.f. versterkerbuizen kunnen veroorzaken waardoor vervorming van de wél gewenste laagfrequente signalen ontstaat, moeten we ze ergens de pas afsnijden. Maar dát is gemakkelijk: laagfrequente en noogfrequente signalen zijn, met een eenvoudig zg. low-pasfilter of onderdoorlaatfilter, je zonder moeite te scheiden: een condensatorje van 200 pF met een weerstand van 20.000 ohm is vaak voldoende. Ons nieuwe beeld ziet er wat gunstiger uit: onze l.f. versterker krijgt nu uitsluitend de gewenste l.f. trillingen te verwerken.

Maar wat is nu die modulatie en wat is moduleren en demoduleren?

Om te beginnen: in elke zender vindt modulatie plaats: de hoogfrequente draaggolf wordt gemoduleerd met het laagfrequente- of audio-signaal. Dat „moduleren” is in dit geval het „enten” van een trilling op een andere trilling, zodat een mengsel van trillingen ontstaat. In wezen is het ons om de l.f. trillingen — de muziek — te doen, maar omdat die niet draadloos uit te zenden zijn maken we voor de „luchtreis” gebruik van de h.f. trillingen, die geen last hebben van luchtziekte. Zijn de gemoduleerde h.f. trillingen in onze ontvangers beland (doet er niet toe of het nu een „super” is of niet), dan verwijderen we in de detector de h.f. trilling, die als „luchtschip” gefungeerd heeft en we houden de gewenste laagfrequente trilling over. Dit proces is „demoduleren” en de detector is hier de demodulator. En ook in onze bloedeigen super hebben we nog met modulatie te maken zonder dat je er iets van merkt.

Denk maar eens na: op het stuurrooster van de mengbuis komt een h.f. signaal binnen van, pak weg 1000 kHz. Met een afzonderlijke oscilla’or (die vaak als triode in de mengbuis een onderdak heeft gevonden (bv. in een ECH42) wekken we een wisselspanning op met een frequentie van 1475 kHz en met deze wisselspanning „moduleren” we ons signaal van 1000 kHz, dat argeloos op het stuurrooster van de mengbuis is binnengekomen. En het resultaat? Wel, in de anodekring van onze brave mengbuis treffen we drie verschillende wisselspanningen aan: één met een frequentie van 1000 kHz (het oorspronkelijke h.f. signaal), één met een freq. van  $1475 - 1000 = 475$  kHz en tenslotte één met een freq. van  $1000 + 1475 = 2475$  kHz. Drie wisselspanningen met verschillende frequentie! We hebben in onze super maar behoefte aan één van de drie, nl. die van 475 kHz; we dienen deze er dus uit te zeven en nemen daartoe in de anodekring van onze mengbuis een L-C kring op, afgesemd op 475 kHz: de welbekende eerste kring uit ons mf bandfilter! Dit is dus het „mengen en roeren” in die mengbuizen in onze super, die eigenlijk een bepaalde vorm van modulatoren zijn.

Nu zijn we van huis uit gewend aan supers te denken wanneer we het over mengbuisen hebben en ook bij deze wonderlijke ontvanger kan van een mengbuis gebruik worden gemaakt, maar tóch is de ontvanger volstrekt geen super doch een *regeneratieve* ontvanger. We zullen zien wat dat dan eigenlijk wel is.

Eerst zullen we eens het signaal bekijken dat we uit de lucht opvangen. Stel, dat er een zender in de lucht zit met een frequentie van 1000 kHz (dus golfenlengte 300 m) waarop maar één toon wordt uitgezonden, nl. met een frequentie van 1000 Hz. Stom en oerervelend, maar nuttig voor deze beschouwing. Volgens het beschreven modulatieproces in de zender komen er drie trillingen tegelijkertijd in de lucht: de draaggolf met een frequentie van 1000 kilo Hertz (= 1000000 Hz) (d) benevens de beide zijbanden met frequenties van resp.  $1000000 + 1000 = 100.1000$  Hz ( $m_1$ )  $1000000 - 1000 = 999000$  Hz ( $m_2$ ).

Stel nu eens voor, dat we deze trillingen opvangen, versterken in een niet te selectieve, dus „brede” h.f. versterker en dan brengen op het rooster van een mengbuis. Tot zover lijkt alles normaal, maar nu begint de zwendel: de oscillatortriole laten we genereren in een frequentie van 1000 kHz, dus precies dezelfde frequentie als de draaggolf van de zender. Dit is dan in dit geval de hulptrilling (h). Wat zien we nu voor mengproducten uit de schoorsteen van de mengbuis komen? Elk van de drie trillingen op het rooster zal mengproducten geven, nl. de trillingen zelf + som- en verschilfrequenties. Hier volgt de verzameling.

d. geeft gemengd met h.: d + h en d - h, benevens d en h.

$m_1$  „ „ „ „  $m_1 + h$  en  $m_1 - h$ , benevens  $m_1$  en h.

$m_2$  „ „ „ „  $m_2 + h$  en  $m_2 - h$ , alsmede  $m_2$  en h.

Wanneer we nu even voor deze producten de getalwaarden invullen snapt ieder meteen de mop: allereerst zien we:

$m_1 - h = 1001000 - 1000000 = 1000$  Hz. Als een rijpe vrucht rolt de gewenste frequentie(toon) uit de demodulator: 1000 Hz.

Nu moet de rest van die mengproducten onschadelijk gemaakt worden:  $d + h = 2000000$  Hz: onhoorbaar, evenals  $d - h = 0$  Hz;  $m_1 + h = 2001000$  Hz: idem;  $m_2 + h = 999000 + 1000000 = 1999000$  Hz: dito;  $m_2 - h$  gaat niet, maar  $h - m_1 = 1000000 - 999000$  Hz = 1000 Hz. En dat is weer dezelfde 1000 Hz als we reeds hadden.

En wanneer de zender met vele andere tonen gemoduleerd is zoals dat bij een normale uitzending het geval zal zijn, gaat het proces precies zo. Met een filter, dat alles boven 10000 Hz afsnijdt verwijderen we alle ongewenste h.f. en ultrasonore signalen, niet alleen dus de ongebruikte mengproducten, maar tevens de belendende zenders. Onze mengbuis treedt hier nu op in de rol van demodulator.

Natuurlijk moet de hulposcillator precies op dezelfde frequentie afgestemd staan als de gewenste zender, maar al gebruiken we daarom een duocondensator dan zijn we er nog niet, want die hulposcillator moet namelijk goed „in de pas” blijven met de zender; daarom wordt hij „geinjecteerd” met het h.f. signaal, dat we uit de eerste kring aftappen. Dit proces heet het synchroniseren van een oscillator, vandaar de naam „Synchrodyne”. Nu blijkt dat de geïnjecteerde dosis instelbaar moet zijn vandaar de potmeter  $P_1$ , die we in alle schema's zien. Wat is namelijk het geval? Het ligt voor de hand dat een grote synchronisatiespanning de oscillator, ook al zou hij even naast de afstemming staan, tóch dwingt op dezelfde

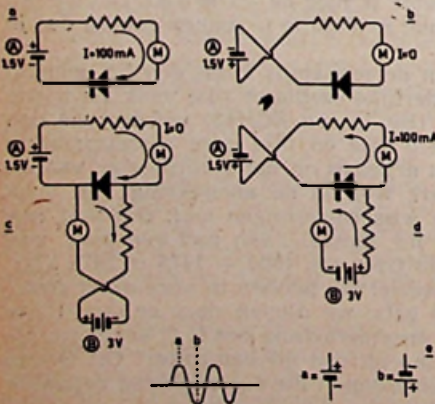


Fig. 1a:

$I_B = 200$  mA.  $I_A = -100$  mA.

$I_B - I_A = 100$  mA = schakelstroom.

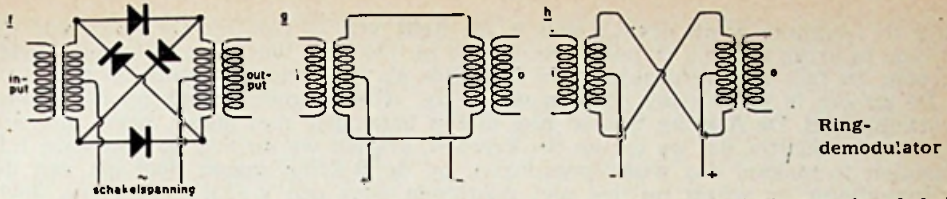
Fig. 1c:

$I_A = 100$  mA.  $I_B = 100$  mA.

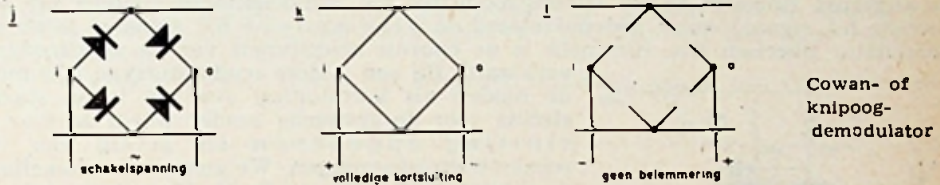
$I_A - I_B = 0$  mA, dus géén stroomdoorgang.

Fig. 1e:

In de figuren 1a, 1b, 1c en 1d wordt met batterijtjes „geschakeld”; in fig. 1e wordt in dit verband de overeenkomst tussen batterijtjes en toppen van sinusvormige wisselspanningen (de fase) geschetst.



**WERKING VAN DE DEMODULATOR.** Zoals we zagen is het de polariteit van de schakelspanning die bepaalt of een cel s'p'ert of doorlaat. In fig. g, h, k en l wordt de cel in doorlatende toestand voorgesteld door een normaal doorlopende verbinding; in sperrende toestand tekenen we domweg een onderbreking.



frequentie te oscilleren als de gewensde zender; helaas wordt daardoor niet de selectiviteit geringer; het is dus zaak juist zóveel te injecteren dat de frequentie niet verloopt. In feite zit er nog veel meer aan vast: de fase van de hulpwisselspanning moet n.l. gelijk zijn met die van de draaggolf op het stuurrooster, d.w.z. beide moeten dus tegelijkertijd positief en negatief worden. Bij de gesynchroniseerde oscillator bestaat inderdaad de kans dat er fase-verschil ontstaat, n.l. wanneer de dosering van de synchroniseerspanning te groot is. Verlies aan selectiviteit is het gevolg.

Nu blijkt dat dat modulatiesysteem nog voor verbetering vatbaar is door toepassing van diodes als demodulator

in plaats van de mengbuis. Ook dat is niet vreemd; in verschillende schakelingen, ook in FM-supers, past men diodes als mengbuizen (modulatoren) toe. In de telefontechniek trouwens was dat reeds een oud kunstje. Een hulptrilling kan hierbij natuurlijk niet gemist worden en die komt uit een afzonderlijke triode (VR65 met anode en schermrooster doorverbonden).

Om in dit geval werkt, moeten we even een diode vertonen in zijn rol van schakelaar.

Stel, dat we een schakeling opzetten als in fig. 1. Er loopt stroom en die meten we met M. In fig. 1a hebben we een diode (gelijkrichtcelletje) opgenomen in de kring: daar de doorlaatricting van de cel goed staat blijft er s'troom lopen. Nu draaien we het batterijtje A om en er loopt géén stroom: de cel blokkeert; in feite ziet de schakeling er uit als in fig. 1b. Nu nemen we een batterijtje B, waarvan de spanning  $2 \times$  zo hoog is als van A en we sluiten dit aan als in fig. 1d, waardoor in de onderste kring, de B-kring-stroom loopt. En zie!, nu loopt er ineens óók weer stroom in de oorspronkelijke kring, de A-kring. Nu gaat dit kunstje alleen maar op, wanneer de stroom in de B-kring belangrijk groter is dan de stroom in de A-kring, want de diode blijft door het verschil van beide stromen geleidend in de voor kring A gunstige richting. Keren we de stroomloop in de B-kring om door batterij B om te polen, dan is de A-kring volledig onderbroken (fig. 1c).

Vervangen we bat'erij B door een wisselspanning uit het net (50 Hz) van bv. 10 volt, dan wordt de stroom in kring A  $50 \times$  per seconde onderbroken (denk er om, als we dit willen proberen moet er een wisselstroommeter worden gebruikt). En dan kun je in kring A een wisselstroom (50 Hz) laten lopen

Fig. 2 - EENVOUDIGE SCHAKELINGEN met mengbuis als demodulator, zonder afgestemde antennekring. Elk ander type mengbuis, mits in gepaste schakeling, is bruikbaar. h.f. input 10 mvolt; l.f. output ca. 1 volt

mits de spanning in dit geval 5 volt is (de helft van 10 volt) en de fase van de stroom in kring B gelijk is; polen we de fase nl.  $180^\circ$  om, dan loopt in kring A géén stroom. De fase  $180^\circ$  verdraaien is nl. hetzelfde als het batterijtje ompolen (fig. 1e).

De stroom in de B-kring noemen we de zg. schakelstroom. Maar nu de bittere werkelijkheid. De A-kring bestaat niet uit een batterijtje met meter, neen. in plaats van het batterijtje, dat we om-en-om keerden, krijgen we nu met de ontelbare h.f. signalen te maken, dus wisselspanningen, en de B-kring maakt deel uit van de hulposcillator en wordt nu dus niet doorlopen door een gelijkstroom, doch door een wisselstroom, die precies dezelfde frequentie bezit als de gewenste zender.

In de ring-modulator, die ter verhoging van het rendement met vier gelijkrichters is uitgerust, fungeert de h.f. wisselstroom dus als „schakelstroom”: alléén het gewenste h.f. signaal wordt gedemoduleerd en alle andere h.f. signalen laten de modulator siberisch fris. Hiermede is de enorme selectiviteit van de synchrodyne verklaard. Bij een andere modulortype laat men de dioden als kortsluiting over de kring staan; slechts voor de gewenste zender wordt de kortsluiting opgeheven als gevolg van de schakelwisselspanningen. We zien deze schakeling, de Cowan-modulator, in fig. 5. De output van de Cowan-modulator is belangrijk lager dan die van de ringmodulator; daartegenover staat echter het voordeel van een beminnelijke eenvoud, zoals hieronder zal blijken.

En nu fluks de praktische uitvoeringsvormen; ik geef hierbij min of meer een blokkendoos-uitvoering, waarbij ieder naar believen kan knutselen. In geval 2 zit n.b. niet eens een roosterspoel en afstemcondensator, zodat de enige variabele condensator bij de hulposcillator te vinden is. En tóch selectief!

Ideaal voor de demodulator zijn vier absoluut gelijke Germanium dioden (CG1/ of OA50); in de Amerikaanse prijslijsten ziet men ze als „quadriplets” vermeld. Kan men in een grote stapel Germanium dioden grasduinen dan zijn vier gelijke wel te vinden. Buisgelijkrichters

Fig. 3a  
ONAFGESTEMDE H.F. VOORTRAP die zowel voor de schakeling van fig. 2 als fig. 5 toegepast kan worden: deze h.f. trap moet goed afgeschermd worden

manium dioden grasduinen dan zijn vier gelijke wel te vinden. Buisgelijkrichters brengen de bezwaren van gloeidraadvoeding; de 6H6 en dergelijke typen als VR54 zijn bruikbaar, doch beter zijn de goedkope kleine dioden uit de dump (EA50—VR92). Detectors type WX1 zijn bruikbaar mits ze geheel gelijk aan elkaar zijn.

Uniform voor alle uitvoeringen zijn de wikkelgegevens voor de oscillatorspoel; bij het gebruik van een mengbuis vervalt de koppelwikkeling. Voor de antennespoel is het aantal windingen gelijk aan dat van de hoofdwikkeling van de oscillatorspoel; de antenne ligt aan een aftakking op de helft van het aantal windingen. Uitgegaan is van h.f. poederkern'tjes uit de handel, liefst met wikkelgroeven.

De waarden van de weerstanden en condensatoren zijn geen van alle kritisch; de volumeregeling geschiedt met een potentiometer in de antennekring of door middel van de regelbare h.f. tegenkoppeling in de zeer gevoelige ontvanger (fig. 4). De getallen bij antenne en output geven het aantal microvolts ( $\mu V$ ) of millivolts aan, dat h.f. input of l.f. output bedraagt; het getal bij de demodulator de benodigde schakelspanning.

