

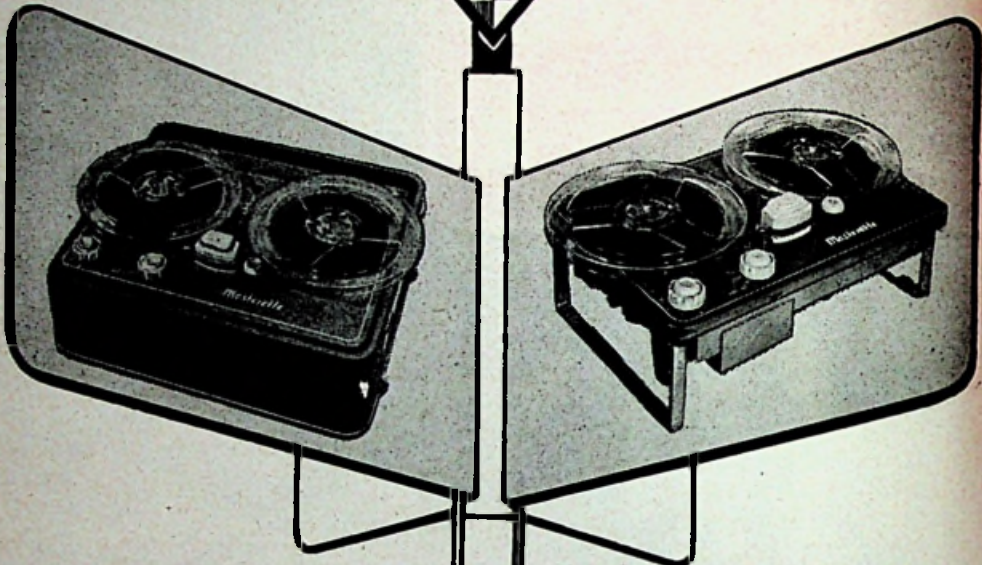
# RADIO Bulletin ★



MAART 1959 - 28e JAARGANG No. 3 - 75 CENT



**AMROH**



## **MASTERETTE**

Een volwaardige  
bandrecorder

voor inbouw:

**f 218.-**

in koffer:

**f 258.-**

excl. band, haspel en microfoon

Te gebruiken bij radiotoestel of  
versterker

2 bandsnelheden: 9½ en 19 cm/s  
3 uur speeltijd bij band van 520 m

Mengmogelijkheid: microfoon,  
radio, grammofoon

Toonbereik:

9½ cm/s bandsnelheid:

15 Hz... 9.000 Hz

19 cm/s bandsnelheid:

15 Hz... 10.000 Hz

HANDY SOUND " MASTERETTE "  
het nieuwste product van AMROH N.V. MUIDEN 0.2942-341



# Magnetophonband

# BASF



In de bekende rode draal-  
cassette

Voor alle recorders

Thans in 4 soorten verkrijgbaar

## • Standaardband

Type LGS 52

90 m op 10 cm spoel	.....	/ 7,20
120 " " 11 " "	.....	/ 9,00
180 " " 13 " "	.....	/ 12,30
260 " " 15 " "	.....	/ 16,50
350 " " 18 " "	.....	/ 19,80
700 " " 25 " "	.....	/ 39,50

## • Langspeelband

Type LGS 35

65 " " 8 " "	.....	/ 4,95
135 " " 10 " "	.....	/ 9,75
180 " " 11 " "	.....	/ 12,30
260 " " 13 " "	.....	/ 16,50
350 " " 15 " "	.....	/ 19,80
540 " " 18 " "	.....	/ 27,50
1000 " " 25 " "	.....	/ 51,00

## • Dubbelspeelband

Type LGS 26

90 " " 8 " "	.....	/ 7,80
180 " " 10 " "	.....	/ 13,20
360 " " 13 " "	.....	/ 21,00
480 " " 15 " "	.....	/ 27,50
730 " " 18 " "	.....	/ 42,30

## • Signeerband

Type LGS 55

120 " " 11 " "	.....	/ 10,95
----------------	-------	---------

*Badische Anilin- & Soda-Fabrik A.G.*

LUDWIGSHAFEN A RHEIN

IMPORTEUR: N.V. COLOR-CHEMIE, ARNHEM, POSTBUS 19



Uitgave van

# De Muiderkring n.v.

Uitgeverij van technische boeken  
en tijdschriften

**NIJVERHEIDSWERF 17-19-21  
BUSSUM (Nederland)**

Postbus 10 - Giro 83214  
Telefoonnummers:  
Verkoop en boekhouding. . . . . 02959-2929  
Directie, redactie, advertentie- en  
abonnementsadministratie . . . . . 02959-5600

Bank: Amsterdamsche Bank - Bussum

Jaarabonnement binnenland f 7.50  
(12 nummers) buitenland f 8.50  
Losse nummers f 0.75  
Jaarabonnement België 100.- fr.  
Losse nummers . . . . . 10.- fr.

Betaling abonnementsgelden bij voorkeur  
door storting op girorekening 83214 t.n.v.  
de Muiderkring n.v. of per postwissel met  
vermelding „abonnement RB”

Abonneeanten kunnen iedere maand ingaan  
en eindigen alleen na schriftelijke opzegging  
Losse nummers bij de radiohandel, boek-  
handel, huiswiltzaken en aan alle kiosken  
verrijgbaar

In België kunt U abonnementen opgeven . . .  
Uw boek- of radiohandelaar of door recht-  
streekse storting op Postcheck No. 644.45  
t.n.v. : **RADIO AMAREX**

Budelstraat 2, Hamont (Lb)  
P.C.R. 644.45 - Tel. 141

• Verzuim niet adreswijziging onmiddellijk door  
te geven, bij voorkeur door toezending van de  
in blokletters gewijzigde adresstrook, en steeds  
onder vermelding van oud adres.

• Door de inhoud van dit tijdschrift betrekking  
aan kunnen hebben op constructies en schake-  
lussen geheel of ten dele door een Ned. octrooi  
beschermd zij er op gewezen, dat in deze  
gevallen de Octrooiwet toepassing daarvan,  
anders dan voor experimentaal en algen huis-  
houdelijk gebruik, niet toestaat.

• Aan de in deze uitgave voorkomende schema's  
en bouwtekeningen van elektronische- en andere  
constructies is door vakkundig geschoold perso-  
neel de uiterste zorg besteed.

Voor mogelijke fouten, die in constructies, welke  
aan de hand van deze schema's en bouwte-  
keningen zijn vervaardigd, zouden kunnen voor-  
komen, aanvaardt wij uiteraard geen aansprakeli-  
kheden.

Bij het opnemen van artikelen van medewerkers  
en anderen wordt aangenomen, dat deze origi-  
neel zijn en dat met de plaatsing daarvan de  
auteurwet niet wordt overtreden. Mocht dit wel  
het geval zijn, dan komt zulks geheel voor reke-  
ning van de samensteller van het artikel of  
ontwerp.

Inhoudsovername toegestaan na schriftelijke  
accorderverklaring van de directie.

In Duitsland berust het recht voor overname  
uitsluitend bij **FRANZIS-VERLAG** München.

## inhoud maart 1959

### ONZE OMSLAGFOTO:

De transistor ferriet antenneversterker UN-55

- 178 RADARSCHERM  
180 UIT DE ARCHIEFKAST  
183 DEUREN OPEN . . . . .  
184 TRANSISTOR FERRIET-ANTENNEVERSTERKER  
UN-55 - Voor verbetering van MG-ontvangst  
187 ORIGINELE BUISVOLTMEETERSCHAKELING  
189 RADIOJOURNAAL  
191 T.WEDE LUSTRUM VAN DE TRANSISTOR  
192 DE POSITRON ALS AUTORADIO  
203 TECHNISCHE BIJLAGE XIII  
Toepassing symbolische rekenwijze op brug-  
schakelingen  
212 UIT BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN  
214 RB NOMOGRAM 11  
Het berekenen van filterkringen  
217 LEZERS PEINSDEN  
Eenvoudige buisvoltmeter  
Comb. voedingsapparaat/ontvanger  
Versterker met klankregister  
PSA beveiliging - Sounderapparaatje  
219 EEN MERKWAARDIG GEVAL  
Onjuiste werkwijze leidt tot vreemde resul-  
taten  
220 RB FORUM  
223 UIT DE PAN VAN DR. BLAN  
Over Geiger-Müller-tellers en alles wat  
daarmee verband houdt  
226 PUZZELCLUB DR. BLAN  
226 DR. BREDOW OVERLEDEN  
227 NOG EENS: SOLDEREN VAN ALUMINIUM  
233 NIEUWE ELEKTRONISCHE PRODUKTEN  
De Megger in een nieuw gewaad  
237 BOEKBESPREKING  
Lexicon der Hochfrequenz-, Nachrichten-  
und Elektrotechnik  
TV and Radio tube Troubles



- 183 ELEKTRONENMUZIEK  
195 UNIVERSELE VOORVERSTERKER 2  
215 HI-FI - WATH'S IN A NAME? De platenspeler  
221 VOOR U (EN DE REST) BIJ ONS THUIS GETEST  
General Electric VR11 Thorens toonarm  
Goldring „600" magn. groeftaster  
228 DISCOBAKEN  
237 EXPERIMENTEN MET STEREOFONIE