Zoals gezegd kan de ontvangstknoop een weinig naar links en naar rechts worden gedraaid vóór dat de synchronisatie uitvalt en dan breekt een pandemonium van klanken los. Hier is geen sprake van Mexicaanse honden maar het is toch ver van leuk. We kunnen dit ontgaan door een drukknopafstemming uit een oude omroep-

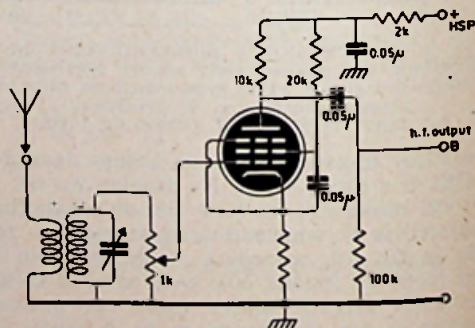
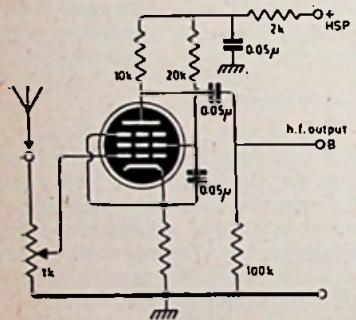


Fig. 3b  
H.F. TRAP doch nu met L-C kring (VR65)



doos of een dubbelpolige schakelaar, die enige vooraf ingeschakelde condensatoren inschakelt. Natuurlijk moet er ook een mogelijkheid zijn om dit bezwaar langs elektronische weg te ontgaan; dit geldt trouwens ook voor een automatische sterkteregeling. Hoewel er ná de demodulatie een gelijkspanningcomponent ontstaat, mag deze toch nooit voor de automatische sterkteregeling op de gebruikelijke manier benut worden; de steilheidsregeling in de h.f. buis is slechts mogelijk door de kromming in de karakteristiek en bij deze synchrodyne mag n e r g e n s enige „kromming” optreden daar dit op zich zelf een vorm van gelijkrichting medebrengt die hier totaal ongewenst is. Een door mij toegepaste ASR zal voor velen te veel bezwaren met zich brengen doch heeft mij goed voldaan. Met de regelspanning „stuurde” ik nl. een extra buis; in de anodekring werd een gesloopte milliampèremeter geschakeld en op de wijzeras kwam een antennekoppelspoeltje in de roosterspoel te zitten; een soort variometer dus. Afname van de stroom gaf lossere koppeling; bruuske spoelbewegingen werden met een R-C filter over de meter gedempt.

De l.f. output is laag; in één der volgende nummers zal ik een l.f. versterker

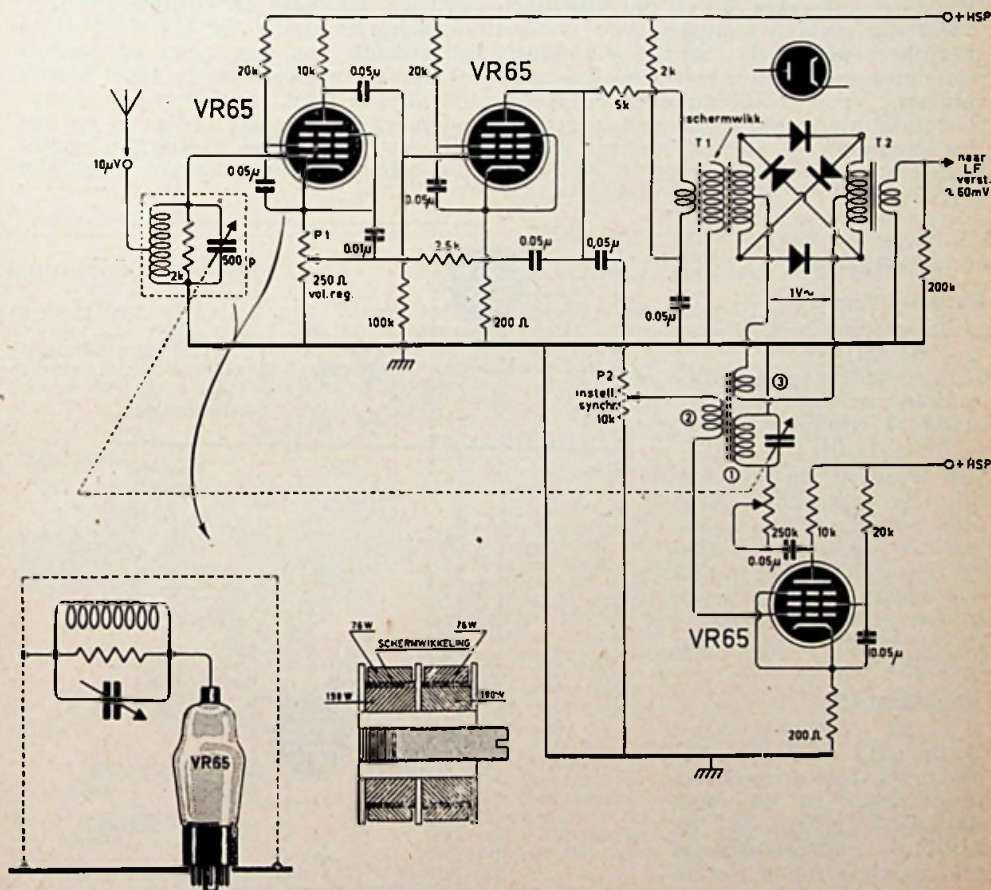
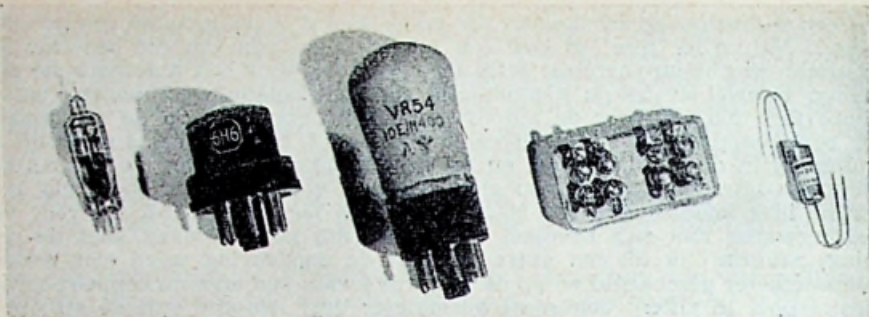


Fig. 4 - ZEER GEVOELIGE RINGMODULATOR-SCHAKELING. Ingangsgevoeligheid 10  $\mu$ volt. Bij hogere antennespanning kan audio-output tot 1 volt worden verkregen. Buisen: VR65. P1: sterkteregeling door h.f. tegenkoppeling, P2 synchronisatie-instelling. L1: (zie inzet). Prim 380 m, sec.  $2 \times 76$  w (7 mH). Tussen prim. en sec. windingen komt een statische afscherming (loze wikkeling, aan één eind geaard). T2: een l.f. trafo 1 = 10; de primaire met middenaftakking. Van een oude l.f. trafo kunnen we dit geval wel maken door de primaire te kortwieken of over te wikkelen; de sec. blijft dan intact. De h.f. trap moet deugdelijk afgeschermd worden, zie inzet. Bij hogere antennespanningen kan een l.f. output tot 1 volt worden verkregen. N.B. In T1 en T2 zijn de wikkelingen die het kleinste getekend zijn in werkelijkheid 't grootst; de windingen met midden-aftakking bezitten dus 't kleinste aantal windingen.



Van links naar rechts: diodebuisje VR92, dubbeldiode 6H6, idem VR54; een blokje met vier volkomen gelijke schakeldioden (uit de telefoontechniek) en een Sylvania germaniumdiode 1N34.

beschrijven met slechts twee buizen, die niettemin een zéér hoge versterking geeft. Ook deze versterker is vrij normaal doch een zéér dankbaar en goedkoop object.

Wat die spoelen aangaat: voor de oscillatorkring is stellig de 402-N spoel te gebruiken, al zal de „schakelwikkeling” bij gebruik van een ring- of cowan-modulator eventueel moeten worden afgewikkeld (zie wikkeling 3 in tabel hierna volgend). Voor de antennespoel is hij eigenlijk veel te goed, maar met een dempweerstand als in het schema aangegeven kunnen we hem aardig bederven en dus „breedhandig”, onselectief maken. Wel moeten we de antenne zo sterk mogelijk koppelen met de „gedempte” roosterkring; we gebruiken dus zo groot mogelijke koppelspoel.

Voor wie de spoelen zelf wil wikkelen volgen hier de wikkelgegevens.

**Oscillatorspoel:**

- 1) 48 windingen 9/40 litze (100  $\mu$ H)
- 2) 15 windingen emaille-draad no. 38 (10  $\mu$ H)
- 3) 5 à 15 windingen 81/46 litze (1  $\mu$ H)

(Dit wordt in de Eng. publicaties gebruikt. Naar mijn ervaring is ook emaille-draad van 0,1 à 0,5 mm bruikbaar. Ook het aantal windingen is niet kritisch. In het schema van fig. 2 ontbreekt deze spoel natuurlijk).

**Antennespoel:**

2 x 23 = 46 windingen (100  $\mu$ H)

L4 in fig. 5 is 65 mH; 0,1 emaille-draad ca. 40 wind. Natuurlijk gebruiken we trolituul wikkelvormpjes met wikkelkamers (want honigraatspoeltjes zijn voor ons moeilijk te maken) en instelbare ijzerkern-tjes.

Uiteindelijk kan ik dus zeggen: Meerdere h.f. wisselspanningen komen op 't rooster van de eerste buis: een scherpe selectie vindt

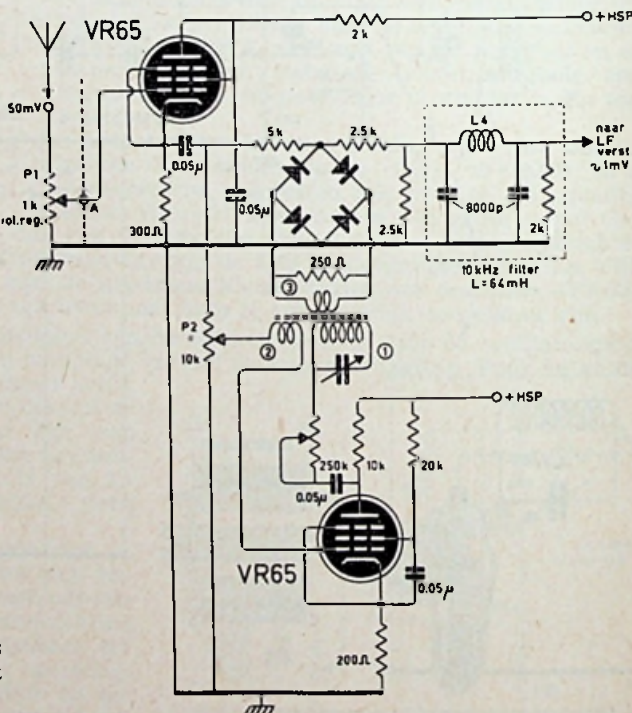
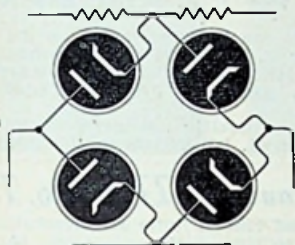


Fig. 5 - SCHAKELING MET COWAN (OF KNIPOOG-MODULATOR). Minder gevoelig dan de schakeling met ring-modulator, doch gemakkelijker uitvoerbaar. Een schakelspanning van 2 volt is hier vereist. De VR65 is hier als triode en kathodevolger geschakeld i.v.m. de lage ingangsimpedantie aan de Cowan modulator. Wanneer een h.f. versterker van fig. 3a of 3b wordt toegepast kunnen h.f. signalen tot 2 millivolt worden ontvangen. Punt A komt dan aan punt B van de h.f. versterker. P1: volumeregelaar. P2: synchronisatie-instelling.

niet plaats, maar met behulp van een flauwe afstempiek voor de gewenste zender kunnen we toch via het synchronisatie-pad een afgeant sturen naar de hulposcillator. De portier in de demodulator doet nu alléén dán de deur open wanneer er een sinusop voor de poort s'aat, waarvoor hij tijdig een „entry permit” in de vorm van een schakelstroom heeft ontvangen. Voor elke andere sinus blijft de deur onherroepelijk dicht.

Het low-pass filter bepaalt in de synchrodyne de selectiviteit; hebben we last van een buurman dan snijden we af bij bv. 5000 Hz; laten de omstandigheden het toe, dan snijden we hóger af: een wonderlijke gewaarwording dat we laag frequent de selectiviteit kunnen regelen. We vinden het filter in fig. 5, waar het voor een lage impedantie is berekend.



Schakeling van diodebuizen l.p.v. germaniumdioden

Overigens is de synchrodyne volstrekt geen Spie- lerei; men kan bv. eerst een normale mengbuisscha- keling, al dan niet met h.f. trap, toepassen en daarna een breedband m.f. versterker schakelen volgens het synchrodyne principe. Voor dienstgebruik zijn der- gelijke ontvangers inderdaad in gebruik; de hulpos- cilla'or kan hierbij zelfs kristal-gestuurd zijn. Ook voor FM is een dergelijke schakeling toegepast, nl. in de Körtling „Synchro-Detector”.

Natuurlijk ben ik zéér benieuwd naar de ontvangers die door de lezers volgens het synchrodyne-principe worden gebouwd.

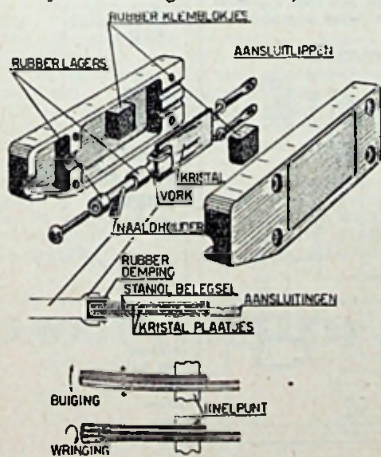


Gegevens grotendeels ontleend aan „Electronic Engineering 1947 Maart, September, Novem- ber en 1948 April.

## Hulpactie Dr. Blan

## OPLOSSING BLAN-SINTERKLAAS-PUZZLE NO. 5

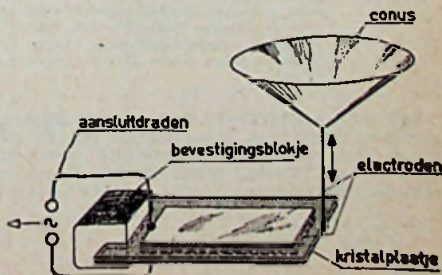
ZIEZO, nu, voordat we gaan kijken, wat de Radiopiet verkeerd deed, zullen we eerst eens even het interieur van een piézo-electrische kristal bekijken. Zo op het oog is het een cond.: twee blad-electroden met een stukje doorzichtig spui er tussen. Plex.glas; M.s: het is een stukje gekristalliseerd Rochelle-zout (geen Rochefort, hoor, dat is een kaasoort met een luchtje en meer gat dan kaas) of wetenschappelijk genoemd Kallum-natrium-tartraat. We kunnen nu twee kanten uit met zo'n kristal. Buigen we het krom met de hand, dan ontstaat er tijdens het buigen een spanningsverschil tussen de beide dunne metaal- belegsels; buigen we het terug, dan keert de polariteit zich om: + wordt - en - wordt +. Hierbij wordt dus mechanische energie omgezet in electri- sche, een soort dynamo dus. Uit de aard der zaak vervangen we dit met de hand buigen door een meer praktisch gebruik: we houden het kristalletje aan één eind vast en laten 't andere eind in een groef van de grammofoonplaat lopen. Die slingerende groef laat het kristal een kwispelstaartende beweging maken en wanneer we elk der beide electroden verbinden met resp. rooster en Kathode van een buis kunnen we de aldus ontwikkelde spanningen, die ca. 1/2 volt kunnen bedragen, versterken en tenslotte hoorbaar maken in de luidspreker. Natuurlijk is dat kristalletje met zorg en op een zéér bepaalde manier uit een groot kristal- blok gesneden.



Grotere spanning verkrijgt men door twee kristal- plaatjes op elkaar te plakken met één electrode er tusen en buitenop de beide andere belegsels geplakt. deze zijn dan doorverbonden. Door het kristal op een bepaalde manier in te klemmen, kunnen we ook door wringen die spanningen doen ontstaan. Dit is het geval met in de figuur getoonde pickup.

En nu het omgekeerde gebruik: Wanneer we een kleine wisselspanning op de beide electroden, de metalen belegsels dus van een dergelijk element, aansluiten zal het kristalplaatje zich beurtelings naar de ene en de andere kant buigen. Betreft deze wisselspanning een toonfre- quente spanning, dan zal het kristalletje in deze toon gaan „zingen”. In de regel wordt een kleine conus aan het kristalletje bevestigd; ge- zien de structuur kan alleen weergave van hoge tonen worden verwacht.

We kunnen dus een wisselspanning aansluiten om geluid te krijgen, maar wat deed Piet? Hij verbond het kristalletje tussen aarde en anode-







# RADIO ROTOR

Kinkerstraat 53-53A-55 - Amsterdam (W)

Telef 85315. Kengetal 020 of 02900. Postgiro 466928

Vanaf het Centraal Station met tramlijn 17, 7e halte uitstappen, kruising Bilderdijkstraat

● Zie ook onze SPECIALE DUMP-ETALAGE in de POTGIETERSTRAAT 61

U WEEFT TOCH AL DAT WIJ EEN NIEUWE ZAAK GEOPEND HEBBEN? U vindt hier op overzichtelijke wijze een geweldige sortering van alle merk-artikelen, o.a. Amroh, Gelsono, Philips, Tungsram, Sylvania, Western en General Electric, Thordarson, Stancor, Marconi, Mullard, Hytron, Westinghouse, Tung Sol, Siemens enz.

## ELKE MAAND SPECIALE AANBIEDINGEN!

Vraagt onze extra folders van de SPECIALE AANBIEDINGEN!! Wij verzenden onder rembours door het gehele land! Goederen worden voor verzending getest. Dus voor u zonder enig risico!

## HET ADRES VOOR IEDERE AMATEUR! OOK VOOR DE ZEND-AMATEUR!

DE WELBEKENDE PHILIPS VOEDINGS TRANSFORMATORS. Prim 110—145—220—245 V. Sec. 2 X 280 volt, 100 mA 1 X 6,3 V, 4 Amp. Pracht trafo in combinatie met een selectie-gelijkrichter te gebruiken (de moderne gelijkrichting). Bij ons slechts f 10.—. Verder PHILIPS TRAF0 van 2 X 280 V 200 mA 1 X 4 volt 2 Amp., 1 x 6,3 volt 6 Amp. sec 110—127—145—220—245 volt primair. Ook slechts f 19.75. Nieuw!

VOOR UW FM ONTVANGER. SCHITTERENDE AFSTEMCONDENSATOR Philips. Driedelig, op één as. Elke sectie heeft 1 X 25 pF en 1 X 100 pF. Ideaal voor bandspreiding. Verende ophanging en compleet met vliegwielaandrijving Spot! f 12.50.

PRIMA OPNAMEBAND. Voor uw bandrecorder. Nieuw! 20 min. spoel. Merk Genoton. Absoluut betere weergave; 200 meter. Geen f 15.50. Nu maar f 9.75.

IRISH TAPE. 180 meter 1/4 uur. Prima kwaliteit f 9.90

IRISH TAPE. 360 meter 1/2 uur. f 15.50.

## GEHEEL IETS NIEUWS!! ZO JUIST OP DE MARKT VERSCHENEN!!

Meer muziekgenot door „TEFIFON”. Waar u al lang op gewacht heeft!!

Het apparaat voor het afspeelen van geluidsbanden. Deze geluidsband is onbreekbaar. De lengte is 8 meter (zonder einde) en 16 mm breed. Met een speelduur van 30 min. Afspeelkop is een krista. pickup met saffier. De geluidsband gaat via drukrollen langs de afspreekop. Een onafgebroken programma. Geheel op pracht chassis gemonteerd met optische indicatie voor het aflezen van de tijdsduur van de band. Volume-regelaar. Snelheidsregelaar waarmee men het toerental kan regelen van eventuele schommelingen van het net. Hee. simpele bediening. Oersterke aandrijfmotor met ingebouwd vlieg wiel voor 220 volt! De kracht van de motor wordt overgebracht op een extra zwaar vlieg wiel. Dus zeer constant lopend! Direct aan te sluiten op uw radio of versterker.

Ideale constructie voor het bouwen van een BANDRECORDER. Hiermede kunt u nu uw voordeel doen. Geruisloos!! Verbruik motor 25 watt. Maten van het chassis: 36 bij 26 1/2 cm.

Dit is een geheel nieuwe vinding! Haast u wel daar wij slechts enkele stuks konden bemachtigen tegen een prijs die alles slaat!!

Originele prijs van dit prachtige instrument is f 325.—. Maar u weet het wel. Bij „RADIO ROTOR” is de prijs veel en veel lager. Hoe dat kan moet u niet vragen! En de prijs is slechts f 98.50 (excl. bal.d.). Hagelnieuw in doos! De losse motor kost meer! Dus bandrecorders-amateurs hier ligt uw kans voor 'n prima aandrijfwerk,, tegen een belachelijke prijs! Bestel d'ier!!

HEEFT U EEN UURWERK? Wij hebben een WIJZERPLAAT met de uren van 1 tot 12 welke in een zwarte ring staan op een goudkleurige achtergrond. Met bolglas afscherming Sierrand verkant, goudkleurig. Maten zijn 8 bij 8 cm. Direct te monteren op elk uurwerk. Mooie uitvoering en nieuw. En de prijs is weer slechts f 0.85.

VOOR VELDTELEFOON-VERBINDINGEN, VERLICHTING etc. HACKETALDRAAD. Dit is eenkeppelig staaldraad met één koperader. Geïsoleerd. Dit draad heeft een geweldige trekkracht, dus voor lange verbindingen prima geschikt. Per meter slechts f 0.06.

Nog steeds niet tot een besluit gekomen? Uw buurman heeft al lang een TV ontvanger gebouwd met onze reeds nu bekende Indicator set type 62.

Deze set bevat de volgende buizen: 16 X VR65. Dit is de Engelse versie van de EF50. 2 X VR92 (OA50) minia-uur diode, 2 X 6H6 (EB34) dubbel diode, beeldbuis type VCR97, 15 draad- en koolpot.meters, ± 70 precisie condensatoren en weerstanden, kristal van 75 Kc. Mu-chem zaagtand, pracht fijnregelknop van 1 op 44. HF ijzerkern trafo's, 20 buisvoeten. VCR voet. min'a-uur afstemcondensator van 50 pF. Geheel origineel is de prijs f 85.—. Zonder fijnregelknop f 80.—.

Zonder kristal Mu-chem zaagtand (deze onderdelen heeft u voor TV niet nodig) is de prijs f 62.50.

Deze set is gemonteerd op metalen chassis en in een metalen kast ondergebracht. Mooi uitgewerkt bouw.chema en 2-delig principe-schema f 4.50. Bij aankoop van de 62 Set kost het schema f 2.50. Voor verzending in kist wordt f 3.— extra berekend. Kist wordt niet teruggenomen.

HOOGSPANNING OSCILLATORSPOEL, regelbaar tot 5 kV, ook slechts f 9.00.

VOOR DE BOUW VAN EEN TOONGENERATOR: LOSSE ZAAGTAND f 6.75

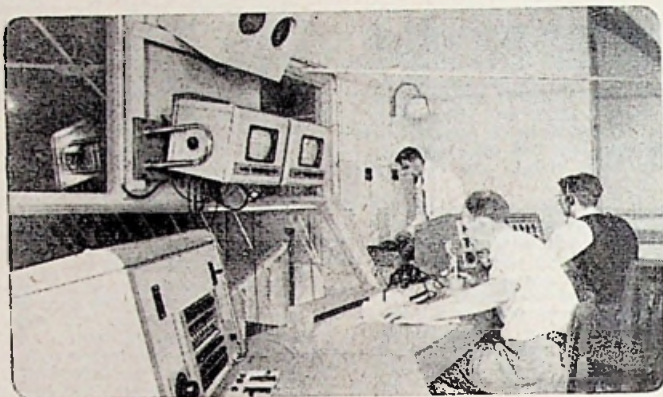
met de beeldbuis dragen we er zorg voor, de buis naast ons lichaam te houden, dus nooit recht voor ons. We plaatsen de beeldbuis zodanig in het apparaat, dat de topaansluiting zich links bevindt (dus naar T<sub>1</sub> toegekeerd). De hals van de buis steken we voorzichtig door de deflectie-eenheid heen en plaatsen de voorzijde van de buis op het vilt, zodanig, dat dit tussen de twee rillen van de buis valt.

Vervolgens brengen we de lange beugel om de beeldbuis aan, er voor zorgende dat twee stukken dik rubber (bv. van autobinnenband) tussen de bovenbeugel en de bovenafgeronde hoeken aan de bovenkant van de buis komt. De stukken rubber hebben een lengte van ca. 10 cm. Een zijde van de bovenbeugel is reeds tevoren aan de onderbeugel vastgemaakt (kop van de bout naar binnen gekeerd!); de andere zijden, die zowel bij de onder- als bovenbeugel haaks zijn omgezet, worden nu m.b.v. een lang boutje en moer naar de onderbeugel toegetrokken. Stevig, maar natuurlijk niet met alle macht! Gebruik voor de beugels géén ander materiaal dan het voorgeschreven 1 mm aluminium, dan kan men weinig kwaad aanrichten bij het aantrekken van bovenbedoeld boutje. Ofschoon de bovenbeugel is getekend in gebogen vorm, is het in de praktijk niet nodig de aangegeven vorm tevoren zo zuiver op maat te brengen. We houden de beugel dus als strip en vormen hem later om de buis heen. De beugel zal dus eerst wat te lang zijn; we tekenen de beugel daar af, waar de strip strak om de buis en rubber is gelegd, de onderbeugel raakt en knippen de bovenbeugel ter plaatse af. Nu met een plat tangetje even een stuk van ca. 15 mm omzetten, een gaatje boren en dan kunnen we de twee beugels dus naar elkaar toetrekken m.b.v. het genoemde boutje. Staat de beeldbuis aldus vastgesjord, dan schuiven we het deflectiejuuk in z'n beugel naar voren, totdat het stult tegen de conus van de beeldbuis en zetten de trekbeugel om het 'uk vast, nog niet té vast, want straks zullen we het juk nog een stukje moeten verdraaien. Tussen haakjes zij vermeld, dat men de twee magneetringen nooit zover moet aandraaien, dat ze elkaar raken. Nu brengen we de ionen-valmagneet aan. We zorgen ervoor, dat de hierop aangebrachte pijl naar voren wijst en zich boven de rode streep — op de beeldbuis — bevindt. We schuiven de magneet op de buis totdat de achterzijde van de magneet ongeveer samenvalt met het einde van de bakelieten voet van de beeldbuis. Vervolgens drukken we de buishouder op de voet. Tenslotte brengen we onder de bovenbeugel twee fosforbronzen veertjes aan, welke dus enerzijds tussen beugel en beeldbuis liggen en anderzijds op de grafieten buiswand drukken om deze te aarden. De buitenzijde vormt n.l. t.o.v. de binnenzijde de reservoïr(atvjak)-condensator voor de E.H.S. Alles nog eens goed controleren, de E.H.S.-buis-aansluiting aanbrengen op de beeldbuis en dan maar weer de stekker in het stopcontact. We draaien de helderheidsregelaar (R<sub>12</sub>) eerst geheel terug (links om) en wachten ca. 1 minuut. We kunnen nu een hoge fluittoon te horen krijgen (gelukkig voor de meesten niet waarneembaar! De freq. is n.l. bijna 18 kHz en ligt voor de meesten boven de gehoorrens. Mogelijk zal ook in de aanvang een licht sissen bij de beeldbuis waarneembaar zijn, eventueel gepaard gaande met een lichte ozongeur. Deze verschijnselen zijn het gevolg van vochtneerslag op het uitgespaarde gedeelte van de „outer-coating“ bij de anode-aansluiting; na enkele minuten houden zij echter op. Thans draaien we voorzichtig de helderheidsregelaar naar rechts totdat het scherm flauw op-

licht. Niet verder draaien. We verschuiven de ionenval-magneet nu naar voren of achteren, zorgdragende, dat de pijl steeds boven de rode streep blijft. We zullen een punt vinden, waarbij het scherm het meest oplicht. Met het schroefje aan de zijde van de magneet zetten we deze vast. Thans kunnen we de helderheid iets meer opdraaien. We zullen dan het raster zien, nu nog waarschijnlijk een rechthoekig egaal vlak. Door middel van het centreerschuijve brengen we dit vlak ongeveer in het midden van het scherm. Men zij er op bedacht, dat een verplaatsing van dit schuijve in verticale richting een verplaatsing van het beeld in horizontale richting tot gevolg heeft en omgekeerd! Met het borgschroefje de centreerschuijve vastzetten. Vervolgens brengen we de rechthoek evenwijdig aan de zijden, door de gehele deflectie-eenheid te verdraaien, totdat dit doel is bereikt. Nu de unit vastzetten door de trekbeugel stevig aan te snoeren. Nu gaan we het raster focuseren, scherp stellen. Dit doen we door aan de focuseer-stelschroef te draaien. Het egale vlak valt nu uiteen in een aantal fijne lijnen. Nu weer de ionenvalmagneet instellen voor max. helderheid. Met de beeldhoogte-regelaar (R<sub>11</sub>) en beeldbreedte-regelaar (as van L<sub>15</sub>) resp. hoogte en breedte zo instellen, dat het scherm juist wordt opgevuld. Bij al deze handelingen houden we de gevoeligheidsregelaar (R<sub>12</sub>) op minimum. Mocht alleen een horizontale lijn op het scherm aanwezig zijn, dan betekent dit, dat de beeldtijdbasis niet werkt (B<sub>12/13</sub>). Laat nooit deze enkele lijn voor enige tijd met grote helderheid op het scherm staan! Werkt alles naar behoren, dan kan worden overgegaan tot ontvangst van een TV-sigitaal.

#### Beeldontvangst

R<sub>1</sub> en R<sub>2</sub>B op maximum zetten. Helderheid (R<sub>12</sub>) zo instellen, dat het raster net niet meer zichtbaar is. Antenne aansluiten; het scherm zal thans meer of minder oplichten, afhankelijk van de signaalsterkte. Licht het zeer fel op, dan R<sub>1</sub> wat teruggedraaien. We draaien thans aan de „hor. stab.“ (R<sub>11</sub>). We zien op het scherm diagonale lijnen verschijnen, verder draaien doet het beeld plotseling verschijnen, dat echter nog in verticale richting beweegt. Draaien aan „vert. stab.“ (R<sub>12a</sub>) zal ook deze beweging ophouden. Mocht het niet lukken om door draaien aan R<sub>11</sub> en R<sub>2</sub>a het beeld stilstaand te krijgen, dan zijn afwijkende RC-waarden de oorzaak dat niet de juiste tijdbasisfrequenties kunnen worden ingesteld. Vergroting of verkleining van R<sub>11</sub> en R<sub>2</sub> zal deze fout cureren (voorlopig dus een potmeter van bv. 470 kohm hiervoor gebruiken). Het is echter niet waarschijnlijk dat dit euvel zal optreden, mits men zich aan betrouwbare weerstanden en condensatoren houdt. De vert. lineariteits-regelaar (R<sub>12</sub>, tussen B<sub>12</sub> en B<sub>13</sub>) stellen we in op het testbeeld, totdat de grote cirkel zo rond mogelijk is. R<sub>75</sub> en R<sub>81</sub> beïnvloeden elkaar vrij sterk, zodat we deze tegelijk moeten bedienen. De hor. lineariteit stellen we in met de schroef, welke zichtbaar is aan de bovenzijde van de beeldbreedte-regelaar (L<sub>15</sub>). Men houde in het oog, dat de rondheid van de cirkel uiteraard ook afhankelijk is van de juiste hoogte en breedte van het beeld. De juiste verhouding tussen breedte en hoogte is 4 : 3. Is de cirkel nagenoeg rond, dan is aan deze voorwaarde echter meteen voldaan. Helderheid (R<sub>12</sub>) en gevoeligheid (R<sub>12</sub>) zo instellen — met contrastregelaar R<sub>12</sub>B op max. —, dat de blokjes, welke zich als een vierkant in de grote cirkel bevinden, allen afzonderlijk waarneembaar zijn. R<sub>12</sub> iets verder, dus op groter contrast instellen, waarna het contrast naar persoonlijke smaak ingesteld wordt met R<sub>12</sub>B. De bediening van al deze organen vereist natuurlijk enige oefening; is alles echter eenmaal goed ingesteld, dan behoeft men er praktisch gesproken niet meer naar om te kij-



## Bouw aan uw toekomst

Het staat onomstotelijk vast, dat ons land met z'n radio-industrie en electronisch bedrijfsleven een groot tekort telt aan vakmensen. Een der oorzaken hiervan is waarschijnlijk, dat vele jonge mensen de radiotechniek nog steeds zien als een „Hocus-Pokus” of moderne zwarte kunst. Door dit enge begrip en het niet de moeite willen nemen zich eens wat dieper in deze materie te gaan verdiepen blijven belangrijke posities onbezet.

Posten, die een belangrijke toekomst verzekeren. Sleutelposities, waar de beste kansen liggen, ook uw kans.

Er moeten mensen komen voor wie „kennen” en „kunnen” één begrip is, werkers, die weten aan te pakken.

De Muiderkring, het **vormingscentrum voor radio en electronica**, wil u hierbij helpen.