- 181 VOORUITZICHTEN AANGAANDE INTERCON-  
TINENTALE TV PROGRAMMA'S  
190 TELEVISIE STUDIO III  
201 90° AFBUIGTECHNIEK  
207 EEN 4-NORMEN TV ONTVANGER VOOR BELGIË  
EN ONZE ZUIDERLINGEN

### RECTIFICATIE TRANSISTOR-ZOEKAPPARAAT

Door een vergissing onzerzijds is in RB febr. op blz.  
118 bij het onderschrift van fig. 1 de type-aanduiding  
van de gebruikte transistoren weggefallen.  
In het originele ontwerp waren voor V1-2-3-4 transisto-  
ren type 2N137 aangegeven en voor V5-6 het type  
2N43. Hier verkrijgbare en gelijkwaardige typen zijn,  
voor V1-2-3-4: OC45, 2N412 of 501 en voor V5-6 OC14,  
2N406 of OC71.  
De oscillatorspoel L2 zal waarschijnlijk wel een 402-  
spoel kunnen zijn. Zelfinductie en osc. frequentie wer-  
den niet opgegeven; de ontwerper gebruikte een fer-  
rietantenne, waarvan 1/5 van de windingen werd ver-  
wijderd. Met een 402-spoel zijn er voldoende mogelijk-  
heden; tussen 4 en 3, 4 en 1, 4 en 2, en dan nog met of  
zonder poederijzerkern. Eventueel kan de 300 pF pa-  
rallel condensator nog iets worden gewijzigd.





## LANGSPEELBAND „STEREO” merk

Thans de goedkoopste band!

520 m (18 cm sp.) f 15.95 - 360 m (15 cm sp.) f 14.95  
260 m (13 cm sp.) f 9.85

Verpakt in een praktische fraaie plastic klappcassette  
Alle banden met een loodje voor „nieuw-garantie”  
Groene- en rode aanlooptape aan beide einden



## Amerikaanse „BEL-CLEER” geluidsband

VERLAAGDE PRIJZEN  
DUBBELSPEELBAND

720 m (18 cm sp.) .. f 29.95 - 540 m (15 cm sp.) .. f 27.50  
360 m (13 cm sp.) .. f 15.95

Dubbele speelduur voor alle recorders

Type acetate: Langspeelband 540 m f 15.95 - 360 m f 14.95  
270 m f 9.85 - 180 m f 5.95 - 70 m f 3.95

Een Amerikaanse kwaliteitsband!

## „Peeters” recorder- versterker RP. 59a

Een complete opname/weergaveversterker  
met modulatiecontrole

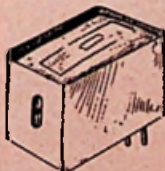
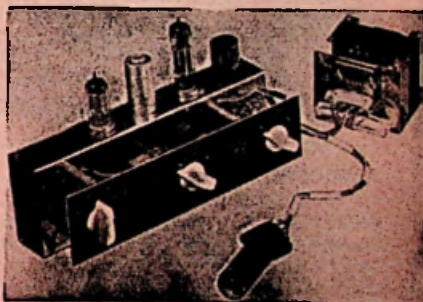
Zeer klein formaat, 3 watt. Past onder elk  
deck. Voor hoogohmige opn./weerg. kop  
en laagohmige wiskop.

f 98.-

Indicatieplaat f 5.- extra. ½ jaar garantie

### BRONZEN- EN PLASTIC SIERLIJSTEN

Voor afwerking van radio- en recorder-  
kasten en koffers, ook voor siervensters,  
v.a. f 2.- per m.



## „Perfect-Sound” miniatuur koppen

Opn./weerg.kop met mu-metalen afscherming en mont. beugel f 13.50  
Imp. 3500 Ω/800 Hz. Spleet 5 micron. Frequentiegebied 60...15000 Hz  
„PERFECT-SOUND” miniatuur wiskop met ferrietkern f 8.50

Wiskop frequentie 35 kHz. Vo!doende wissing reeds bij 200 milliwatt

### „FONOLINT” RECORDERDECK

AMROH-deck voor inbouw

Compleet f 148.-

## AMROH-MASTERETTE

De NIEUWE RECORDER voor  
19 en 9½ cm bandsnelheid in koffer.

Voor aansluiting aan radiotoestel  
of versterker

f 258.-

Voor inbouw f 218.-

### STEREO-MUZIEKBANDEN

Voor uw proeven met stereo-recorders en -versterkers brengen wij een stereofonisch  
opgenomen geluidsband met muziekfragmenten, 19 cm bandsnelheid ..... f 16.50  
270 m op 13 cm spoel.

## 5 LAMPS RADIO

Voor lange- en middengolf of midden- en korte golf

110-125-220 volt

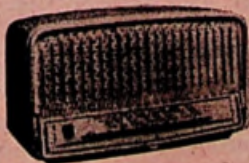
Pickup aansluiting.

Ingebouwde 10 cm luidspreker.

Fraaie plastic kast in lichte pastelkleuren. ½ jaar garantie

Afmetingen: 25 x 16 x 13 cm.

Zeer speciale prijs f 69.50



## RADIO PEETERS

VAN WOUSTRAAT 74 en 84 - AMSTERDAM Z.  
Tel. 728060-734757, na 6 u. 734758 - Postgiro 128037  
Postbox 739

Levering ook op conditie



Een keur van

# BOUWDOZEN

brengt AMROH voor het „stap voor stap”  
leren van de „Elektronica in de praktijk”

Valkenberg levert u deze  
bouwdozen direct uit voor-  
raad.



„ELEKTRON” bouwdoos voor  
kristal-ontvanger met germa-  
niumdiode (steeds directe ont-  
vangst, geen gezocht met het  
kristalletje) koptelefoon-ont-  
vangst van meerdere zenders  
f 14.75

Passende Amerikaanse KOP-  
TELEFOON DLR-5 ..... f 4.95

„ATOM” - bouwdoos voor ge-  
voelige éénbuis ontvanger,  
„knalharde” koptelefoon-ont-  
vangst van verscheidene zen-  
ders ..... f 18.25

„NUCLEON” - bouwdoos voor batterij-ontvanger met twee buizen. Luidspreker-ontvangst,  
ook reeds op kleine antenne ..... f 28.75

„NEUTRON” bouwdoos, uitbreiding van de „Elektron”  
bouwdoos met twee versterkertrappen met transisto-  
ren. Flink geluidsterkte en zeer gevoelige ontvan-  
ger ..... f 27.90

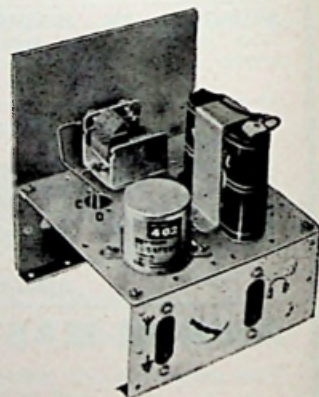
„MESON” - bouwdoos voor éénkrings ontvanger voor  
netvoeding met dubbele triode. Hi-Fi luidsprekerwee-  
r-gave. Zeer geschikt als AM voorzetapparaat voor Hi-  
Fi versterkers. Meermalen toegepast ..... f 44.50

„POSITRON” - bouwdoos voor zakradio met drie tran-  
sistoren. Afmetingen slechts 2½ x 9 x 15 cm. Voor-  
zien van twee-standen schakelaar voor H-I en II. Goe-  
de werking op 100 km van de zenders. Werkt 250 uur  
op een 6 volt batterij ..... f 44.75

„PROTON” - bouwdoos voor eenvoudige grammo-  
foonversterker voor kristal pickup. Bas- en hoogrege-  
ling. Miniatuur buizen. .... f 52.00

„DEUTERON” - bouwdoos voor grammofoon-micro-  
foon versterker met „WW” kwaliteit en uitgebreide  
klankregeling ..... f 82.50

Alle bouwdozen zijn geprijsd zonder buizen, batterij  
en kast.



Boekjes met uitvoerige bouwbeschrijving en schema's zijn van  
elk dezer ontwerpen verkrijgbaar ad f 0.95 per stuk



Passende kastjes zijn verkrijgbaar in bouwdoosvorm in model  
„SIMPLEX”, klein formaat ..... ad f 7.50

Model „DUPLIX”, groot formaat, voor versterkers en ont-  
vangers met ingebouwde luidspreker ..... f 8.75

Uitvoerige folder van bovenstaande bouwdozen en van  
grotere ontwerpen wordt op aanvraag gaarne toegezonden.

Verzending door geheel Nederland (boven f 25.- franco)  
onder rembours. Naar alle werelddelen na ontvangst over-  
making.



## A. VALKENBERG N.V.

KINKERSTRAAT 216-222 TEL. 104 022(4LUNEN) AMSTERDAM (W)

IN ELKE PLAATS VAN NEDERLAND HEEFT VALKENBERG EEN VASTE KLANT!



# Zorg toch dat u tijdig klaar bent met uw „SUPER KAMPEERONTVANGER”

met PHILIPS miniatuur onderdelen. Door VALKENBERG beproefd en voor 100% O.K.  
Het proefmodel is bij ons te horen!

De set bestaat uit:		Drijvertransformator	....	AD.9014	f 4.20	
Antennestaaf	..... A3.803.62	f 1.50	Uitg.transformator	....	AD.9015	f 4.20
Oscillatortroep	..... A3.128.65	f 1.80	Var. condensator	....	AC 1023	f 4.80
2 M.F. transformatoren	..... A3.168.66	f 6.00	Luidspreker	.....	AD 2200Z	f 8.50
Detectorstroep	..... A3.168.67	f 3.00	Potentiometer miniatuur	.....		f 5.60

Totaalprijs van deze onderdelenset f 39.60

Benodigde PHILIPS TRANSISTOREN:

OC44 f 16.- - 2OC72 f 21.- - 2 x OC65 totaal f 29.- - 2 x OC71 totaal f 17.-

Het duidelijke principe-schema met afregelvoorschrift voor balans- en enkele eindbuis-uitvoering en complete onderdelenlijst is verkrijgbaar ad f 1.-. Over te maken op onze postgirorekening 219857 of per postwissel of postzegels per brief (niet op briefkaart plakken) met vermelding „All Transistor schema”.

## NIEUWE ONDERDELEN voor de amateur!

Nu ook „PRINTED CIRCUITS” benodigdheden door VALKENBERG leverbaar!

Doos I	Bevat alle benodigdheden en buisvoeten plus 150 cm <sup>2</sup> koperfolie plaat	f 12.00
Doos II	Gelijk aan doos I echter met meer buisvoeten, duplex papierfilm, speciaal radeermes en totaal 500 cm <sup>2</sup> koperfolieplaat	f 21.00
Doos IA	Aanvullingsdoos voor doos I met het meerdere materiaal van doos II	f 10.00
Plaatje koperfolie van 20 x 15 cm (om te proberen)		slechts f 2.00
Plaatje super pertinax 20 x 15 cm 1 mm		f 1.10

### LAAGSPANNINGSGELIJKRICHTERS

7,5 volt 1 amp.	.....	f 4.75	10 volt 1 amp.	.....	f 5.25
15 volt 1 amp.	.....	f 7.75	15 volt 5 amp.	.....	f 15.00
20 volt 5 amp.	.....	f 17.50	15 volt 8 amp.	.....	f 22.50

### LAAGSPANNINGS ELEKTROLIETEN

1000 µF 12/15 volt	.....	f 3.80	2000 µF 12/15 volt	.....	f 6.20
5000 µF 12/15 volt	.....	f 7.90	1000 µF 35 volt	.....	f 6.20
2000 µF 35 volt	.....	f 7.90	5000 µF 35 volt	.....	f 9.70

## Enkele belangrijke uitgaven voor de amateur



- PHILIPS: „Electron Tube Manual”, formaat 21 x 31 cm. - Alle buisgegevens en curven ..... f 9.00
- PHILIPS: „Semi Conductor Manual” met gegevens van transistoren en germanium dioden ..... f 3.50
- HANS RICHTER: „Zo bouw ik mijn radio”. Leerboek voor de jongens en gevorderden ..... f 14.90
- Wij kunnen u nog helpen aan het MK Elektronisch Jaarboekje 1959 f 2.95

Verzending door geheel Nederland (boven f 25.- franco) onder rembours. Naar alle werelddelen na ontvangst overmaking.

# A. VALKENBERG N.V.

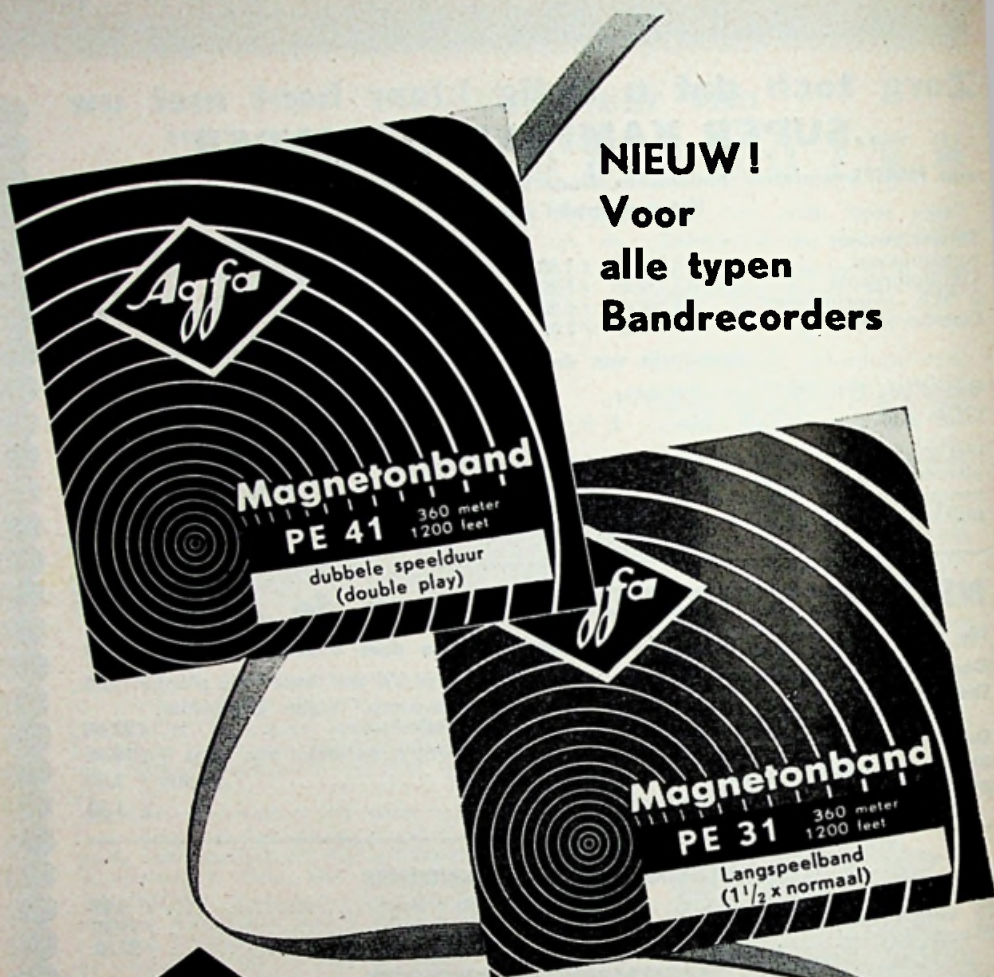
KINKERSTRAAT 216-222 TEL. 184 022 (4 LIJNEN) AMSTERDAM (W)

REGELMATIGE VERZENDING NAAR ALLE WERELDDELEN





**NIEUW!**  
Voor  
alle typen  
Bandrecorders



## Magneton-Banden\* PE

\*POLYESTER

Vereisen géén speciale kamer-temperatuur of een speciale vochtigheidsgraad en slijpen niet af aan de koppen.

Vraag  
Uw  
handelaar!

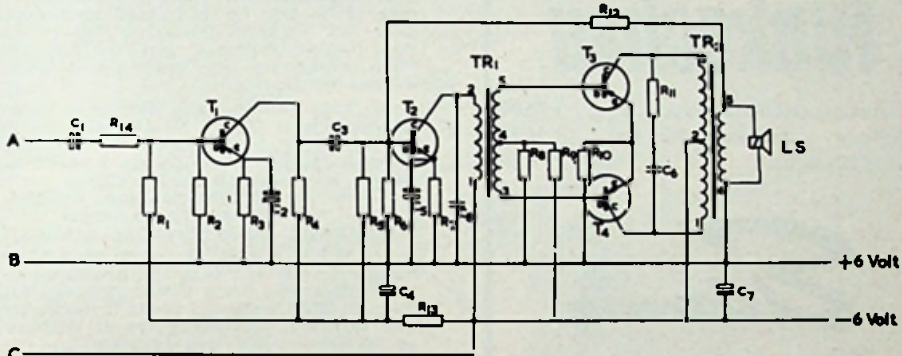


# PHILIPS

## elektronica tips

### N<sup>o</sup>54

### Transistorschakelingen



Als afsluiting van de serie tips met gegevens van de miniatuur transistor-super voor zelfbouw 5810 is hier een schema van het l.f.-gedeelte, uitgevoerd met balanstrap afgedrukt. Dit schema sluit (bij A, B en C) aan op dat van het h.f.-gedeelte (zie de tips no. 52 en 53). Als luidsprekertje wordt gebruikt het Philips miniatuur-type AD 2200 Z, van het zeer geringe formaat 63 x 63 x 23 mm.

#### Transformatoren

TR<sub>1</sub> ingangstransformator AD 9014  
Aansl.: 1 rood 2 blauw 3 geel  
4 zwart 5 groen

TR<sub>2</sub> uitgangstransformator AD 9015  
Aansl.: 1 bruin 2 rood 3 blauw  
4 en 5 blank (bij oscilleren  
4 en 5 verwisselen)

#### Weerstanden

(0,1 W - 10 %)

R<sub>1</sub> = 82 K  
R<sub>2</sub> = 15 K  
R<sub>3</sub> = 1 K 8  
R<sub>4</sub> = 6 K 8  
R<sub>5</sub> = 22 K  
R<sub>6</sub> = 27 K  
R<sub>7</sub> = 680 Ω  
R<sub>8</sub> = 100 Ω  
R<sub>9</sub> = 3 K 3  
R<sub>10</sub> = 10 Ω

(0,5 W - 10 %)

R<sub>11</sub> = 330 Ω  
R<sub>12</sub> = 27 K  
R<sub>13</sub> = 1 K  
R<sub>14</sub> = 6 K 8

Voor grotere gevoeligheid  
R<sub>14</sub> verkleinen.