Zijn medewerkers, die dagelijks de Electronica van dichtbij bestuderen, hebben een schriftelijke cursus opgebouwd, die slechts één jaar duurt.

Wie deze originele, kaarsrecht op 't doel gerichte training kiest, start in de zekerheid, dat geen overvullige bagage de pas vertraagt, want ieder woord heeft zin en elke paragraaf is afgetrimd om in de kortst mogelijke tijd met de minste inspanning een maximum aan kennis, inzicht en rijpheid bij te brengen.

### *Dr. Blan schriftelijke radio-amateur cursus*

Duur: één jaar

Cursusgeld: f 5.— p. m.

VRAAGT PROSPECTUS

**U. M. DE MUIDERKRING - BUSSUM**

Postbus 10

Telefoon 5600



ken. Werk! alles naar behoren, dan is het nog mogelijk, dat zeer fijne verticale lijntjes overblijven. Deze lijnen lijken meer op fijne puntjes en vormen het zg. 5,5 MHz-patroon, veroorzaakt door doordringen van het interdraaggolfsignaal in output van de video eindbuis, uiteraard een ongewenst verschijnsel. Afstemming van de zeekring  $L_{10}$  in de kathode van B<sub>1</sub> doet ook dit verschijnsel verdwijnen. Vervolgens nog de definitieve afregeling van het geluidsgedeelte. We regelen daartoe  $L_{11}$  en  $L_{12}$  op max. uitgangssignaal en regelen dan de secundaire van  $L_{13}$  bij totdat eventueel nog hoorbare rateltoontjes geheel verdwenen zijn, zonnodig ook de primaire van  $L_{13}$  nog iets bijregelen. Zoals reeds eerder opgemerkt heeft verdraaiing van  $R_{15}$  enige versterking van het m.f.-gedeelte tot gevolg, men zij hierop dus bedacht.

#### Slotopmerkingen

In plaats van de gebezigde metaal-gelijkrichters zijn natuurlijk ook buizen bruikbaar, mits die ca. 150 mA kunnen leveren. Gebruikt men een indirect verhit type, dat de volle gelijkspanning tussen gloeidraad en kathode kan verdragen (zoals bv. de EZ4) dan kan de gloeidraad van deze buis natuurlijk op de normale gloeispanning transformator worden aangesloten. Bij direct verhitte typen is of een aparte transformator voor voeding van de gloeidraden nodig of een tweetal extra wikkelingen op de P127. In verband met gebrek aan wikkeldruimte zal het dan echter noodzakelijk zijn minstens de bovenliggende helft van de 2 x 350 volt-wikkeling te verwijderen. Bij gelijkrichtbuizen is het noodzakelijk om een begrenziingsweerstand in de plaatleiding aan te brengen (50 à 150 ohm, 6 à 10 watt). Ook voor de gebezigde selece-gelijkrichters aanbevolen, hier is ca. 10 ohm, 6 watt voldoende. Voor de 127 volt netten kan die weerstand kleiner zijn en in sommige gevallen worden weggelaten.

In de oorspronkelijke schemasleutel is abusievelijk voor het deflectiejuk ook het type 1001/09 aangegeven. Dit is echter geheel vervangen door het type 1003, zodat laatstgenoemde het enige juiste is. Voorts is de beeldbuis MW 43/43 vervangen door het glazen equivalent MW 43/64, zoals ook op de nieuwe schemasleutel werd aangegeven.

Als ingangsbuis is de ECC81 aangegeven. Voor kanaal vier is echter ook de EF80 uiter-aard in penthode-schakeling, met goed gevolg bruikbaar, daar de extra ruis welke een penthode op'evert in vergelijking met een cascade, op deze frequenties nog geen overwegende rol speelt (voornamelijk i.v.m. de overwegende antenne-ruis).

Het is een verbetering om  $C_{15}$  te vervangen door een exemplaar van 0,5 uF. Hierdoor wordt de tijdconstante van dit circuit groter gemaakt t.o.v. de tijdconstante in het E.H.S.-gedeelte; het gevolg is, dat bij uitschakelen van het toestel, gedurende een kort moment een sterke straalstroom ontstaat, waardoor bij afschakelen geen helder lichtpunt op het scherm blijft staan, zoals oorspronkelijk wel het geval was. Weliswaar was dit door geheel links omdraaien van  $R_{10}$  wel te voorkomen, doch dan ging het „pre-set“-idee van  $R_{10}$  weer verloren, zodat men elke keer gedwongen was opnieuw deze pot.meter in te stellen. Het laten staan van het lichtpunt beschadigt op den duur de fosforlaag.

Hiermede is dan de bouwbeschrijving van de Telemax tot een einde gekomen en RB alsmede de schrijver wensen U een reeks genotvolle uren toe! Vergeet U het afschermingsdoosje om de tijdbases niet? Anders kunnen Uw genotvolle uren tot ergernis van UW naasten worden. Heeft men de Telemax tenslotte in een kast gehuisvest, dan is het zeer aanbevelenswaardig, deze van binnen geheel te bekleden met aluminiumfolie ook de bodem en achterwand (luchtgaten natuurlijk

niet vergeten!) en deze afscherming deugdelijk te verbinden met het chassis. De straling van het toestel is dan tot een uiterst minimum beperkt.

Tenslotte mochten er zich toch nog moeilijkheden voordoen wendt u zich dan gerust rechtstreeks tot mij mits u maar een postzegel voor antwoord insluit.

A. M. DE JONG

## ERRATA „TELEMAX”

NA het voltooien van de bouw van enkele Telemax TV apparaten, vervaardigd aan de hand van het bouw-schema, zijn verschillende min of meer belangrijke onjuistheden gebleken, terwijl tevens enkele wijzigingen wenselijk werden geacht. De schrijver wenst op deze plaats zijn oprechte dank te betuigen aan al diegenen, die de moeite hebben genomen, opgedane ervaringen op papier te zetten, zodat thans een geheel foutloos geheel kan worden verkregen.

1. De aansluiting van de lippen 1, 2 en 8 van B13 zijn verward in het bouwschema Lip 2 moet aan aarde bevestigd worden i.p.v. lip 8, de doorverbinding van lip 8 naar aarde moet dus vervallen. Voorts is de polariteit van C46 omgewisseld geworden, natuurlijk dus de — aan aarde (lip 2).
2. R10s is in de bouwtekening abusievelijk als 10 kilohm aangegeven, moet 1 kilohm 1 W zijn.
3. De waarde van R24b is niet genoemd, bedraagt ca. 47 kilohm, zie no. 20!
4. In RB Nov., blz. 747, werd in het onderschrift B18 vermeld, dit moet zijn B8.
5. De waarde van R67 staat abus. als 470 kilohm in de bouwtekening aangegeven, men leze 47 kilohm.
6. De curve-vorm van de pot.meters is niet aangegeven. Deze is voor allen, behalve R44, lineair.
7. Op de draadsteun bij de helderheidsregelaar R70 is een condensator aangegeven van 2200 pF, de tekening is hier licht verminkt, men zou kunnen lezen C52, dit is echter C62 De „blanco” weerstand is hier 56 kilohm 1 W, dit is in de bouwbeschrijving nader omschreven.
8. Op de chassis-tekening zijn de volgende correcties te geven:
  - a) Aan de achterzijde zijn twee gaten te weinig getekend (voor de 4e cel).
  - b) Het gat voor R75 is abusievelijk als 8 i.p.v. 10 mm aangegeven.
  - c) Het gat voor de draadsteun naast R12 is abusievelijk aan de verkeerde zijde van deze pot.meter getekend.
9. Voornoemde pot.meter is op de bouwtekening als R21 aangegeven, moet dus R12 zijn.
10. In het algemeen kan men R13 (47 kilohm) beter weglaten, pot.meter R12 „regelt dan over een groot bereik”. Alleen voor die streken, waar een zeer grote signaalsterkte aanwezig is, is R13 noodzakelijk. Verder verdient het aanbeveling, vooral ook voor diegenen, die het geluidsgedeelte niet bouwen, in serie met R12 'n weerstandje van 220 ohm 1 W naar aarde op te nemen, dus i.p.v. de getekende aard-doorverbinding. Dit komt de stabiliteit ten goede, daar vooral in het voornoemde geval de anodespanning aanzienlijk ho-

NEEMT U EENS EEN PROEF MET

## Audiotape

Het beste opnameband ter wereld en . . . niet duur!

180 m - f 13.50

360 m - f 21.—

Levering via de handel

Imp. **FREQUENTA**  
Weesperzijde 34 - Amsterdam



Vuurtoeren het merk,  
betrouwbaar en sterk

## SCHEP UZELF BETERE KANSEN!

**PBNA**

geeft schriftelijke cursussen, die opleden voor de verschillende examens van N.R.G., V.E.V. en P.B.N.A. (middelb. radiotechnicus)

Speciale cursussen:

**ELECTRONICA,  
RADARTECHNIEK  
en TELEVISIE**

studeer techniek thuis!



Vraag kosteloos prospectus aan het

**KONINKLIJK TECHNICOUM **PBNA****

Arnhem, Velperbuitensingel 205

### U IS EEN RIJK MAN

wanneer u straks uw 23e jaargang van **RADIO BULLETIN** gebonden in de kast heeft staan, Laat uw losse nummers niet slingeren, maar

### BIND ZE IN

(U zult er geen spijt van hebben)

**INBINDBANDEN 1954 1.50**

met gratis inhoudsopgave

Compleet ingebonden jaargangen 1954 . . . . . f 8.50

Toezending volgt na overschrijving van het bedrag op girorekening 83214



HET LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT  
zoekt voor haar speurwerkafdeling:

## Instrumentmaker (A.B.S.)

met electronische belangstelling.

Diploma N.R.G. radiomonteur gewenst, doch niet vereist.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Laboratorium,  
Oostplantsoen 25, te Delft.

ger wordt, dan in een Telemax met geluidsontvanger, daar het verschil in anodestroom dan ca. 60 mA bedraagt. Hierdoor zouden ook de MF buizen schade kunnen ondervinden.

11. In het principe-schema zijn R51-52 getekend ná de afvlakweerstand R64, terwijl in de bouwtekening R51-52 vóór R64 zijn getekend. In de praktijk maakt dit zeer weinig uit.
12. In bouw- en principe-schema zijn R54-C53 omgewisseld, m.a.w. in prinsceschema staat C53 aan aarde en in de bouwtekening R54, ook dit maakt niets uit.
13. Op het principe-schema zijn de waarden van R68 en R69 omgewisseld, zij moeten dus volgens het bouwschema worden aangesloten.
14. Bij het bovenaanzicht van de bouwtekening is de roosteraansluiting (top) abus. niet als afgeschermd getekend, natuurlijk moet dit wel het geval zijn. Wees voorzichtig voor sluiting van de mantel tegen de top!
15. Op de bouwtekening is de weerstand van 5,6 kilohm, welke bevestigd zit tussen pot.meter R70 en aarde (middenlip draadsteun) abus. R51 genoemd, dit moet zijn R71, de aangegeven waarde is echter wel juist.
16. Door geconstateerde kleine afwijkingen, o.a. door de variaties van de gebruikte kernen, plaats van de spoel op de spelvorm enz., is het beter om L9 i.p.v. de aangegeven  $17\frac{1}{2}$  winding, van  $19\frac{1}{2}$  windingen te voorzien.
17. Het is gebleken, dat bij het onderdrukken van terugslag-lijnen van de beeldoscillator een soort „afschaduwing” van de bovenzijde van het beeld kan optreden. Dit is te verhelpen door parallel over de weerstand 3,3 megohm (R85) een goede mica-condensator van ca. 200 pF te plaatsen.
18. De horizontale lineariteit is nog aanzienlijk te verbeteren, door de „booster-condensator” C60 van van 20.000 pF te verhogen tot 0,1  $\mu$ F.
18. In verband met verschillende redenen is het wenselijk om in het rooster van B6 een MF filter aan te brengen. Dit is zeer eenvoudig te vervaardigen, door een Vitrohm 1 W weerstand van 1 megohm vol te wikkelen met draad 0,2 emaille; klein keepje ter weerszijden van het lichaam vijlen, teneinde weglipen van de eerste en laatste winding te vermijden. Dit filter moet aangebracht worden tussen lip 7 van B6 en de topaansluiting, zodanig, dat het verbindingspunt van filter en roosterdraad net in de doorvoertule valt en het filter onder het chassis valt.
20. De contrast-regelaar voldoet niet geheel aan de te stellen eisen. Veel beter is het, deze als volgt uit te voeren: R24a, R24b, R24c, C24a en C24b vervallen geheel. Het schermrooster van B7 komt direct aan de plus-rail. Het verbindingspunt van C22 en R22 naar aarde wordt verbroken (C22 en R22 blijven echter aan de „onderzijde” wél aan elkaar doorverbonden) en via een pot.meter als variabele kathodeweerstand van 2 à 5 kilohm weer naar aarde gevoerd. Deze pot.meter komt dus in de plaats van R24b aan de frontzijde te zitten, terwijl ook de oorspronkelijke toevoerdraad naar R24b weer kan worden benut. Deze schakeling werkt uitstekend.
21. Meestal kan men nog een betere definitie verkrijgen, door R22 van 330 ohm te verhogen tot 470 à 560 ohm ( $\frac{1}{4}$  W). Welke van deze twee waarden het beste voldoet, hangt af van de bouwwijze (parasitaire capaciteit).

DE N.V. KONINKLIJKE

NEDERLANDSE

VLIETGUITENFABRIEK

FOKKER

vraagt voor haar

**ELECTRONISCH  
LABORATORIUM**

dat in hoofdzaak belast is  
met trillingsonderzoek

**TECHNICUS**

met MTS- of gelijkwaardige  
opleiding, goed bekend met electronica.

Schriftelijke sollicitaties, vergezeld van recente pasfoto, te richten aan de afdeling Personeelszaken

Schiphol - Zuid - Amsterdam

**TWENTSCH**

VERZENDHUIS VOOR RADIO-  
ONDERDELEN

AL LE AMROH-ONDERDELEN en  
MK-UITGAVEN bij ons verkrijgbaar

**RADIO NIJHUIS**

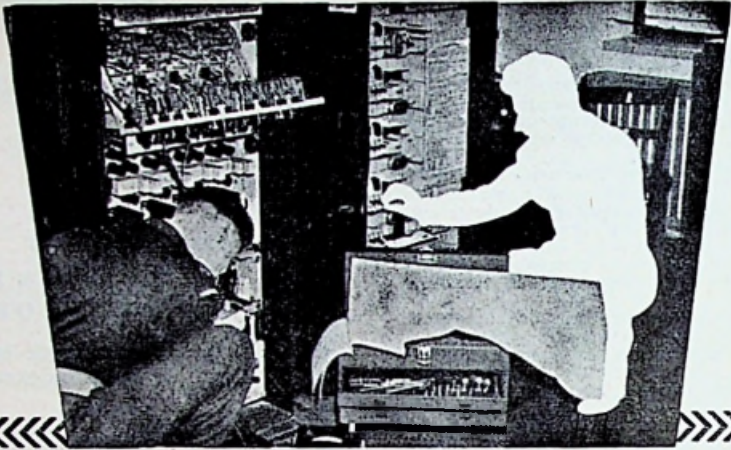
Oldenzaalsestraat 104 - Telefoon 5169  
E N S C H E D E



**WITTE KAT**

**ANODEBATTERIJEN**

Bekend om hun lange levensduur  
geruisloze ontvangst



# Er zijn plaatsen vacant

## als draaggolfmonteur

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

**Er zijn bovendien vacatures voor:**

*Radar-monteurs  
Vuurleidingmonteurs  
Radio-telegrafisten  
Telex-monteurs  
Telefoon- en  
Telegraafmonteurs  
Radio-monteurs  
Kabel-monteurs*



### GRIP DEZE KANS!

Ga eens praten met de dichtstbijzijnde Garnizoenscommandant of zend onderstaande coupon in.

Naam: .....  
Adres: .....  
te: .....

Sectie  
Personeelsvoorziening,  
Grote Marktstraat 40,  
Den Haag 197

Verzoeken mij de brochure „Een vak met toekomst“ te zenden.

Vervolg van blz. 118

stabiliseerde oscillator en Radio Olympic met een voortreffelijk beeld. Goede vormgevingen troffen we vooral bij Amplivision, Ribot Desjardins, terwijl Getou het over de super de luxe-boeg gooit en met gecombineerde bar-meubels etc. het publiek verlekkerde.