#### Condensatoren

C<sub>1</sub> = 8 μF - 6 V (AC 5711/8)  
C<sub>2</sub> = 8 μF - 6 V (AC 5711/8)  
C<sub>3</sub> = 8 μF - 6 V (AC 5711/8)  
C<sub>4</sub> = 100 μF - 12,5 V (AC 5713/100)  
C<sub>5</sub> = 8 μF - 6 V (AC 5711/8)  
C<sub>6</sub> = 0,1 μF - 125 V  
C<sub>7</sub> = 100 μF - 12,5 V (AC 5713/100)  
C<sub>8</sub> = 22 K (keramisch)

AC-typen: min. elco's.

#### Controle instelling 2-OC72

I<sub>c</sub> + I<sub>c</sub> moet ca. 3 mA zijn (tap 2 van TR<sub>2</sub>). Correctie d.m.v. R<sub>9</sub>.

#### Transistors

T<sub>1</sub> = OC 13 of OC 71  
T<sub>2</sub> = OC 13 of OC 71  
T<sub>3</sub> + T<sub>4</sub> = 2 - OC 72  
LS = AD 2200 Z (3 Ω)

# PHILIPS

## TRANSISTORS



## Voor de beste BUITENLANDSE VAKLITERATUUR

wendt u zich tot

### De Muiderkring N.V.

# Funkschau

Jaarabonnement (24 nrs) ..... f 28.80  
 Halffjaar abonnement (12 nrs) .. f 14.40  
 Losse nummers ..... f 1.20

# Elektronik

Jaarabonnement (12 nrs) ..... f 36.00  
 Losse nummers ..... f 3.30

## Wireless World

Jaarabonnement (12 nrs) ..... f 21.80

## HI-FI NEWS

Jaarabonnement (12 nrs) ..... f 16.50

## The Tape Recorder

Jaarabonnement (12 nrs) ..... f 12.60  
 Inclusief index ..... f 14.40


Voor serieus geïnteresseerden zijn  
 proefnummers beschikbaar.

### De Muiderkring N.V.

Bussum - Nederland

Giro 83214 - Telefoon (0 2959) 2929

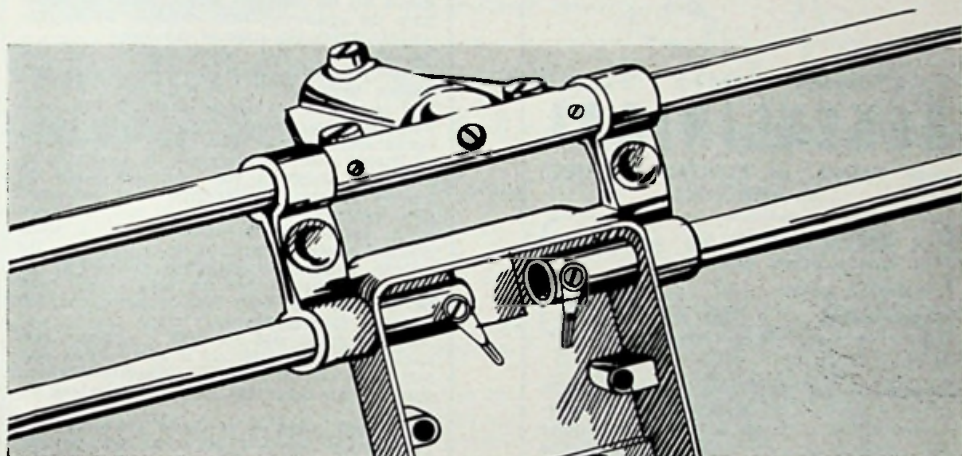
## Wat up het radarscher verscheen



- De 16de jaarlijkse tentoonstelling van elektronische onderdelen — de Component Show — wordt dit jaar wederom in Grosvenor House en Park Lane House te Londen W.1, gehouden en wel van 6 tot 9 april. Toegang alleen op uitnodiging, waarvoor de kaarten zijn aan te vragen bij het secretariaat van de RECMF, 21 Tothill Street, Londen S.W.1.
- Een internationaal congres over microgolfbuizen zal van 7 tot 11 juni 1960 worden gehouden te München, georganiseerd door het Verband Deutscher Elektrotechniker. Nadere gegevens verstrekt het bureau voor ontvangst en informatie, Brienner Strasse 40, München.
- De Tape Division van Technical Suppliers Ltd. (Hudson House 63, Goldhawk Road, Londen W.12) brengt onder het merk Phonoband bandopnamen in de handel, zowel stereo- als monofonisch. De prijzen variëren, al naar de bandlengte, van £ 2-16-6 tot £ 3-15- voor 19 cm/sec opnamen en van £ 1-11-16 tot £ 2-12-6 voor 9,5 cm/sec.
- De A.E.G. heeft als enig aandeelhouder van de Telefunken G m.b.H. het kapitaal van laatstgenoemde firma thans verhoogd tot 100 miljoen DM, nadat dit reeds in het voorjaar van 1958 door toevoeging van 15 miljoen DM op 80 miljoen DM was gebracht.
- Te Heilbronn wordt door Telefunken een nieuwe fabriek gebouwd voor de vervaardiging van transistoren en kristalldioden.
- De Italiaanse Olivetti maatschappij gaat in Milaan een eigen halfgeleider-fabriek bouwen voor de fabricage van germanium en silicium dioden en transistoren. De onderneming bezit reeds een halfgeleider ontwikkelingslaboratorium.
- Per 1 december 1958 waren in Japan 16 commerciële televisiestations in bedrijf. In januari '59 was hun aantal reeds 24 en in april zullen er 30 commerciële TV-zenders in werking zijn.
- In Polen zijn thans 67000 TV-ontvangers officieel geregistreerd. Volgens officiële berichten zou daarenboven nog een aantal van 35000 . . .40000 niet aangegeven toestellen in omloop zijn.
- Binnenkort zal de Oostenrijkse omroep een nieuwe, door Telefunken geleverde, 10 kW televisiezender voor Band III in bedrijf stellen, welke op de Pfänder wordt opgericht om het gebied van Vorarlberg te bestrijken.
- In Australië zijn onlangs machtigingen verleend voor de bouw van zes nieuwe TV-stations. Daarmee komt het totaal op tien commerciële en zes niet-commerciële TV-stations.
- Ongeveer 60 tot 70 bedrijven in de USA houden zich bezig met het regenereren van versleten weergeefbuizen. In 1957 werden 60 % der defecte TV-ontvangers voorzien van zo'n gerepareerde beeldbuis. Voor 1958 schat men dit aantal op 70 %.
- De Aerovox Corp. beweert de kleinste keramische condensatoren ter wereld te vervaardigen. Voorbeeld: Haar 1000 pF „Cera-fil” meet 2 x 6,5 mm<sup>2</sup>.
- Om in Groot Brittannië aan de grote vraag naar haar bandapparaten te kunnen voldoen, moest Telefunken reeds 13 vliegtuigen charteren om de bestelde partijen snel te kunnen afleveren.



# De juiste antenne heeft ook de juiste aansluitdoos!



De Teweá Vlakkar is een Nederlandse antenne, gemaakt voor ons barre Nederlandse zeeklimaat... door Nederlandse constructeurs! Ook de aansluitdoos is daarop berekend! Het materiaal is verliesarm polyaethyleen, waterafstotend, ozon en ultraviolet bestendig! De deksel is blijvend aan de doos verbonden. Schroeven kunnen niet uitvallen. Geschikt voor alle verbindingen: lintkabel, buiskabel, coaxiale kabel, afgeschermd twinkabel en plastic slang voor de kuststreek.

## DE 10 GEBODEN VOOR DE IDEALE ANTENNE

- 1 vlakke karakteristiek
- 2 doorgaande research
- 3 trillingvrij
- 4 precisie T-platen
- 5 waterdichte aansluiting
- 6 perfecte trekbelasting voor iedere kabelsoort
- 7 dikwandige, hoogwaardige aluminium buizen
- 8 geheel bedrijfsklaar
- 9 't juiste type voor ieder probleem
- 10 daarvoor keus uit 33 typen!



*is de juiste  
antenne!*

2e Wittenburgerdwarstraat 15, Amsterdam, tel. 743211





## REKENLINIAAL

voor RADIO- en ELEKTRO TECHNICI  
en AMATEURS

14 REKENSCHALEN op wit plastic  
in twee kleuren gedrukt,  
inclusief plastic étui en **7.50**  
handleiding (150.- fr.)

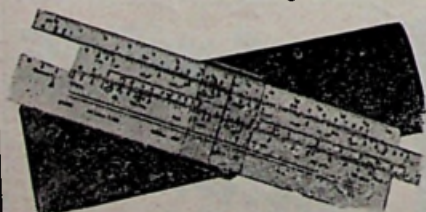
Bestelnr. 1011

Behalve de berekeningen, die met iedere rekenschuif zijn uit te voeren, zoals vermenigvuldigen, delen enz., kan met deze MK rekenliniaal de resonantiefrequentie van kringen worden bepaald, de onbekende zelfinductie, resp. capaciteit voor het resonantiegeval worden gevonden.