**En de radio**

Op radiogebied was er al heel weinig nieuws te beleven. His Masters Voice (Marconi) was rijk vertegenwoordigd met klassieke combinaties. Schneider komt met een reeks uitstekende toestellen, echter minder fraai van uiterlijk. Sonolor heeft een pittig zakformaattoestelletje. Point-bleu maakt reclame met een nieuwe acoustische kast, welke „rondstraal“-eigenschappen bezit. Dit is bereikt door twee hogetoonspeakers in de zijden van de kast aan te brengen. Een poging om het domein van de toestelbouw te doorbreken werd geleverd door de raamspecialiste Radio Célard. In het draaibare raam is vast op de kast de afstemschaal en de luidspreker ondergebracht. De voet van dit geheel wordt gevormd door het eigenlijke radiotoestel. Hoewel we al lang voor een functionele vormgeving zijn, bevredigt ons deze uitvoering toch niet geheel. Maar ook het pogen is edel.

**Sonorisatie**

Voor het eerst is op deze traditionele jaarsalon ook de groep der sonorisatie vertegenwoordigd. Naar het ons voorkwam, eigenlijk te summier. Film et Radio exposeerde de „conque” en het meest interessante in deze groep was wel een nieuwe magnetische recorder, waarbij in twee richtingen wordt opgenomen. Dit voorkomt het omspoelen bij het einde van een halve bandopname. Bovendien is de overgang automatisch, zodat men vanzelf weer bij het aanvankelijk begin van de band uitkomt. We zijn er op dit moment door de slechte bezetting van de stand niet zeker van, wie eigenlijk van dit nieuwe systeem, dat alle aandacht verdient, de constructeur is. Het zou Polydict kunnen zijn, in elk geval een buurman op dit gebied, die er wezen mag. Een aardige verrassing was de WW-luidspreker van Charlin met een verrassende vormgeving en ingebouwde en volkomen aan acoustische curve aangepaste versterker. Vanzelfsprekend is in dit beslist fraaie geheel een hoge en lage toon unit toegepast. Een nieuw Frans radioseizoen heeft hiermede zijn intrede gedaan!

# Radio Te Kaat

Voor de

**FM „PASSE PARTOUT”**

**Modelsuper „BROADWAY” en  
W W V E R S T E R K E R S  
HV 211 - HV 216 en HV 231**

hebben wij alle onderdelen in voorraad

Apparaten van bij ons gekochte onderdelen worden óók door ons afgeregeld

•  
De NIEUWSTE UITGAVEN van de MK BOEKENREEKS steeds in voorraad

•  
**AFTASTER'S**

Speciale afdeling  
**GRAMMOFOONPLATEN**

**RADIO TE KAAT - ARNHEM**

JANSBUITENSINGEL 2 - TELEF. 25519

De speciaalzaak voor 't Oosten  
voor alle RADIO-ONDERDELEN

# Wie komt het verst?

U — OF UW COLLEGA'S?

Dat hangt af van uw — of hun — persoonlijke bekwaaamheid en vakkennis, met andere woorden: van de vraag **WIE UWER EEN STEEHOUWER** opleiding **HEEFT GENOTEN.**

Vraag eens inlichtingen betreffende het studievak uwer keuze bij: **STEEHOUEWER -V.L.S.O. ,Verenigde Leergangen voor Schriftelijk Onderwijs)**

Tuinlaan 10 - Schiedam

# \* ENCORE RECORDING TAPE,

een studio-opnameband, in de handel gebracht voor de prijs van een amateur-opnameband.

ENCORE RECORDING TAPE wordt geleverd met extra lange aan- en afloopstroken en 5" repair tape, verpakt in stof- en vochtvrij polivinyln zakje en luxe doos.

1/2 uur spoel (360 mtr.) op 7" reel

**Fl. 15,50**



ENCORE RECORDING TAPE is geschikt voor dubbelspoor opname. Zeer gunstige signaal/ruisverhouding, n.l. -60 dB. Frequentie-karakteristiek recht tussen 50 en 10000 Hz bij een bandsnelheid van 19 cm./sec.

*Rechtstreeks geïmporteerd uit Amerika door:*

**RENO HANDELMIJ. N. V.**

GEBOUW HIRSCH - AMSTERDAM - TELEFOON 33710-36084.

staat: de belasting parallel met de tegenkoppelweers'anden  $R_1$  en  $R_2$ .

In de schakeling volgens fig. 4 echter blijft de stroom door de belasting constant, onafhankelijk van de verandering van de belasting.

Hierbij staat de belasting in serie met de tegenkoppelweers'and  $R$ ; deze weerstand zal in het algemeen veel kleiner zijn dan die van de belasting  $R_a$ . Hierbij is de spanning  $E_u$  weer gelijk aan  $A_0 \cdot E_g$ .

De stroom  $I_a$  is gelijk aan

$$\frac{E_u}{R_a} = \frac{A_0 \cdot E_g}{R_a}$$

Zonder tegenkoppeling wordt  $I_a$  de helft, als  $R_a$  2 x zo groot wordt. Met tegenkoppeling wordt de situatie echter geheel anders:

Uit fig. 4 zien we weer, dat:

$$E_g = E_i - E_k. \text{ Verder is } E_k = I_a \cdot R$$

$$I_a = \frac{E_u}{R_a} = \frac{A_0 \cdot E_g}{R_a} = \frac{A_0 \cdot E_i - I_a \cdot R \cdot A_0}{R_a}$$

Hieruit volgt, dat:

$$I_a = \frac{A_0 \cdot E_i}{R_a + A_0 \cdot R}$$

Indien we  $A_0$  groot maken, dan kan gemakkelijk  $A_0 \cdot R$  veel groter worden dan  $R_a$ ; we houden dan over, dat:

$$I_a = \frac{E_i}{R}$$

We zien, dat hiermede de stroom onafhankelijk geworden is van de uitwendige weerstand  $R_a$ ; hoe of deze ook verandert, binnen zekere grenzen althans, steeds blijft de stroom gelijk. Wordt  $R_a$  te groot, dan zal het vermogen, dat aan  $R_a$  wordt toegevoerd, steeds groter moeten worden, wat niet onbeperkt mogelijk is.

Bekijken we met het bovenstaande resultaat de schakeling van fig. 4 nog eens, dan zien we, dat de spanning over  $R$  (nl.  $E_k$ ) gelijk geworden is aan de ingangsspanning  $E_i$ ; hierdoor wordt de stroom door  $R_a$  eenvoudigweg gelijk aan  $E_i/R$ . Is  $E_i$  bv. 1 V en  $R$  10 ohm, dan bedraagt de stroom door  $R_a$  1/10 A = 100 mA. Deze stroom moet uiteindelijk door de versterker kunnen worden geleverd.

## Netvoedingsapparaat

voor de batterij-ontvanger  
„ZEPHYR”

- 1 Uniframe deel UF 002, 003 en 007 ..... f 1.60
- 1 Mu-Volt trafo PC100.. -12.—
- 1 Schakelaar 2 dekken, elk 3 x 3 standen .... - 2.25
- 1 Siemens vlakgelijkrichter SSF E250C85 .... - 4.85
- 1 Siemens gelijkrichtzuil B20/16-0,5 (Ea-6a-22/1) - 8.50
- 2 Oc alvoeten, 1 octalplug en 1 draads'een 7-delig - 1.72
- 1 Montagebordje 10-delig en 2 opvullingen .... - 0.67
- 1 Tule, 2 m snoer en netsteker, 1 pijlknop .... - 1.05
- 1 Soldeerlipje, 12 boutjes M 3 x 8, 4 à M 3,5 x 12 - 0.33
- 3 m montagedraad, 1 m 10-aderige kabel ..... - 2.24
- 1 Preh potentiometer 100 Ω ½ W - 1.35
- 1 Vitrohm weerst. HFA, 15 kΩ, 9 W, + bout .. - 1.20
- 1 Vitrohm weerst. GLA, 50 Ω, 3 W, + bouwje .. - 0.58
- 1 Vitrohm weerst. 1 W: 10, 12 en 100 Ω ..... - 0.52
- 1 Vitrohm weerst. ½ W: 56 kΩ ..... - 0.13
- 1 Draadgewikkelde weerstand 1 Ω ..... - 0.49
- 1 Novocon elco 2 x 16 µF/450 volt ..... - 2.75
- 8 Philips elco's 100 µF/12½ volt ..... - 5.20
- 1 Wima kokercondensator 50.000 pF ..... - 0.48
- Totaalprijs UN-36 onderdelen (zie RB Januari '55) f 47.50

# RADIO GROENEVELD

Ceintuurbaan 127-129

Amsterdam-Zuid I

Telefoon 713047 - Giro 313800



Middelbare Techn. Radioschool - Dir. Rens en Rens  
INTERNAAT      Bergweg 9 - Hilversum - Tel. 7474      EXTERNAAT

DAGSCHOOL, AVONDSCHOOL & SCHRIFTELIJKE PRACTISCHE OPLEIDING  
Prospectus Dag- en Avondschoon of Schriftelijke cursus wordt op aanvraag gratis toegezonden



## OPLOSSING Serviceprobleem No. 25

**DITMAAL** had de grote meerderheid van de inzenders de juiste diagnose gesteld, nl. slecht contact tussen de huls van de afvlakelco en chassis.

Op deze plaats was een niet te verwaarlozen overgangsweerstand ontstaan tussen de min-zijde van deze dubbele condensator en „aarde“, met gevolg dat de afvlakkende werking van het filter aanmerkelijk minder werd. Dit slechte contact was ontstaan doordat de gemonteerde elco van het natte type was en aan het bij dit soort nogal eens optredende euvel leed, dat af en toe iets vloeistof langs de rubber afsluitring lekte. Hierdoor werden de metalen op de contactplaats aangetast (corrosie), terwijl de overgangsweerstand af en toe veranderde al naar gelang deze plek vochtig of droog was.

Aangezien bij de thans meer gebruikelijke „droge“ elco's een gelijksoortig euvel kan optreden door oxydatie of vuil tussen de contactvlakken van huls en chassis, hebben wij ook deze oplossing tot de goede gerekend.

De heer R. E. Schuil te 's-Gravenhage noemde als tweede mogelijkheid: Slecht contact in de buishouder van de AZ1, waardoor één der anoden af en toe niet- of ten dele was aangesloten. In dat geval is de rimpelfrequentie gehalveerd zodat het afvlak-filter minder effect geeft.

Tenslotte noemden enkele inzenders nog een niet goed vastgeschroefde kern van de voedingstransformator; dit geeft weliswaar een bromtoon uit de transformator zelf, maar niet uit de luidspreker.

De eerste prijs — f 25.00 — werd gewonnen door R. A. DE HAAN te Haarlem; de waardebon ad f 10.— gaat naar R. E. SCHUIL te Bussum; aan de heren FRANÇOIS WILLEMEN te Stabroek (België) en E. VERSLUIS te Utrecht, viel een exemplaar van „Television Interference“ ten deel.

## Service-probleem No. 26

**ONLANGS** kreeg ik een oude Philips op de operatietafel, het toestel was uitgerust met AK1-AF7-E444-E443H en gaf geen enkel teken van leven behoudens af en toe enkele zwakke fluittoontjes. Het audiodeel bleek in orde te zijn, alle spanningen waren normaal, geen defecte onderdelen. Ook de buizen waren goed, want bij de vervanging door een andere serie veranderde er niets aan de verschijnselen.

Toen ik echter de voltmeter (1000  $\Omega/V$ , geschakeld op 500 V meetbereik) op de belastingweerstand van de detector aansloot, wees hij 60 volt aan, negatief t.o.v. chassis. Dit verduidelijkte op slag de gehele situatie, en de foutoorzaak was nu gauw gevonden. Het merkwaardige hierbij was echter, dat een ingrijpende verandering in de ligging van de bedrading moest worden aangebracht om het euvel op te heffen. Wat was hier aan de hand?

(Dit is een moeilijk probleem, om u op weg te helpen voegen wij hier aan toe, dat er hoogstwaarschijnlijk een AF2 op de plaats van de AF7 behoort te staan. Die heeft een andere voet en dat kan een verklaring zijn, dat het toestel vroeger goed werkte. Overigens komt het ons voor, dat reeds eerder aan het apparaat was „geknoeid“, want de gewraakte verbinding was tegen alle regels van de kunst uitgevoerd. Red. RB).

Ingezonden door W. Meerpoel, te Evergem, België, die hiervoor f 10.— ontvangt.

Oplossingen op briefkaart met „SP-26“ in linker bovenhoek, kingen mee naar de prijzen, mits uiterlijk 15 Februari vóór 9 uur 's morgens in Postbus 10, Bussum.

PTT

KUSTSTATION SCHEVENINGEN-RADIO

vraagt

# radiomonteurs

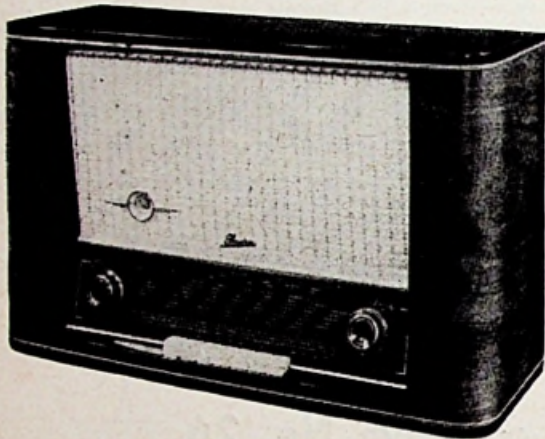
Vereisten: diploma L.T.S. en eventueel radiomonteur N.R.G. of V.E.V. en ervaring van draai- en fraiswerkzaamheden.

Eigenhandig geschreven uitvoerige sollicitaties te zenden aan de Beheerder van Scheveningen-Radio, van Boetzelaerlaan 29, 's-Gravenhage.

De omzetcijfers van 1954 vertoonden een steeds toenemende vraag naar

## ELNORA BOUWSETS

Vooraf naar de **KB 2450**, omdat deze set geleverd wordt in de hiernaast afgebeelde kast, en in de kast, welke u vindt in het December-nummer van RB.



Afm. 26 × 38 × 60

welke in dat geval vrij blijft, kan gebruikt worden voor het inschakelen van een later in te bouwen FM voorzetapparaat, waardoor dan een complete AM/FM ontvanger is ontstaan.

**KB 2450 met FM spoelblok f 220.— - Met 2 luidspr. en c.o. filter f 240.—**

- Alle ELNORA bouwsets zijn geheel compleet met kast, luidspreker, buizen en samengesteld uit de beste en nieuwste onderdelen
- Alle ELNORA bouwsets hebben een geheel nieuwe, naar de laatste ontwerpen gemaakte, hoogglans gepolitoerde, houten kast
- Alle ELNORA bouwsets nemen in waarde toe door hun 100% service.

Verder brengen wij nog:

**KB 3150 AM/FM ontvanger met 2 luidspr. f 315.— - in Fonokast f 335.—**

**KB 1780 met vier golfbanden .... f 186.— - met drie golfbanden .... - 178.—**

**KB 2450 in combinatiekast, geschikt voor platenspeler (2 luidspr.) .. - 265.—**

**KB 1600 met vier golfbanden .... f 168.— - met drie golfbanden .. - 160.—**

•  
Tevens leveren wij alle soorten **RADIOBUIZEN - TV en FM ANTENNES - PLATENSPELERS en WISSELAARS**, o.a. Philips, Dual, Collaro, Triotrack, enz.

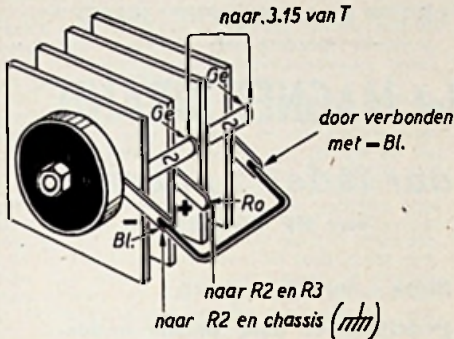
•  
Op aanvraag zenden wij gaarne onze gellustreerde folder, waarin u alle ELNORA bouwsets omschreven vindt, gratis toe.

Zendingen door het gehele land onder rembours, boven f 25.— franco

**RADIO-TECHNISCH BUREAU - VLAMINGSTRAAT 29 - TELEFOON 3566**

# KRANENBURG-GOUDA

**GELIJKRICHTER G1 van de UN-36**  
(zie ook biz. 89)



**ELECTRONISCH HARMONIUM**

Vervolg van biz. 123

Het zal misschien opgevallen zijn, dat de signaalsterkte zo hoog wordt opgevoerd vóór de registers. Dit is gedaan met een zekere bedoeling. Zullen de registers uitgevoerd worden op een manier, als nog beschreven zal worden, dus zonder afscherming, dan zal men spoedig een storend geluid krijgen in de luidspreker als men met de hand bij deze registers komt. Is echter op de registers een signaal van vrij grote sterkte aanwezig, dan hoeft de eindversterker niet zover open te staan, zodat een goede signaal/storingverhouding ontstaat. Indien het signaal op goede sterkte uit de versterker komt, zal het storende geluid, veroorzaakt door hand-effect op de registers, beneden de gehoorrens blijven.

Het gedeelte links onderaan in fig. 4a blijft hier nog even buiten beschouwing. Dit gedeelte omvat de tremolo en zal verderop nog in beschouwing genomen worden.

(Wordt vervolgd)

3  
3  
J  
A  
A  
R  
I  
N  
'T  
V  
A  
K

**RADIO-TECHNIEK H. G. MEIJER**  
Gedipl. Radiotechnicus - Denneweg 53  
DEN HAAG - TELEFOON 180277

**HANDY SOUND**  
de Universele bandrecorder  
f 298.—

per 360 m  
Amroh tape f 17.25  
Irish " - 15.50  
Encore " - 15.50

**R.T.M.**

MuCore - Geloso - Unitrans producten

De prijzen van de



"Hi-Fi"

**luidsprekers ?**

Hier zijn ze:

- HF 12135 (12") f 180.—
- HF 1012 (10") - 57.—
- HF 912 (9") - 52.—
- HF 812 (8") - 47.—
- HF 610 (6") - 39.50

**MULDER-HARDENBERG**

AMSTERDAM

Michelangelostraat 10

Uw adres in Amsterdam voor  
**KWALITEITS-MATERIAAL**  
en **PRETTIGE SERVICE**  
blijft

**Radio ALWAYS SUCCES**

FERD. BOLSTR. 34 - AMSTERDAM (Z.)  
Telefoon 98268 Giro 446695

ALLE ONDERDELEN en RADIOBUIZEN  
steeds voorradig

**RADIOBEURS - BREDA**

(Centrum voor West-Brabant)  
REIGERSTRAAT 23 - TELEFOON 9036

• **BOUW met onze hulp uw EIGEN RADIO-ONTVANGER - TAPE-RECORDER of FM SET**

Alle merkonderdelen, o.a. Amroh, Geloso, Unitrans en alle MK lectuur uit voorraad leverbaar (ook de ruilsarme CONRADTY weerstanden).

Prima service - Alle inlichtingen en deskundig advies gratis!  
**RADIO DEFECT - WIJ KOMEN DIRECT!**



GEBRUIKT U REEDS HET  
NIEUWE AGFA FSP BAND?

## Het MAGNETONBAND voor ieder apparaat met HF WISSEN

- Sterk - soepel - rekvrij
- Bedrijfszeker door plastic onderlaag
- Hoge gevoeligheid
- Speciaal voor lage snelheden
- Volkomen zuivere weergave tot 10.000 Hz
- Geen afslijpen op de magneet koppen

180 m op spoel ..... f 15.—

350 m op spoel ..... f 26.50

• Vraagt uw  
Radiohandelaar!



Vraagt gratis toezending  
van het geïllustreerde  
prospectus:  
„Electro- en Radio-  
techniek”

Erkend door de I.S.O., met  
medew. v.h. Min.v. Onderw.

## De studie van de ELECTRONICA

dient onder bevoegde leiding te  
geschieden. Volgt daarom een  
schriftelijke L. O. I-opleiding.

Electronisch meten  
Radiotechnicus N.R.G.  
Radiodetailhandelaar  
V.E.V.

Radiomonteur  
N.R.G. en V.E.V.  
Radiorepar. V.E.V.  
N.O.-akten

**STUDEERT VANUIT LEIDEN!!**



HET INSTITUUT MET 32 JAAR ERVARING  
Johan de Wittstraat 556—566 - Leiden

## ELECTRONISCHE PRODUCTEN

● **AMROH Tape 5.** In een fleurige, handige schuifdoos, met royale nottierreimte en berekend op permanent gebruik voor het bewaren van de spoel berekend, levert Amroh thans een bandtype dat gunstige magnetische en mechanische eigenschappen paart aan een aantrekkelijke prijs.

Het betreft hier een bandsoort in de standaard-uitvoering, dus op plastic basis, met een breedte van 6,3 mm en op plastic haspels gewonden in lengten van 180 en 360 m.

Het spreekt vanzelf dat bij de keuze van dit bandtype veel aandacht is geschonken aan de geschiktheid voor het gebruik met AMROH opname-apparatuur, als de Fonolint koppen en vooral de Handy Sound recorder.

In verband met het daarbij toegepaste systeem van wissen (resp. permanent of elektromagnetisch) worden hoge eisen gesteld aan de gelijkmatigheid van de magnetische laag. Als die te wensen overlaat, ontstaat bij 't wissen een door ruis en gestommel zeer onrustige achtergrond. In dit opzicht is „Amroh Tape 51” bijzonder gunstig. Daar tevens de bij weergave ontwikkelde spanning relatief zeer groot is, resulteert een zeer gunstige verhouding tussen signaal en ruis. Ook t.a.v. versterkerruis en -brom is bij de weergave de situatie natuurlijk gunstig, temeer daar men genoemde hoge uitgangsspanning ook werkelijk ten nutte kan maken wegens het geringe vervormingspercentage.

In zover de frequentiekenarakteristiek door de band bepaald wordt — dit is voornamelijk bij de hoge frequenties het geval — slaat „Amroh Tape 51” een bijzonder goed figuur, waardoor het ook voor langzaam lopende recorders (9½ cm) geschikt is.

Al met al is „Amroh Tape 51” dus een universeel bruikbaar bandtype, dat in het bijzonder de aandacht verdient van Fonolint en Handy Sound bezitters.

● **Scotch S.R. Tape Outfit.** Knippen en plakken van geluidsbanden is een vrij eenvoudige bezigheid, mits men beschikt over de juiste hulpmiddelen.

Helaas wordt er nog maar al te vaak geknoeid met gewoon cellophane-tape en ongeschikte lijmsorten, waardoor men het risico loopt dat dit de gevoelige oxydelaag van de band aantast, harde plekken veroorzaakt of hiaten in de weergave geeft.

Door Scotch wordt thans een zeer praktisch reparatie-setje in de handel gebracht, bestaande uit een plakschuifje met bijbehorend mesje, 5 m plaktape en 5 m voorlooptape, waarmee het plakken al zeer eenvoudig en doeltreffend is.

De bandelinden worden over elkaar in het plakschuifje gelegd. Het mesje wordt dan in de d'agonaal aangebrachte gleuf gezet en de bandelinden doorgesneden. De afgesneden stukjes vallen er af, maar de beide bandelinden liggen dan precies tegen elkaar. Volgens gaat er een stukje — ca. 2 cm — plaktape op, dat met de nagel flink wordt aangedrukt.

De verkregen las zal, zoals wij ervaren hebben, niet meer los gaan en wat het belangrijkste is, bij weergave absoluut onhoorbaar zijn.

### DUBBEL-OP

Abonné's, die het abonnementsgeld voor de Jaargang 1955 op giro 83214 stortten of overschreven en bovendien een door de post aangeboden kwitantie accepteerden, ontvangen dezer dagen het te veel betaalde op hun giro of per postwissel terug.

RB ADMINISTRATIE

## RCA uitgaven



### BROADCAST NEWS

JAARABONNEMENT ..... f 15.—  
6 nummers

### COMMUNICATION NEWS

JAARABONNEMENT ..... f 12.—  
4 nummers

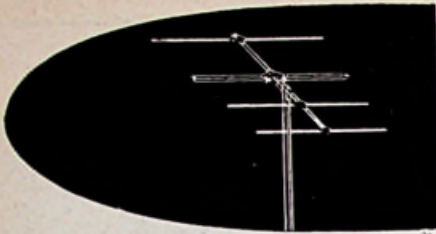
RCA-TUBE HANDBOOK f 87.50

Abonnement aanvullingsbladen f 18.—

### U. M. DE MUIDERKRING

BUSSUM

GIRO 83214

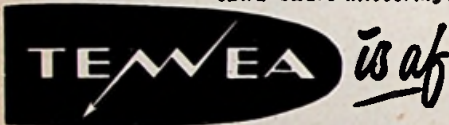


Eén antenne voor  
Eindhoven (Roermond) en Rijssel (Lille)

Type TV 56/04 4 elements -  
15 MHz breed. Versterking 3 x (9,5 dB) **44.50**

De beste Langenberg antenne!  
Type TV 09/04 - Kanaal 9  
4 elements - 8 MHz breed. **39.50**  
Versterking: 3,1 x (10 dB)

★ Beide antennes gemonteerd geleverd in  
extra zware uitvoering!



2e Wittenburgerdwarsstr. 15 - A'dam - Tel. 51172

RADIOZAAK  
IN 'T WESTEN DES  
LANDS

vraagt voor spoedige  
indiensttreding

**technicus-  
verkoper**

Eigenhandig geschreven  
brieven met uitvoerige in-  
lichtingen over genoten  
opleiding, huidige werk-  
kring en verlangd salaris  
te zenden onder letters  
AMH, bur. RB.



PHILIPS NEDERLAND N.V.

RADIO-, TELEVISIE- EN  
AFSPEELAPPARATUUR

Voor technisch-commerciële werkzaam-  
heden bij bovengenoemde afdeling  
wordt gezocht een kundig

**medewerker**

Sollicitanten dienen te beschikken  
over radio-technische vakkennis en  
over een vaardige pen, daar, naast het  
onderhouden van commerciële con-  
tacten, ook schriftelijke voorlichting  
tot zijn taak zal behoren.  
Voor de geschikte man is een inte-  
ressante, dynamische werkkring aan-  
wezig.

Brieven met volledige gegevens en  
recente foto kunnen worden gericht  
tot de afdeling Personeelzaken der  
N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken,  
Willemsstraat 20, Eindhoven, onder  
R.B. 5504.

**STUUT en BRUIN**

óók aan de TOP met oudere typen buizen!

Voor service- en reparatiedoeleinden van  
oudere typen radio-ontvangers hebben wij  
de volgende nieuwe buizen voorradig!!

KB2	CBC1	AB1	E408N
KBC1	CBL1	AB2	E409N
KBC32	C/EM2	ABC1	E428
KCH1	CF1	AC2	E438
KDD1	CF3	ACH1	E442/O
KF3	CF7	AD1	E442/A
KF7	CF50	AF3	E443H
KF35	CK1	AF7	E444
KH1	CL4	AK1	E446-
KK2	CY1	AK2	RENS1234
KK32	CY2	AL1	E447
KL4		AL2	E455-
		AL4	REN1374D
		AM1	E455
373			E462A
1018	EF8		E463
1823	EZ4		E499

Behalve deze oudere typen, ook  
± 350 Europese en 420 Amerikaanse typen!

• De THERMISTOR A-5513-100 à f 5.80  
is weer voorradig!

**Prinsegracht 34**      **Prinsegracht 40**  
Tel. 11 07 58      Tel. 11 15 16  
Onderdelen      Radiotoestellen  
Meetinstrumenten      TV apparaten  
Dumpmateriaal      Showroom  
Meterreparatie      Administratie  
Postorders      Toestelreparatie  
Giro 28 30 62 - 'S-GRAVENHAGE

## TRANSISTORS

Vervolg van blz. 114

nen in het kristaldeel van dit circuit toont fig. 17C. In evenwichtstoestand zullen zeer weinig electronen het  $P_2$  gebied kunnen binnendringen, omdat daar de potentiaal zo laag is. Diegenen, die er echter wel in slagen, zullen weer niet recombineren met de gaten in  $P_2$ , doch sterk versneld worden in de richting van  $N_1$ . Als de emitter-basis overgang geleidt, zullen enige gaten, die  $P_1$  verlaten naar  $P_2$  vloeien. Met gaten van  $P_1$  zal het potentiële energie-diagram voor de electronen tussen collector en basis er gaan uitzien als aangegeven in fig. 17D. Het verschil in potentiële energie tussen  $N_2$  en  $P_2$  is aanzienlijk verkleind, zodat electronen in het

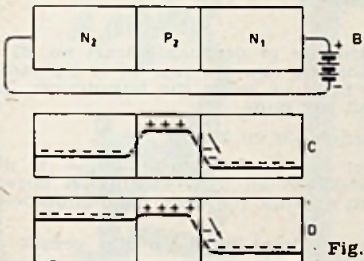


Fig. 17

- B - vergroot collector-basiscircuit.  
 C - Pot. energie van de electronen zonder gaten uit de emitter.  
 D - pot. energie van de electronen met gaten uit de emitter.

$N_1$  gebied gemakkelijk in het  $P_2$  gebied kunnen komen. De meeste electronen combineren weer niet met gaten maar komen terecht in  $N_1$  (de basis). Op elk gat, dat van  $P_1$  naar  $P_2$  komt, vloeien vele electronen van  $N_2$  door  $P_2$  naar  $N_1$ . Dit resulteert in een grote stroomversterking  $\alpha$ .

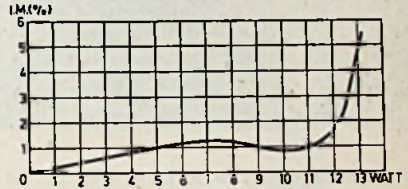
Er zijn ook puntcontact-transistors gemaakt met p-germanium. De theorie hierover loopt analoog aan die over de n-type puntcontact-transistor, alleen bestaat hier de hoofdstroom uit gaten, en zijn de polariteiten tegengesteld.

(Wordt vervolgd)

## WW MET DE HV211

Vervolg van blz. 95  
 Aarden van de gloei-stroomleiding

In de HV211 is het midden van de gloei-stroomwikkling geaard. Als de buizen in de voorversterker in orde zijn en men vooral in de VE232 (voorheen VE230) als eerste buis een EF86 toepast, zal het bromniveau van de versterkercombinatie zeer gunstig blijken. Het is echter niet uitgesloten dat er een afwijking aanwezig is, waarbij een niet-symmetrische gloeidraadaarding beter zou voldoen. Dit is uitvoerbaar door de directe aarding van de middenaftakking te laten vervallen en in de HV211 een 100  $\Omega$  pot. meter te zetten over de gloei-spanning aan te brengen, waarmee men minimale bromspanning kan instellen.



IM-KARAKTERISTIEK VAN DE HV 211.  
 De Intermodulatievervorming werd gemeten met 50 en 3000 KHz, amplitudeverhouding 4:1 en 5 ohm weerstand aan de uitgang.

### Technische specificatie HV211

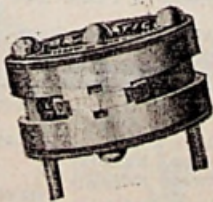
Beschikbaar vermogen aan 5 $\Omega$ (bij 1% IM-vervorming)	11 W
Belastinggrenzen	2...500 $\Omega$
Inw. weerstand aan uitgang (bij 5 $\Omega$ instelling)	0.73 $\Omega$
Dempingsfactor	6.85
Tegenkoppeling	17.5 dB
Ingangsspanning (voor 11 W output)	0.8 V
Ingangsimpedantie	220 k $\Omega$
Frequentiegebied (plm. 1 dB)	18...55000 Hz.
Bromniveau (t.o.v. 11 W output)	-77 dB.
Netspanningen	127 en 220 V
Verbruik	ca. 80 W

## PARTIJ

### draadgewonden weerstand

2 watt - 20 ohm  
 Bfr. 0,50 per stuk  
 Tol: 1%

Brieven onder letters AMG,  
 bureau RB



## DE ONGEËVENAARDE TAPE-KOPPEN



dubbelspoor, ééngats montage, 2-zijdig bruikbaar, dus dubbele levensduur, eenvoudig instellen

Type 5E, wiskop  
 Prijs f 48.10

Type 5RP (opn. weerg.)  
 Prijs f 48.10  
 Spleet 0,01 mm

Type 6RP  
 Prijs f 56.50  
 Speet 0,005 mm

Levering aan handel en industrie: door

## Technisch Bureau J. Th. van Reijzen

Gasthuislaan 214

DELFT

Telefoon 22678





# RADIO ROTOR

opende op

17 Januari j.l.

EEN NIEUWE  
ZAAK

In 1938 begon de heer L. Schoor in het overbekende keldertje in de Kinkerstraat no. 53 te Amsterdam met de verkoop van radio-onderdelen. Reeds van zijn 14e jaar af is hij radio-amateur in hart en nieren en deze liefde voor het vak heeft er zeker toe bijgedragen, dat hij op 17 Januari j.l. zijn nieuwe pand mocht openen naast het oude.

Het ging ook niet langer, het „ondergrondse“ werd bovengronds en hoel

De nieuwe verkoopruimte — thans nog opgeluisterd met ontelbare bloemstukken — is uitergust met fraaie vitrines en logisch ingedeelde voorraadvakken en mag waarlijk el dorado voor radio-amateurs worden genoemd. Hier vindt men een enorme voorraad radio-onderdelen op overzichtelijke wijze bijeengebracht.