Spannings- en stroomverhoudingen evenals de verhouding van vermogens in db en omgekeerd kunnen worden omgerekend. Ook kunnen sinus en tangens van hoeken en de logaritme van een getal worden bepaald, alsmede het omrekenen van golfengte in frequentie en kW in pk en omgekeerd.

Door het werken met speciale indicaties wordt de ohmse weerstand en het gewicht van koper- resp. aluminiumleidingen direct gevonden, wanneer lengte en diameter van de draad bekend zijn.

Ook voor oppervlakte-cirkel en inhoudcilinder zijn indicaties aangebracht.



Nog talrijke andere mogelijkheden worden in de handleiding uitvoerig toegelicht.

**De Muiderkring n.v.**

Bussum - Tel. (0 2959) 2929 - Giro 83214

## Uit de archiefkast

(XXXIV)

De anticlimax is een van de meest gevreesde ondervindingen in de radio-omroep. Zit er een hoogtepunt in een reportage van een gebeurtenis, dan werkt een doorgewinterde reporter daar vakkundig naar toe. Stapje voor stapje beklimt hij de duizelingwekkende top, waar men de spanning kan snijden. Maar aan vallen durft hij niet te denken!

Zo ook bij het tewaterlaten van de „Oranje” schip met een inmiddels bevoegen historie.

Het was een stralende middag van 1938 aan het IJ en reken maar dat de luisteraars het wisten! Koningin Wilhelmina, omstuwd door autoriteiten en captains of industry, stond op het platform waar de laatste plechtige handeling met een elegant bewerkt sierbijltje zou worden verricht. Duizenden stonden langs de kant om het grote moment mee te beleven. De talloze vlaggen wapperden (in de frisse bries). „Hoorst u het driftige gefloef van de motorbootjes op het lachende water van ons onvolprezen IJ”?

„Hoe jammer dat in 1888 maar nee, dames en heren, ik zal u niet vermoeden met geschiedkundige bijzonderheden, want ik zie daar dat de Directeur van de werf

„Majesteit, mag ik u thans verzoeken ” „Ik doop u „Oranje” en wens u behouden vaart!” Pang!

„De bijl is gevallen ... het laatste beletsel is weggenomen en nu zal ” De stilte die intrad had de uitzichtloze beklemming die om de „Quiz”-deelnemer hangt, die z'n duizend-gulden-vraag gaat missen. Eerst de paar seconden geluidloosheid waarin de hoop uitslingert in een sterk gedempte golf dan de aanzwellende zekerheid dat het noodlot vast besloten is. „Het lijkt wel of Nee! er zit geen beweging in!” Onder de hoge hoeden woedt verbijstering. Onder de petten aansluitende pret.

De reporter staat nu voor een situatie, die zelfs niet in de laatste lessen van de schriftelijke cursus „Hoe wordt ik radioverslaggever?” ook maar wordt aange-roerd.

De „Oranje” bleef stokstijf staan en dacht er niet aan om van de helling te glijden, noezee ook een aarzelend koor-tje van sleepboottoeters haar had aangemoedigd de plons te wagen. Verwarde impromptu-stemmen dringen de microfoon binnen met opmerkingen die niet voor de buiten-wereld zijn bijgevoeld de gebeurtenis is uit de rails gelopen en geniet er van het decorum te vermorze-len.

„Dames en heren, het heeft geen zin te ontkennen dat de tewaterlating is mis-lukt een ogenblik nog hebben we ge-dacht dat, maar enz. enz. We geven u nu over aan de studio in Hilversum.” Later in de middag liep het schip zonder veel bekijks stilletjes van de helling. Het voelde zich als Maria Callas, die gewel-gerd had te zingen voor een stales van staatshoofden en ambassadeurs.

W. VOGT





## Vooruitzichten aangaande toekomstige intercontinentale televisieprogramma's

door Prof. Dr. Werner Nestel

REEDS sedert het begin van de televisie was het aan alle vooraanstaande televisie-ingenieurs wel duidelijk dat de televisiekijkers inderdaad "op afstand willen zien". Dit omvat zeker ook het zien over werelddelen en oceanen; de opgave die deze ingenieurs zich stelden omvatte dan ook het ontwikkelen van apparatuur die dit mogelijk maakt.

In Nederland en Duitsland was de eerste interland-televisie-uitzending van groot belang, alsmede de kroningsplechtigheid van koningin Elisabeth van Engeland. Deze uitzending uit Londen, die overigens een volledig succes kon worden genoemd, was met de toenmalige straalzenderverbindingen een technisch vraagstuk waarvan de kijkers zich nauwelijks een voorstelling konden maken.

De beelden legden via een groot aantal straalzenders en lijnenvertalers van Londen tot Berlijn een afstand van ca. 1000 km af! Het hierop volgende televisiejaar bracht een belangrijke uitzending van het aantal televisiezenders in Europa terwijl het zelfs mogelijk werd om via straalzenders de wereldkampioenschappen voetbal van Zwitserland uit te zenden. De beeldkwaliteit en de bedrijfszekerheid waren reeds belangrijk groter dan enige maanden geleden. Het straalzendernet, dat het jaar daarvoor in totaal vijf landen omvatte, werd uitgebreid tot Zwitserland, Denemarken en Italië. Dit betekende, dat thans een overbrugging van 2000 km een feit was. Met behulp van dit straalzendernet werden de laatste jaren talrijke internationale programma's, dwars door Europa heen en weer, uitgewisseld.

De Europese straalzendernetten werden in de loop van 1957 weer belangrijk verbeterd, doordat het systeem van de zg. snelomschakeling werd ingevoerd. Hiermee kan van een centraal punt af in ieder land, met grote snelheid worden omgeschakeld op de programma's die uit verschillende landen moeten worden overgenomen. Het spreekt wel vanzelf dat enorm veel uitbreidingen en verbeteringen van alle inrichtingen en apparaten die met de beeldoverbrenging te maken hadden, moesten worden uitgevoerd. Wat vroeger enige uren omschakeltijd vergde, wordt thans in enige seconden tot stand gebracht. Sedert enige tijd zijn ook nog Oostenrijk, Luxemburg en Zweden op dit net aangesloten.

Ook in Amerika zijn alle grote steden van de oost- tot de westkust door middel van straalzenders verbonden. Wat echter nog niet tot stand is gebracht, is een televisieverbinding van het ene werelddeel met het andere. Toch is de overbrengings-



Prof. Dr. W. NESTEL



techniek zover voortgeschreden, dat ook dit probleem kan worden opgelost. De moeilijkheden, die zich hierbij voordoen, zijn meer van financiële aard. Het net van Amerika naar Europa zou evenveel geld kosten als het thans bestaande Eurovisienet. Terwijl echter het Europese net dagelijks wordt gebruikt voor het uitwisselen van programma's tussen verschillende landen onderling, zou een transatlantische verbinding slechts een zeer gering aantal uitzendingen van U.S.A. naar Europa en omgekeerd kunnen doen plaats vinden. Het uitwisselen van directe programma's ondervindt nl. een grote moeilijkheid in het tijdsverschil tussen Europa en Amerika. Het bedraagt tussen de Amerikaanse oostkust en Europa 5 uur en van de westkust af 8 uur. Een gebeurtenis, die bij ons in Europa op een gunstig tijdstip plaats vindt, zou in de U.S.A. slechts zeer weinig mensen op dit tijdstip van de dag interesseren. Slechts gebeurtenissen van buitengewone actualiteit zouden op deze ongunstige tijden van de dag nog een voldoende aantal kijkers aan het toestel kunnen brengen. Nog erger wordt dit, wanneer door de tijdsverschuiving het tijdstip van uitzending tot na middernacht zou verschuiven. Het spreekt vanzelf, dat onder deze omstandigheden de grote financiële offers die deze verbinding zouden vergen nauwelijks te rechtvaardigen zijn. Weliswaar zou het programma door middel van telerecordingsmachines kunnen worden vastgelegd en op een gunstiger tijdstip weer worden uitgezonden. Hierdoor echter gaat het grote voordeel van de actualiteit verloren.



Voor de verbinding van Noord-Amerika naar Europa is een studie gemaakt van de apparatuur die voor deze verbinding noodzakelijk is. Voor het grootste deel van de verbinding kunnen op afstanden van 50 tot 100 km torens worden opgericht, waarop straalzenders worden opgesteld die op centimetergolflengte werken; de programma's worden dan via deze straalzenders doorgegeven. Wanneer dit net zou worden aangelegd van U.S.A. over Canada, New-Foundland, Groenland, IJsland, de Färöer eilanden, Groot Britannië en verder naar Europa, zouden in deze verbinding een drietal stukken overzee voorkomen van ongeveer 400 km lengte. Voor deze stukken kunnen meter- en decimetergolven worden gebruikt, waarbij dan gebruik wordt gemaakt van de zg. scatterpropagation. Bij deze vorm van voortplanting wordt gebruik gemaakt van de zwakke in de troposfeer verstrooide radiogolven, die optreden wanneer de zenderantenne onder de horizon ligt.