In een smaakvol ingerichte demonstratiekamer kan de aspirant-koper op zijn gemak de verschillende apparaten keuren en zo zijn juiste keuze bepalen. Wij adviseren u dan ook: Ga zelf eens kijken, het is zeker de moeite waard.

## RADIO MARCO NASSAULAAN 10 HAARLEM

TELEFOON 11433 - GIRO 400183

### ● DUMPBUIZEN ●

Alles 100 % goed, vrijwel alles originele verpakking, geen geoxydeerde rommel, maar fabrieksnieuw

6K8 ..... 4.50	CV6 ..... 1.75	EF11-EF12 ..... 3.50	UBL1 ..... 4.25	VR54 (6H6) 2.50
6B8 ..... 4.25	7193 ..... 1.—	EFM11 ..... 4.75	EF54 ..... 4.25	EZ4 ..... 2.75
6K7 ..... 2.25	954 ..... 2.—	EL50 ..... 6.50	E446 ..... 3.75	V4200 ..... 1.75
6V6 ..... 4.25	AB2-EB4 .. 2.25	UCH4 .. 4.75	AC2 ..... 3.25	(1 faze 800 V/ 120 mA)
VT52 (EL32) 3.25	AF3-AF7 .. 3.75	UF9 ..... 3.75	KL1 ..... 1.—	6AK5 ..... 3.25
VU11 .... 4.—	EF6-EBC3 . 4.25	AZ12 ..... 4.—	CK1 ..... 4.75	6TP ..... 2.50

**BIJZONDER AANBOD: EINDPENTHODE 4654, 8,8 watt, max. 55 watt in balans .. f 1.95**  
**H.F. PENTHODE VR65, S 1,8 mA/V .... f 1.75 - 6 stuks 7.50**  
**6J6 (nieuw) f 3.75 DC25 TRIODE, 1,4 V, v. batt.-ontvangers f 1.50, 6 stuks à - 7.—**  
 Behalve deze occasions leveren wij alle bekende merken en types buizen, ook de meest zeldzame types, meestal uit voorraad of met levertijd van één week.

### 18 SET ONTVANGER

Deze bekende 4-lamps batterij-super voor korte golf (32—55 meter) eventueel om te bouwen tot kampeer-ontvanger, leveren wij thans weer. Gloednieuw à f 13.50 met buizen; à f 6.50 zonder buizen.  
 Set bevat o.a. 2 m.z. trafo's 465 Kc, duo (2 X 125), uitgangstrafo, fijnregelschaal. Principe-schema 60 ct. (te bestellen onder couvert + 60 ct. postzegels).  
 Bestellingen worden in volgorde van binnenkomst afgehandeld.

METERS Thermo-koppel 2 A ..... f 6.50	- zonder thermo-koppel ..... f 4.50
(is dan draaispoel-meter 2 mA)	
DRAAISPOEL-METERS 0—500 micro-amp. ....	- 11.50
SUPPLY-UNITS. Triller-unit 12 V (bevat triller, trafo, smoorspoelen, kuproxcellen, geheel onstoornd, bedrijfsklaar 300 V 100 mA, in zware metalen kast, nieuw en zlet er schitterend uit .....	- 12.95
KOOLMICROFOONS, eerste kwaliteit kapsels ....	45 ct. - 10 à f 3.50
RADIO-KASTJES. De bekende Tungsram kastjes, de laatste exemplaren .....	- 4.50
ELCO'S Bell en Novocon koker: 2X8 mf 95 ct. - In metaal met schroef 1X16 mf 95 ct. 2 X 8 mf f 1.50 - 2 X 12 mf f 1.75	
ELECTRO-MAGNEETJES, laagspanning 6—12 V, voor de modelbouwers .....	- 1.25
KOPTELEFOON, gloednieuw f 5.75 - Telefoon/microfoon-trafo's, dumpnieuw ..	- 1.25

Geen prijscouranten. Ook levering aan de handel, extra korting bij kwantum



# 東京放送局

**Bewaar het voor LATER.. op „SCOTCH” geluidsband!**

Niet alleen Uw radio-contacten met ver-verwijderde landen, maar ook en vooral: radio-reportages van historische gebeurtenissen, hoorspelen, populaire of klassieke concerten, enz. En ... last not least: alle belangrijke gebeurtenissen in familie- en vriendenkring, zoals feestavonden, toespraken, de stemmen of muzikale prestaties van Uw kinderen, enz. De wereldberoemde „SCOTCH” geluidsbanden geven elk geluid - hoe teer ook - natuurgetrouw weer. Het wissen geschiedt ruitsvrij - beter dan bij welk ander merk geluidsband ook. Bel Uw leverancier voor een demonstratie!

Agent voor de handel, voor **Altip Agenturen N.V., Den Haag:**  
„SCOTCH” SOUND RECORDING TAPE VERKOOPKANTOOR  
VOOR NEDERLAND, Van Woustraat 84, Amsterdam, tel: 728120.

Ged. Handelsmerk

## SCOTCH BRAND Geluidsband

Gefabriceerd door de fabrieken van de Minnesota Mining & Mfg. Co., Hoofdkantoor: St. Paul 6, Minn., U.S.A.



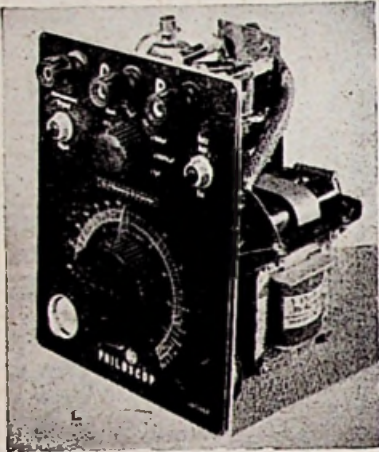
TELEFOON 728642

Giro 511924



# Dankelschijf

## Voorgemonteerde **MEETBRUG** Bouwset



Systeem Philoscop, voor eenvoudige en snelle weerstand- en condensatormeting en voor vergelijkingsmetingen van zelfinducties. Te meten weerstandbereiken 0.1  $\Omega$  tot 10 M $\Omega$ . Capaciteitsmetingen 10 pF tot 10  $\mu$ F. Aanwijzing door afstemoog. Geijkte schaal.

- Geheel compleet gemonteerd zonder kast inclusief drie buizen ..... f 55.-

De beste plaats in uw woning is juist goed genoeg voor deze prachtige staande **KAST**

met deur'tjes, geh. gepolitoerd en buitengewoon mooi afgewerkt

Maten: Hoog 95 cm  
Breed 65 cm  
Diep 55 cm

Geschikt voor **TELEMAX**-ontwerp

Deze kast is ook zeer geschikt om er uw radiotoestel, bandrecorder of platenwisselaar in te bouwen, Het beeldpaneel is uitneembaar.

**Prijs slechts f 75.-**

Zonder klankbord

Verzending geschiedt niet franco in zeer solide verpakking (welke niet wordt berekend), zodat beschadiging is uitgesloten.

**GRAMMOFOON-COMBINATIE**, 3 snelheden, 2 saffieren ..... slechts f 59.-  
**NIEUWE GRAMMOFOON-RADIO COMBINATIE KASTEN**  
Zeldzaam mooi gepolitoerd en afgewerkt, Breed 55 cm, hoog 36 cm, diep 32 cm - Diepte tussen deksel en montageplank grammofoon 6 cm. Met glasplaat f 45.-

### MICRO-AMPÈRE METERS

0-50 micro amp.	5,5 cm	.....	f 16.-
0-100 „	5,5 cm	.....	- 12.50-
0-100 „	8 cm	.....	- 16.-
0-100 „	9 cm	.....	- 17.50-
0-300 „	13 cm	.....	- 22.50-
0-500 „	5,5 cm	.....	- 11.-
0-500 „	8 cm	.....	- 15.-
0-1 milli „	8 cm	.....	- 15.-
0-1 „	9 cm	.....	- 16 50

Wij hebben een enorme sortering **METERS** in voorraad wissel- en gelijkstroom

● **ALLE VOORKOMENDE METER-REPARATIES** kunnen wij uitvoeren

### KOOLMICROFOONS

zeer gevoelig, met handvat, schakelaar, snoer en steker ..... f 23

### Electro-dynam. **LUIDSPREKER**

met uitgangstrafo 7000 ohm  
Veldspool 3000 ohm  
Diameter 13 cm

Prijs **f 5.95**

De uitgangstrafo alléén is het waard!!

### GÖRLER 3 banden spoelblok

LG, MG, KG, iets bijzonders ..... f 10.5  
GÖRLER Fluitfilter ..... - 1.5



# Amsterdam

VAN WOUSTRAAT 182

Vanaf C.S. Lijn 4

## SPECIALE MEGATRON PREFAB AANBIEDING

Schaal met ooghouder, 3 banden spoelblok, MF trafo's, fluitfilter, duo-condensator, chassis + schema ..... f 27.—  
 Compleet met alle benodigde onderdelen, inclusief buizen en afstemoog, zonder luidspr. - 90.—  
 Voor deze set een zeer mooie gepolitoerde KAST NU! Al's speciale aanbieding deze set geheel compleet met speaker en gepolitoerde kast **141,50**

## SPECIALE TERUGSPOELMOTOR

kan twee richtingen draaien

Afmetingen: lengte 6 1/4 cm diameter 3 1/2 cm  
 Prijs slechts f 10.—

### MOTOR

220 V, 0,1 amp. 22 watt (co.lectormotor) geschikt voor verschillende doeleinden, afm. 10 x 6 cm  
 f 12.50

## Hoogspann. STAAFGELIJKRICHTER f 5.—

voor „Oog en Al" TV-set

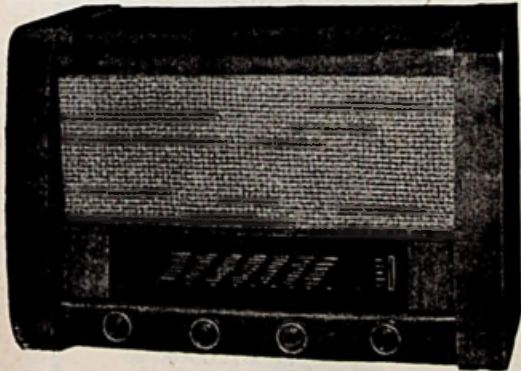
ALLE ONDERDELEN HIERVOOR LEVERBAAR

### SCHAKELAARS

2 deks 6x3 standen 1.25	3 x 11 standen	
3 deks 9x3 standen 1.25		3 deks 4.75
3 deks 12x2 standen 1.25	4 x 12	..... 4.75
4 deks 8x4 standen 1.50	5 x 11	..... 5.75
1 x 11 standen ..... 1.25	1 x 24	..... 3.75
2 x 12 standen ..... 2.75	2 x 24	..... 4.75

### KERAMISCHE SCHAKELAARS

3 deks 6 x 4 st. f 5.50	1 deks 1 x 8 st. f 4.—
2 deks 2 x 4 st. - 4.50	2 deks 6 x 3 st. - 5.—
2 deks 4 x 4 st. - 4.50	en div. andere types



AFSTEMCONDENSATOR ..... à f 3.—  
 Passende AFSTEMROMMEL ..... - 1.45  
 TELEFUNKEN MF TRAFOS ..... per stel - 5.—  
 Met bandbreedteregeling ..... - 6.50  
 GÖRLER SPOELBLOK (3 banden) ..... - 10.50

Serie MINIATUUR BATTERIJ-BUIZEN  
 1R5 = DK91 - 1T4 = DF91 - 1S5 =  
 DAF91 - 3Q4 = DL92 (DL95) ..... f 15.—  
 DUBBELE POT.METERS met schak. - 4.75  
 zonder schakelaar ..... - 4.—  
 GUMMISNOER  
 3-, 4- en 5-aderig ..... p. mtr - 0.35  
 Minimum 10 mtr.

## DUIZENDEN BUIZEN IN VOORRAAD

A411	0.75	KCHU	7.25	1L03	6.—	7E7	16.—
A412	1.—	EC11	11.00	1L04	7.50	7N7	16.—
A413	1.—	EP1	6.—	1L05	6.75	7Y4	16.—
AB1	4.90	EPF	6.—	1R3	6.50	7Z4	1.50
ABDC1	7.—	EP11	4.—	1R4	6.50	12A4	6.—
AB11	9.50	EP12	3.—	1R5	6.50	12AT8	6.75
AC1M	9.50	EP22	6.75	1T4	6.50	12B06	1.—
AC1	5.—	EP40	7.50	1Q3	6.—	12AX7	5.75
AD1	7.—	EP42	7.50	1U5	6.25	12BA6	1.50
AF1	4.—	EP50	1.—	2A3	12.—	12BE6	7.50
AK1	9.50	EPM1	4.—	2A3	10.—	12B5	1.—
AL4	5.—	EP111	3.—	3D6	3.—	12K7	1.50
AL3	5.—	EK1	9.50	3Q5	7.50	12K9	7.50
AMP12	5.—	ELL1	1.—	3R4	6.50	12L6	1.—
AR1	4.—	EL2	6.50	3V4	7.—	12E47	6.75
ATP1	4.—	EL3	6.50	3AZ1	3.50	12H7	6.—
AZ1	3.50	EL4	9.50	3Z4	6.50	12K7	6.75
AZ4	7.50	EL11	6.—	3V4	12.—	12L7	1.—
AZ11	3.75	EL32	6.50	3W4	6.50	12N7	7.—
AZ11	3.75	EL41	6.50	3X4	6.75	12P7	6.—
AZ11	3.75	EL42	7.25	3Y3	9.—	12Q7	6.75
AZ41	3.50	EM4	6.50	3Z2	6.—	14B6	6.75
CB1C1	1.—	EM34	7.25	4A3	12.—	14Q7	6.75
CB11	9.50	EZ1	6.50	4A7	7.50	21A	6.50
CC1	1.50	EZ4	6.—	6A1	6.75	21A	7.50
CF1	4.—	EZ11	4.—	6AL5	3.50	21Z	6.75
CA11	7.50	EZ11	6.—	6AQ1	7.25	21Z6	7.50
CY1	2.75	2 x 500 V	6.—	6C4	6.75	21Z6	6.50
CY1	5.50	250 mA	6.—	6A75	6.50	21Z6	6.50
DL10	1.—	EB1C1	7.25	6B16	6.75	21Z6	6.50
DAC1	7.—	KDD1	2.50	6AV6	3.25	21Z6	6.50
DAF1	7.—	KP1	7.25	6BA6	6.—	21W4	4.—
DC1	3.50	KK1	8.—	6B74	7.50	31Z3	1.—
DC121	1.—	KL1	2.50	6B7	6.75	31Z4	1.—
DF1	1.—	KL4	2.50	6B8	6.15	31Z6	1.—
DF2	1.—	OZ4	4.—	6C4	6.—	31Z6	1.—
DF21	1.—	PV300	1.—	6C1	6.—	50A5	1.50
DAC2	5.—	400 V 100 mA	4.—	6D6	6.75	50B5	1.50
DR1	6.75	TR41	5.—	6E2	4.—	50C5	2.50
DR40	9.50	TP25	5.—	6F3	7.50	50L4	7.50
DR102	7.50	TP2	5.—	6F6	6.50	55	7.50
DL1	7.25	UAP1	7.—	6G1	4.—	71	7.50
EO1	1.—	UB1C1	7.—	6J6	7.50	77	1.75
EO2	1.—	UB1	5.—	6J7	7.50	78	6.75
EO10	7.25	UC12	5.—	6K4	7.50	80	1.—
ES1044	10	UC14	1.—	6K7	3.50	81	1.—
ES10	1.—	UC111	9.50	6K8	6.50	81	1.—
ES10	7.50	UC111	9.50	6L4	6.—	81-V	12.—
ES10	7.50	UC112	7.25	6L7	6.75	11Z3	7.—
ES10	7.25	UC111	9.50	6N7	7.50	371	2.75
ES10	7.25	UPF	7.75	6Q7	6.75	500	2.75
ES10	1.—	UP1	6.—	6SA1	6.75	1199	1.—
EP1	1.—	UL41	7.—	6S7	7.50	1223	3.75
EP1	4.50	UM4	6.25	6SP3	6.50	1229	1.—
EB1	5.—	UV1	3.—	6SM7	7.—	1285	3.75
EB1	4.—	UT1	2.—	6T7	7.50	1223	3.75
EB1	7.—	UY41	1.—	6U6P1	6.—	1286	1.—
EB1	7.—	VR30	3.50	6SL7	7.50	2504	1.—
EB1	8.25	VR34	3.50	6SD7	6.75	4004	7.75
EB1	1.—	VR34	3.50	6S8	6.75	4024	7.75
EB1	6.—	VR32	3.50	6S7	7.—	4073	1.—
EC10	11.—	VO111	4.—	6T8	10.—	7113	2.50
EC10	6.75	VO134	4.—	6U3	6.75	8002	6.50
EC11	4.75	YAT	7.—	6V4	6.—	8003	4.50
EC11	9.50	1C1	4.—	6X1	6.—	9004	2.50
EC11	9.—	1R4	10.—	6X3	8.—	1CP1	22.50
EC11	7.75	1R101	6.75	7A7	6.25	VCE1	30.—
EC11	6.—	1R1	7.—	7C3	6.50		

## SPECIAL AANBIEDING

Zeer mooie gepolitoerde Duitse fabrieks

### RADIO KASTEN

met glasplaat - zonder chassis

Afmetingen kast:  
 breed 55 cm, hoog 37 cm, diep 26 cm  
 Afmetingen glasplaat:  
 lang 34 cm, hoog 7,5 cm  
 f 25.—

Wij leveren voor deze kast een compleet CHASSIS met aandrijving, duo condensator, afstemrommel en afstemmschaal, ongemonteerd voor slechts f 11.95

ORIGINELE SAFFIERNALDEN voor normaalplaten ..... f 0.95

6 BANDEN SET, 10-2000 m, geheel compleet zonder buizen ..... - 60.—

ACCU-LAADINRICHTING, 2-4-6 volt, 0,5-1 Amp. .... - 10.—

100 vernikkelde MONTAGEBOUTJES .. - 1.60

# AL ZÓ LANG AAN DE SPITS

## AURORA

## KONTAKT

### Moderniseer Uw radio

①

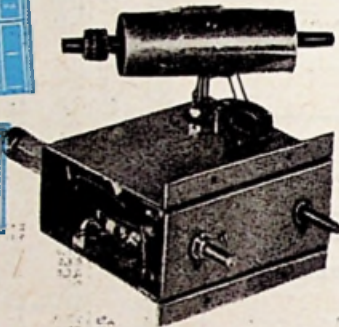


UIT ONZE PRIJSCOURANT:

Voor storingsvrije ontvangst op

MIDDEN- en LANGE GOLF

63010 - Compleet gebouwd Ferroxcube antenne voorzetapparaat, uit iedere ontvanger te voeden en in te bouwen, voor lange- en middengolf **f 24.50**



②



③



Voor FM ONTVANGST  
63552 - Spoelstel voor FM voorzetapparaat

„Duits fabrikaat, 8 jaar FM ervaring”, bestaande uit: ingangspoel, tussenkringspoel en oscillatorspoel met zelfinductieafstemming. Compl. met schema **f 12.50**



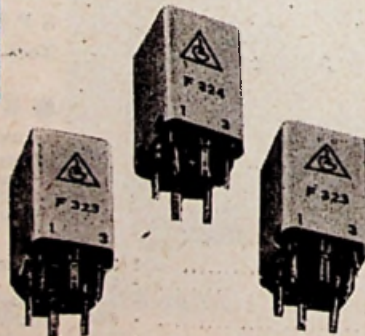
④



⑤



⑥



651.60 - Duitse FM midden frequent transformator  
10.7 Mc - 8 jaar FM ervaring **f 3.90**

651.60 - Idem FM Discriminator transformator  
10.7 Mc - 8 jaar FM ervaring **f 5.50**



① ② ③

**AURORA**  
VIJZELSTRAAT 27-29 31 35  
TELEF. 34062  
**AMSTERDAM**

④

**KONTAKT**  
WAGENSTRAAT 49  
TELEF. 117267  
**DEN HAAG**

⑤

**KONTAKT**  
STATIONSSINGEL 8  
TELEF. 49700  
**ROTTERDAM**

⑥

**KONTAKT**  
NEUDE (hoek Voorstr.)  
TELEF. 16662  
**UTRECHT**

'n Overtuigende  
luisterproef



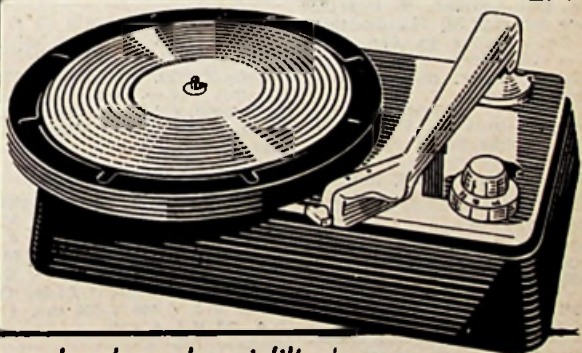
bewijst de uitstekende  
weergave kwaliteiten van

## BRAUN gramfoon

Vraag Uw handelaar dit sublieme apparaat te demonstreren. Verzoek hem een plaat op te zetten, liefst van een melodie, waar U graag naar luistert. - Eerst op een willekeurige andere goede gramfoon en daarna op een Braun. Dan hoort U pas goed wat 'n Braun aan klank, kleur en ruimte uit de zwarte schijf tevoorschijn tovert. Dan beluistert U Uw lievelingsmuziek zo gaaf en zuiver als het maar kan.

**BRAUN**  
GRAMFOON

Aan te sluiten op elke radio.  
Compleet op **f 84.-**  
isolieten voet



**Enkele  
voordelen  
van Braun  
gramfoon**

- *Ingebouwde ruisfilter/  
klankkleurregelaar*
- *Monoknopbediening*
- *Zwevende montage*
- *Plateau met stofwerende  
rubber bekleding*
- *Vederlichte, doch degelijke  
pick-up.*



Uitvoerige brochure Nr. 538/1 wordt U op aanvraag gaarne toegezonden door de Imp. C.V. Hapé, Nwe. Herengracht 11, A'dam. Tel. 48321 en 48882

# MK Radio markt

## ANGEBOEDEN

A 3007 Wiramphone draad (nw.) 1/4 u. f4.—, 1/2 u. f8.—, 1 u. f11.— „Webster“ Rec. voor draad (nw.) f 22.—

A 3008 FM antenne (nw.) gebouwd volgens aanwijzingen in Handig Bekeken f 10.—, franco huis.

A 3009 Fonolint verst., gecomb. m. UN-23 en indicator f 135.—

A 3010 Orig. E4 verst., alles nw. pickup m. Ph. turnover, 20 gramm.pl., voorn. Jazz, t.e.a.b.

A 3011 TV- en radio-onderd. o.a. buizen, trafo's en smoorspoelen. Lijst op aanv.

A 3012 Ph. radisalonkast met ingeb. platenwiss., type FX 761A, t.e.a.b.

A 3013 Univ. meter 10.000 n/V, 100  $\mu$ A, 22 ber. f 65.—

A 3014 Pye ontv. type P.C.R., 6 buizen, 3 bnd., compl. met voed., pr. amat. ontv.

A 3015 Omvormer (Dump) 6-12 V in en 250 V uit f 10.—; gen. t. r. v. Buizenvademecum.

A 3016 Ph. Interphone z.g.a.n. f 9.—; 2 lamps Batterij-ontv. z. lsp f 17.—; 2 lamps Batterij-ontv., ged. gemont., m. Peerless Micro lsp. f 22.50; Handgenerator f 5.—. Alles in één koop f 45.—. Ook gen. t. r. v. gereedsch., electr. mot. of ond. decoupeerzaag.

A 3017 TV ontv. m. VCR97 geh. compl. prima beeld en geluid.

A 3018 25 m nw. 2-ad. microf. kabel, z. m. kwaliteit f 15.—

A 3019 Weg. emigr. t.e.a.b. alle onderd. v. Modelverst. HV210C en de regelenheden VE200 en VE230.

A 3020 Radio-onderd., nw. spot-goedkoop.

A 3021 Comm.ontv. R1155, met 6K6 f165.—. Idem Bendix RA1B f 155.—. Idem RC348 (nieuw) f 550.—. Idem BC348 voor 220 V f 375. Idem Collins 51 H3 f 200. Idem National f 245.—. Idem Hallicrafer SE38 f 125.—. Idem Telefunken T3 PLL A38 f 125.—.

A 3022 Weg. emigr. groot aant. onderd. TV Recording enz. Lijst op aanvraag

A 3023 „Pupil, compl. m. telef. staafant. f 20.—. Onderd. v. d. Kontakt-zakradio excl. trimmers, t.e.a.b., m. DF70 en DL72, ook afz.

A 3024 Super m. pre-sel., 6 bnd. Tototot speelbl. Amroh, Ph. ond. 8 lamps-10 W (EL12) in orig. kast, t.e.a.b.

A 3025 Stel spoelen 931/932 f 4.— f 7 stuks EF42, 100%, af5.50.

A 3026 Part. mat. w.o. Starline TV ontv., compl. spelend, BCL doos m. lsp., gramm.motor m. pickup, + 35 zend- en ontv.-buizen Tuning Unit 50 set. 27 set, t.e.a.b. Multibandzender m. 2 x EF80, 2 x EL83, 2 x 807, 150 A en 2 bandfilters. Lsp. trafo, sm.sp., met. kasten enz. In één koop f 275.—

A 3027 Weg. vertr. als nw. Pin-up Balans super, 2-toonreg., z. bljz. geluid, met Ph. 9710 lsp. f 200.—

A 3028 Voor beginners: Tape + 360 m, veel geplakt f 5.—. Al. spoel prof Genoton type EN, 360 m f 15.—

A 3029 Nw. lampen, in één koop à f 1.50 p. st. 92 x 12A6, 53 x 12J5, 17 x 12C8, 51 x SG7, 15 x 6SS7, 14 x J193, 7 x 1629, 2 x 807, 8 x 1626. RCA comm.-ontv., compl. met 15 buizen f 90.—. Amerik. verst. f 80.—

A 3030 Van part. compl. geluids install. met 3 luidspr Deze install. kan spelen op accu v. 12 V en netvoed. Alles in pr. st.

A 3031 I.g.st.z. Opzet recorder „Fill-up“, m. 180 m tape, spoel cassette en schema t.e.a.b., t. r. t. meetinstr.

A 3032 CR Meetbrug m. voorverst., is tevens regelb. PSA f 85.—

A 3033 Ph. uitg. trafo 20 W v. 2 x EL6 f 575. Unitrans bal. in. en uitg.trafo 100 W, 10 kn, 4-8 -15 n. f 57.50. Ph. sm.sp. 15 H 600 mA f 10.—. Kw. d. gelijkj. DCG 2/500, 2 kV 500 mA, samen f 8.50. Voed.tr. 220 V/sec., 2 x 1300 V, 2 x 4 V-3 A, 2 x 6,3 V-5 A f 34.50.

A 3034 Bouwset 4 W verst. f 24.50. Unitrans trafo 220 V, 2 x 2000 V-250 mA f 37.50. 8 W bal.verst. in luxe kast f 80.—. Compl. 4 W verst. f 38.—. Unitrans toonfilter 25F11 f 3.50. Trafo 220 V 2 x 400 V-300 mA, 4 V-3 A, 6,3 V-5 A f 25.—

A 3035 Kleinbeeld camera als nw., z. gebr. m. toebeh., waarde f 200.—, ook gen. te ruilen teg. iets anders.

A 3036 DL92, prijs f 5.50, of ruiling v. EAF42 of EL41 of AZ41.

A 3037 Pr. zw. gerimpell. alkast. m. frontkl. en handv., 14 x 23 x 14, gesch. v. meetapp. of batt.super f 8.50. P.u. arm Ronette f 12.50. Kampkoffer 2 x 10 cm = 20 x 50 x 36, gesch. v. ond.koffer, e/k. trip. f 15.—. (Gram.motor 2000 t/min. f 7.50. Motor 1/4 pk f 30.—. Autoruitverwarmer 12 V f 8.50. Treintransf. v. 20 V regelb. m. Meccano mot. (voor- en achteruit) f 30.—. DF21 nw. à f 6.50, DF21 à f 3.—. AR8 nw. à f 2.25. DL21

à f 6.—. Hoofdtel schelp met beugel, 2000 ohm f 3.—

A 3038 1e jrg. Weekblad v. Radio-Amateurs nrs. 1 t/m 63 October 1923-Dec. 1924.

A 3039 Stromberg-Carlson, dyn. microfoon 30 n, met schak., z. trafo, t.e.a.b.

A 3040 Peerless Concert, „Master“ f 27.50. Univ. meter Multitavi II f 47.50.

A 3041 Jrg. RB 1949 beh. no. 1 en 2 à f 3.—. 1950, 1951, 1952 à f 3.50 (niet ingeb.).

A 3042 Serie U-buizen compl. (9 stuks) t.e.a.b.

A 3049 Pin-up MK 4350, compl. m. buizen, luidspr. en eigenem. kast f 115.—

A 3044 RB jrg. '43, '44, '45, '46, '47, '48, '49, '50, '51, '52, '53, samen f 10.— + verzendk.

A 3045 Hallicrafer S22R 110MC /19MC verbeterd (11 buizen) 4 bnd f 300.—, of te r. teg. TV-ontv. Zend-ontv. 19 set MK3 verbeterd f 50.—, alle met voll. d.c. Voll. beschr. op aanv.

A 3046 Chassis v. R1155-A met sp. afstem C en schak. HF, osc.-mixer ged. nog intact. ber. 18-7 1/2, 7 1/2-3 MHz en 1500-600 200-75 en 500-200 kHz f 35.—. mA-meter, 5 mA f 5.—. Luidspr. 12 cm f 7.—. MF trafo's Torotor min. f 3.—. Dumpbuizen gebr. VR101, 10Z, 57, S3 en 3 x VR99, 2 x VR100 à f 1.— nw. 2 x 6J5 f 8.—

## GEVRAAGD

V 1400 Wie helpt de Internationale Pers aan een voll. jrg. Handig Bekeken 2e jrg. 1943-1950? Schriftelijk aanbieden.

V 1401 Pickup, event. wisselaar voor 3 snelh.

V 1402 Univ. meter, e. r. v. compl. schermuitrusting. Schema of beschr. v. d. AVO-Meetzender, type HL 2k (USE-OSRAM).

V 1403 Goede tape-recorder m. tape

V 1404 Goede verst. 4-10 W. Opg. v. merk, prijs e.d. Grammofoonplaten, populair. Opg. v. merk, prijs, soort enz.

V 1405 Funkschau bouwmap M3 Polimeter.

V 1406 Contact gezocht met amateurs v. onderlinge uitwisseling van onderdelen.

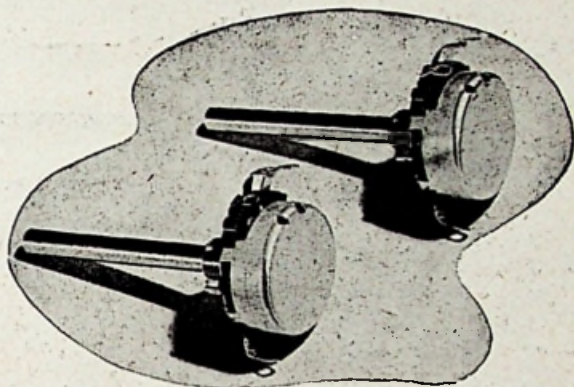
V 1407 Tek. draagb. ontv. of r. t. versterker.

V 1408 Contact gezocht m. jonge radio-enthousiast om samen te amateurs en event. Dr. Blan cursus te volgen.

V 1409 Wie leent mij tegen verp., het orig. schema van de R1137A om te kopiëren?

# VITROHM

## micro-potentiometers



Even solide uitgevoerd als de normale Vitrohm potentiometers is deze micro uitvoering voorzien van een dubbelpolige netschakelaar\*) (draaitype) doch heeft slechts een inbouwdiepte van 29 mm bij een diameter van 28 mm

Het type zonder schakelaar is nog kleiner en meet 14 mm inbouwdiepte bij 28 mm diameter.

Beide typen zijn voorzien van standaard-as 60 x 6 mm

Laag ruisniveau en lange levensduur door dubbel glijcontact en twee onafhankelijke contactvingers.

Een laag geprijsd product van een befaamde fabriek.

type 257 met schakelaar f 2.50  
type 254 zonder schakelaar f 1.75

Alle gangbare waarden en curven uit voorraad leverbaar.

*\*Voldoet aan de Scandinavische veiligheidseisen, de zwaarste ter wereld.*



*Vraagt Uw AMROH handelaar*

**KWALITEITSPRODUCTEN VOOR ELECTRONICA**

MUIDEN - TELEFOON 0 2942-341 (4 LIJNEN)



RADIO

CORPORATION of

AMERICA

# electronen in dienst van de menschheid

Electronen-microscopen, elektronische controle- en meetapparaten, industriële televisie, radar, FM/AM-zenders, communicatie-ontvangers, mobilfoon equipments, walkie-talkies, transistors, electronenbuizen



In Nederland vertegenwoordigd door AMROH-Muiden