Een andere mogelijkheid voor het overbrengen van programma's over zeer grote afstanden vormt het vliegtuig. Hiermee kunnen films en op magneetband opgenomen programma's worden getransporteerd. Met moderne straalvliegtuigen zou een kort programma dat 's avonds om 8 uur in Europa

wordt uitgezonden, eveneens 's avonds om 8 uur in New York kunnen worden bekeken, wanneer de magneetband ogenblikkelijk daarheen zou worden overgevlogen. Het spreekt vanzelf, dat met deze oplossing in het geheel geen radioverbinding noodzakelijk is; het is natuurlijk ook wel duidelijk dat voor programma-uitwisseling in omgekeerde richting een dubbel tijdsverschil zal optreden, zodat meestal de programma's dan een dag later moeten worden vertoond. Maar laten we weer terugstappen naar de lange afstand radioverbinding tussen Amerika en Europa. Een andere oplossing die eveneens technisch zeer wel uitvoerbaar is, bestaat hierin, dat men een achttal vliegtuigen op afstanden van 700 km van elkaar en op een hoogte van 10.000 meter laat rondcirkelen, terwijl in ieder vliegtuig de noodzakelijke zend-ontvangapparatuur wordt ondergebracht. Zelfs is het plan geopperd hiervoor de normale lijnvliegtuigen te gebruiken, die dan met een frequentie van ca. iedere twee uur zouden moeten vertrekken. Het spreekt wel vanzelf, dat de kosten die aan dergelijke experimenten zijn verbonden zeer hoog zullen zijn; er is nog geen enkel programma geweest dat zo belangrijk was, om de kosten voor bv. een uitzending van enige uren te rechtvaardigen.

Meer kans lijkt een ander voorstel te hebben. Bij dit plan wordt een raket gebruikt ongeveer van het type V2 zoals in de oorlog werd gebruikt. Deze raket bevat natuurlijk geen springstoffen maar is gevuld met gecompriëerd amoniakgas. Wanneer deze raket op een hoogte van 100 km is aangekomen, wordt het amoniakgas vrijgelaten, waardoor een wolk wordt gevormd, die in staat blijkt te zijn geioniseerd te worden, waardoor deze wolk 'n goede reflector wordt voor metargolven. Wij maken als het ware hiermee onze eigen Heavyside-laag. Deze gaswolk blijft ongeveer 20 minuten in stand, terwijl hiermee een directe verbinding over eert afstand van 2000 km mogelijk is. Met een drietal van zulke raketten kan een 20 minuten durende uitzending van Europa naar Amerika en omgekeerd plaatsvinden. Deze methode is gemakkelijker dan het stationneren van vliegtuigen terwijl de gaswolk van weer en wind geen last ondervindt; ook is deze methode waarschijnlijk goedkoper. Het zijn echter nog vele proefnemingen en grote investeringen zijn er mee gemoeid om deze methode van overdracht verder uit te werken en praktisch bruikbaar te maken.



Een weliswaar veel duurere oplossing kan mogelijk in de toekomst worden gevonden in het gebruiken van een interplanetaire raket. Wanneer een dergelijke raket zou worden voorzien van de nodige apparatuur zou een directe verbinding Europa raket-Amerika mogelijk zijn; wij zullen echter hier niet verder op ingaan, daar het afschieten van deze raketten nog vele onzekere factoren schijnt te bevatten.



Een derde mogelijkheid is het gebruik van een transatlantische kabel. De enige jaren geleden in bedrijf genomen transatlantische kabel voor telegraaf- en telefoonverkeer is in staat een belangrijk bredere informatieband over te brengen dan met oudere kabels mogelijk was. De ervaringen die met deze kabels zijn opgedaan, maken het mogelijk heden ten dage kabels te ontwerpen die eveneens geschikt zijn voor het overbrengen van videosignalen. Het nieuwe versterkelement, de transistor, zou op zo kleine afstanden, over de totale kabel lengte verdeeld, in de kabel kunnen worden aangebracht, dat 't overbrengen van een compleet beeldsignaal mogelijk maakt.

Tenslotte mag een nieuwe methode, waarbij getracht wordt de voor het overbrengen van een videosignaal vereiste frequentieband te versmallen, niet onvermeld blijven. Hierbij wordt niet — zoals gebruikelijk is — per seconde een 25-tal volledige beelden overgebracht, maar worden slechts die signalen overgebracht, die de verandering aangeven, die een beeld heeft ten opzichte van het vorige. Dit zijn dus de beelddetails die nodig zijn om de plaatsvindende beweging in het beeld over te brengen. Deze informatie bevat slechts 1/10 tot 1/100 van de totale beeldinformatie. Wanneer deze systematische ontleding en heropbouw van het beeld zou gelukken (de problemen, die hiermee samenhangen zijn theoretisch opgelost, echter vanwege de daaraan verbonden kosten nog niet verder uitgewerkt), dan zou een nieuwe transatlantische kabel, of een bestaande gewone kortegolf radioverbinding het overbrengen van een televisieprogramma mogelijk maken. Ter zijde zij hier opgemerkt, dat volgens dezelfde methode ook een belangrijk groter aantal televisiestations in de bestaande kanalen zou kunnen worden ondergebracht.

Ook willen we hier nog opmerken, dat de zeer lange-afstandverbindingen door middel van „scatter propagation”, die door 't Amerikaanse leger in bedrijf werden genomen, vanwege hun kleine betrouwbaarheid, slechte signaal-ruis verhouding en beperkte bandbreedte, ongeschikt zijn voor het overbrengen van videosignalen. Samenvattend kunnen wij dan ook zeggen, dat het overbrengen van radioprogramma's van werelddeel tot werelddeel technisch uitvoerbaar is, maar dat de hieraan verbonden kosten zeer hoog zullen zijn, terwijl het tijdsverschil voor actuele „live” uitzendingen een groot bezwaar vormt. Welk van de hier beschreven systemen zal worden gebruikt, wanneer deze verbinding toch tot stand komt, kan slechts de tijd leren.

## ELEKTRONENMUZIEK

Vele van onze lezers zullen op zaterdagavond 7 februari jl. in de TV-uitzending van de NCRV het Elektronenklavier van de heer P. Keizerswaard te Berkel (Z.H.) gezien en ook gehoord hebben.

In samenwerking met de heer H. Meijer jr. hopen wij in het volgende nummer van RADIO bulletin een beschrijving van dit instrument te kunnen geven.

# Deuren open . . .

**H**EEFT u al ergens een deur opengemaakt voor RADIO bulletin? Meestal kijken de mensen je kwaad aan als je de deur laat openstaan, nadat je binnen bent gekomen, maar als met u ook RADIO bulletin naar binnenkomt — al is het dan met tussenpozen van een maand — dan is het vrij zeker dat men u nog dankbaar is op de koop toe.

En weet u wat het mooiste hiervan is? U loopt zelf ook een redelijke kans, dat u vandaag of morgen uw eigen deur open moet doer, niet voor iemand, die u op RADIO bulletin komt wijzen, maar wel voor een groot pak van de Muiderkring. Een pak



**BLACK & DECKER  
D500 ELEKTRISCHE  
BOORMACHINE**  
waarde / 105.—

waarin niets meer of minder zit dan een echte D500 elektrische boormachine van Black & Decker een stuk gereedschap waar iedere rechtgeaarde radioman van zal waternaden. En dat alleen maar voor het feit, dat u nu de man was, die de zoveel honderdste abonnee had opgegeven.

Denk u dat eens in: negen en negentig andere mensen sloven zich uit om nieuwe abonnees te winnen en net die ene, die u eigenlijk al lang in uw hoofd had zitten (maar ja een kaart schrijven kost geld en moeite, dus dat komt wel eens) is net de honderdste. Alleen maar die kaart invullen welke zat in het februari-nummer, zonder postzegel op de bus en uw kans is 1 op 100! Heeft u er wat extra moeite voor over, dan leveren 100 door u tegelijk opgegeven abonnees u zeker zo'n apparaat op! Zegt u nu niet, dat het niet mogelijk is 100 nieuwe abonnees te winnen. Zo iets is net een sneeuwbal: meneer A hapt toe en tien tegen één, dat hij wel weer een paar andere liefhebbers kan opgeven. En die kennen weer andere amateurs en zo maar door. Met een beetje moeite (en dat is die Black & Decker D500 dubbel en dwars waard) schopt u het beslist een heel eind.

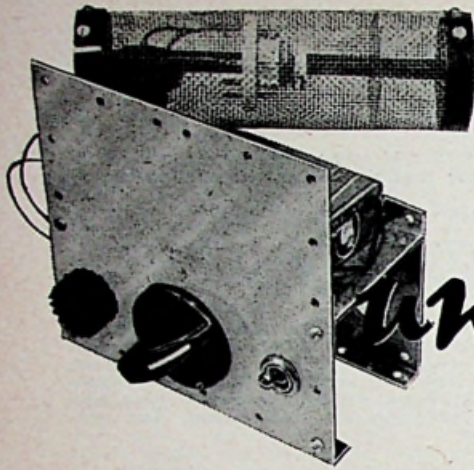
Trouwens als het niet lukt is er nog geen man over boord. Niet alleen heeft u dan het prettige idee, dat u de door u opgegeven abonnees een iedere maand weerkerend genoegen heeft gedaan, maar u krijgt op de koop toe voor iedere abonnee nog een niet te versmaden waardebon ook.

Die bon ligt al voor u klaar. Wanneer stuurt u de kaart in?

De nieuwe abonnee heeft eveneens een buitenkansje want die krijgt twee nummers van RB extra, nl. 14 nummers (i.p.v. 12 nummers) voor één jaarabonnement à f 7.50.



# Transistor ferrietantenne- versterker



UN-55  
20920

voor verbetering  
van MG ontvangst

ZOALS bekend kan toepassing van een ferrietantenne dikwijls betere ontvangst opleveren dan het gebruikelijke draadje in de kamer, omdat hij alleen reageert op de magnetische component van het radiosignaal en daardoor minder gevoelig is voor de door het lichtnet uitgestraalde storingen, die voornamelijk de elektrische component bevatten. Verder heeft de ferrietstaaf een vrij sterk richteffect, waarvan een nuttig gebruik kan worden gemaakt door de staaf draaibaar te monteren zodat men een stand kan vinden waarbij de signaalspanning van het gewenste station t.o.v. die van een storende zender zo gunstig mogelijk is.

Tegenover genoemde voordelen staat 't feit, dat de ferrietantenne een kleinere signaalspanning afgeeft dan de gemiddelde draadantenne, zodat in de meeste gevallen, extra r.f. versterker noodzakelijk is om bevredigende ontvangst te verkrijgen. Bovendien is die versterker nodig als koppellement om de zeer selectieve — dus afstembare — ferrietantenne aan de antenne-ingang van 'n bestaande ontvanger aan te passen.

In het hier te beschrijven hulpapparaatje UN-55 is een r.f. transistor van het type SO1 toegepast in gemeenschappelijke emissorschakeling, zoals in het schema van fig. 1 is te zien. De ferrietantenne is opgenomen in de basiskring, terwijl het versterkte signaal in de collectorkring via C3 en een zo kort mogelijk coaxkabeltje naar de antennekring van de ontvanger wordt gevoerd. De beste resultaten worden bereikt wanneer de coaxkabel in serie met een capaciteitje van 22 à 33 pF wordt verbonden met de roosterkring van de mengbus, dus aan de vaste platen van haar sectie van de afstemcondensator. Verbinding aan de koppelspoel — dus aan de antennebus — heeft bij sommige spoelenheden genereren tot gevolg.

## De bouw

Het chassisteje bestaat uit drie Uniframe-delen: een UF002 voor de achterzijde, een UF

003 voor de voorkant, beiden vastgeschroefd aan een tweede UF003, laatstgenoemde met de omgezette kanten naar boven.

In de foto's ziet u bovendien nog een UF005 als frontpaneeltje, maar dat is niet essentieel.

Aan de voorkant worden gemonteerd de afstemcond., de aan/uit schakelaar en het lager voor de as met knop en snaarpoelie, die via bowdenkabels de ferrietantenne doen draaien; op de achterkant de F4, een 5-lips draadsteun en een doorvoertule voor de coaxkabel en op de horizontale UF003 het lager voor de holle as waaraan de ferrietantenne is bevestigd en de 4,5 volt zaklantaarnbatterij.

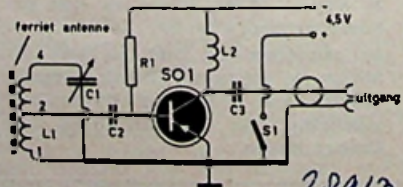
De antenne bestaat uit een ferrietstaaf van 140 mm lengte en met een diameter van 8 mm, waarop L1, een 402 spoel — ontdaan van schermbus en kern — is geschoven. Aangezien de ferrietstaaf een grotere permeabiliteit heeft dan de oorspronkelijke poederijzerkern, moeten er 22 windingen worden afgewikkeld, te beginnen bij de aansluiting aan lip 4, om de zelfinductie tot de oorspronkelijke waarde terug te brengen.

De ferrietstaaf wordt met een der einden vastgezet op een normale potentiometerknop, bv. vastgebonden m.b.v. een stevig koordje, dat door een viertal in de rand van de knop geboorde gaatjes wordt gehaald. Het asgat van de knop wordt geheel doorgeboord zodat de leidingen van de spoel boven in de knop en door de holle as naar beneden kunnen worden gevoerd. Dwars over de knop vijlt men met een rattestaart een gleuf als passende „bedding" voor de ferrietstaaf.

Beide assen zijn gelagerd in bussen, die men bv. uit oude potmeters kan slopen. Let bij het bij elkaar zoeken van assen en lagers op de juiste maat; er zijn potmeters met 1" en 6 mm assen, dat scheelt maar ongeveer 0,25 mm, zodat het verschil meestal niet opvalt voor men ontdekt dat de as niet

Fig. 1 - SCHAKELING VAN DE UN-55

- C1 ... 490 pF afstemcond. (Novocon DC 201)  
 C2 ... 500 pF, polyst. (Mial)  
 C3 ... 1000 pF,  
 L1 ... gewijf., " met ferrietst., 140 mm lang,  
 8 mm diam.  
 L2 ... ca. 100 mH (AMROH F4)  
 R1 ... ongev. 100 kΩ Vitrohm (zie tekst)  
 S1 ... aan/uit schak., enkelp.

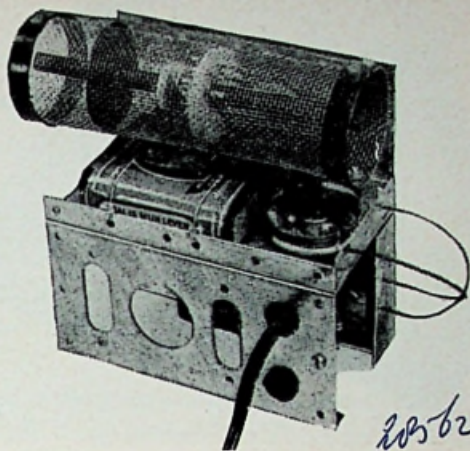




goed in het lager past. Voor de antenne-as neemt men een messing pijpje van 60 mm lengte, het andere asje moet 36 mm lang zijn, bv. een afgezaagd stuk potentiometer-as (die bewaart u toch ook altijd). De snaarpoelle vindt u misschien ook wel in uw rommelkist — wij gebruikten er een, afkomstig van de golfgebiedindicator van een TD 101 afstemschaal — of anders is die zelf te maken van een koppelstuk voor verlengassen waarin men een gleuf vijlt, voldoende breed om een paar windingen van de snaar in te leggen.

De bowdenkabel en het snaarschijfje op de antenne-as zijn van het soort dat ook bij de Passe Partout FM afstemmer wordt gebruikt en in de handel verkrijgbaar. Om de bowden kabels te steunen zijn twee hoekstukken nodig, gemaakt van 0,5 mm messing en waarin holle klinknageltjes 1,5 mm diam., ca. 3,5 mm lang) zijn gesoldeerd. Om de holle as op zijn plaats te houden wordt een messing ring tegen diens onderzijde gesoldeerd, voordat de draden er zijn doorgetrokken. Hoe een en ander wordt uitgevoerd, is in fig. 2 en de foto's te zien.

Uit fig. 2 blijkt ook de constructie van het elektrostatisch scherm om de ferrietstaaf, een cilindervormige koker van kopergeas (140 × 145 mm<sup>2</sup>), in vorm gehouden door twee



ringen, gemaakt van pertinax strookjes (150 × 10 mm<sup>2</sup>, dikte 0,5 mm), met boutjes en moertjes aan het gaas bevestigd waarbij aan de bovenkant een 5 mm brede spleet in het gaas is opengelaten om te voorkomen, dat dit een kortgesloten winding zou kunnen vormen. Aan de ene kant is het kopergeas aan

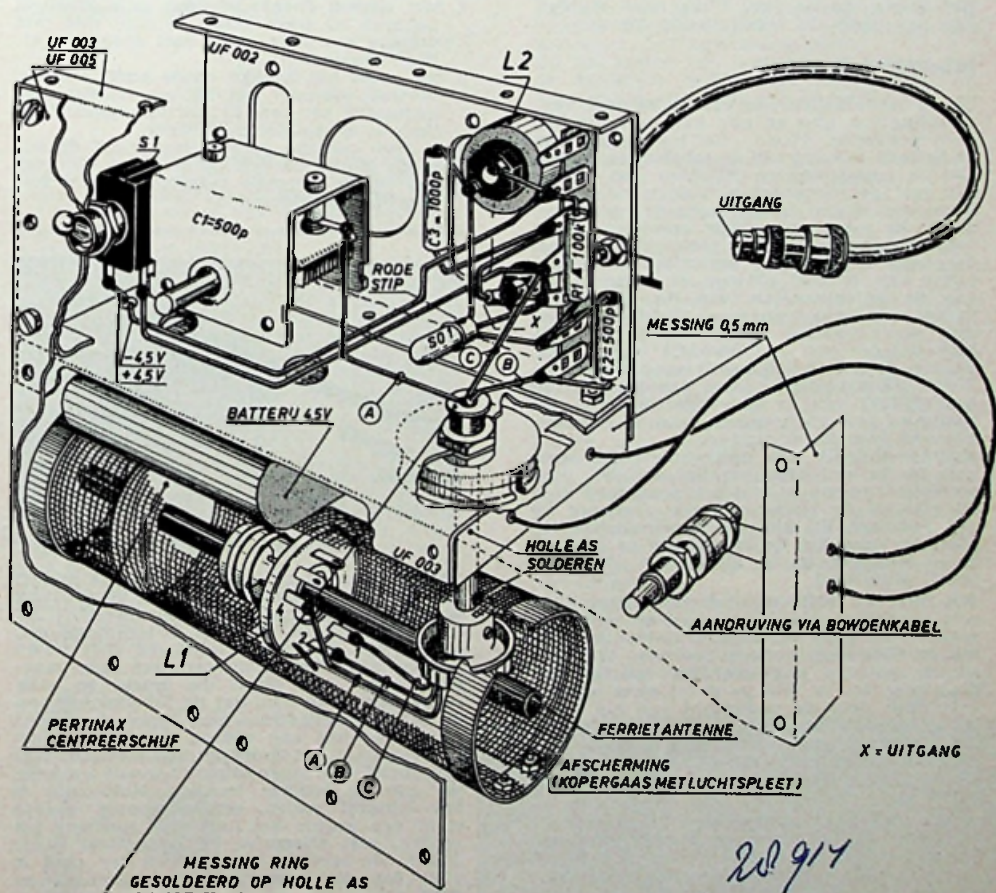
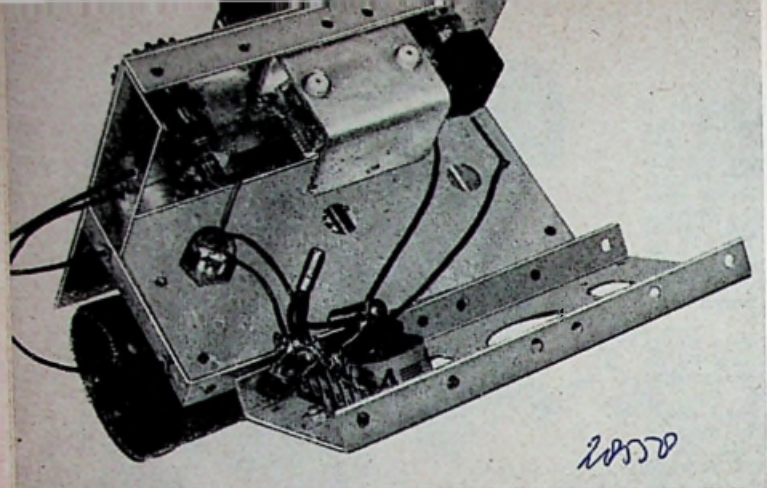


Fig. 2 - MONTAGEPLAN VAN DE UN-85





UN-55  
IN ONDERAANZICHT  
Het Uniframe chassisdeel  
UF002 is hier voor een be-  
ter zicht van de montage  
omgeklapt.

de holle as vastgesoldeerd, aan de andere kant wordt het gesteund door een om de ferrietstaaf geschoven centrerschijf (pertiax 40 mm diam., dikte 0,5 mm).

Ten aanzien van de bedrading valt slechts op te merken dat voor de leidingen door de as naar de spoel zeer soepel montage draad met goede isolatie (bv. PVC) moet worden gebruikt, liefst in verschillende kleuren.

### Inbedrijfstelling

Let op juiste aansluiting van de batterij, verwisseling van plus en min kan de transistor deen sneuvelen. Plus — het korte lipje van de batterij — komt aan de schakelaar en min aan de smoorspoel en R1. Men kan beginnen met de coaxkabel met de normale antenne-ingang van de ontvanger te verbinden; geeft dit maar een matig resultaat of de reeds genoemde genereer-moeilijkheden, soldeer dan een mica of keramisch condensatortje van 22 à 33 pF aan de vaste platen van de antenne-sectie van de afstemcondensator in de ontvanger en verbind het andere einde van dit condensatortje met een kort draadje aan een coaxiale aansluitbus, waarop de UN-55 dan wordt aangesloten.

Wordt dit kabeltje te lang, dan zal men de roosterkring van de ontvanger weer in afstemming moeten brengen, door de parallel-trimmer iets uit te draaien.

Schakel tijdelijk een milliammeter in serie met de batterij (bv. parallel aan S1, deze schakelaar open), en kies een weerstand voor R1 waarbij de collectorstroom ongeveer 1,6 mA bedraagt. Bij kleinere stroomsterkte bestaat er kans dat de schakeling gaat genereren wanneer in de buurt van 1500 kHz wordt afgestemd.

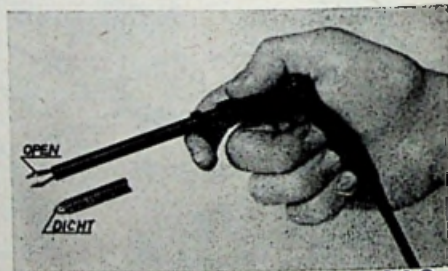
Wil men ten volle van het richteffect kunnen profiteren, dan moet men er wel voor zorgen, dat geen signalen de ontvanger buiten de UN-55 om kunnen bereiken. Wanneer zonder antenne nog een flink aantal zenders hoorbaar is, dan moet dit eerst worden verholpen door de onderkant van het chassis en de zijwand, waar zich de afstemmeenheden bevindt, grondig af te schermen, terwijl bovendien een rondom sluitende metalen kap over de afstemcondensator noodzakelijk is.

Is dit alles in orde, dan stemt men de ontvanger af op het gewenste station en regelt met de afstemcondensator van de UN-55 bij op maximale sterkte, waarna men door draaien van de ferrietantenne een stand zoekt, waarbij de sterkteverhouding van gewenst signaal en storing zo gunstig mogelijk is.

### Het solderen van litzedraad

Wie dit nog niet eerder heeft gedaan doet verstandig eerst wat te oefenen op losse eindjes.

1. Houdt het einde van de litzedraad in een spiritusvlam tot die helder rood gloeit, dan snel onderdompelen in spiritus.
2. Met schoon doekje afvegen, alle draadjes behoren nu mooi blank te zijn; niet met vingers aanraken, maar met doekje in elkaar draaien.
3. Nu moet het blanke einde eerst worden vertind; dompel het in een vloeimiddel bestaande uit hars in spiritus opgelost en daarna in gesmolten soldeer.
4. Is deze operatie gelukt, dan is het draad-einde keurig vertind en men kan het verder op de normale manier aan een soldeerlijp vast solderen.



DE AVO-PRODCLIP

IEDER die met meetinstrumenten te maken heeft voelt vroeg of laat de verzuchting opwelen: „waarom blijft die meetstift nu niet even hangen, dan heb ik tenminste een hand vrij.“ Natuurlijk blijft die stift niet hangen want het is nu eenmaal geen magneet, maar toch blijkt die klacht zo vaak voorgekomen te zijn, dat de fabrikanten van de AVO meetinstrumenten, meenden „dat daar eens wat aan gedaan moest worden.“ Het resultaat ligt voor mij: een meetstift met een „bek“, die „opengesperd“ wordt wanneer we aan de trekker trekken. Natuurlijk is het achteraf gezien, een eenvoudig grapje maar een grapje dat heus wel zijn weg zal vinden, niet alleen in de laboratoria maar ook in de service. Uit de aard der zaak is alles aan dit geval robuust uitgevoerd en goed geïsoleerd; met een sterkertje past het in de bekende rubbersnoeren die bij de AVO meters worden geleverd. Worden in twee kleuren geleverd: zwart en rood. Dr. BLAN



# Originele buisvoltmeterschakeling

VAN de heer W. Boeke te Wageningen ontvingen wij het ontwerp van een wel zeer originele schakeling van een buisvoltmeter, deze keer nu eens zonder meetinstrument en zonder detector.

Een EM80, samen met een draadgewonden potmeter met schaalverdeling vormen hier de „meter”. Wanneer op de ingangsklemmen een onbekende spanning wordt aangesloten en de EM80 m.b.v. de potmeter „op nul” wordt gebracht kan op de schaalverdeling van deze potmeter de juiste spanning worden afgelezen.

Deze schakeling heeft bovendien nog voordelen boven de gewone BVM:

- Ongevoelig voor overbelasting.
- Opwarmtijd slechts 40 sec.
- Kan tevens als signaalzoeker worden gebruikt. (Koptelefoon aan anode van EM80)

De nauwkeurigheid van het instrument is ca. 2 %.

IN feite is het een meter van Poggendorff, u misschien nog bekend uit de natuurkundes (fig. 1). Men zet het schuifcontact van de potmeter R zodanig, dat de (stroom-)meter M op 0 staat. Dit is het geval als  $V_x = V_s$ . Als R van een wijzer en een schaalverdeling is voorzien, kan men dus  $V_x$  aflezen. Men zal begrijpen, dat de nulpuntindicator M het punt is waar alles om draait; hoe dit werd opgelost toont fig. 2.

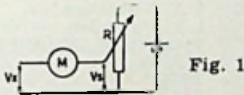


Fig. 1

Als  $V = 0$  is de weerstand van de onderste triode gelijk aan die van de bovenste. We stellen het schuifcontact van R14 nu zodanig dat de lichtkegel van de EM80 bovenaan ongeveer een halve cm breed is (op dit punt is een EM80 het gevoeligst).

Wordt  $V = 0$ , dan wordt het rooster van de onderste triode positief of negatief. Als het negatief wordt, gaat de triode minder geleiden, de anodestroom vermindert, over R8 komt een kleinere spanningsval, het rooster van de bovenste triode wordt minder negatief en de weerstand hiervan vermindert. Uit e.e.a. volgt, dat de spanning bij A meer positief wordt. De spanning bij B blijft echter gelijk, dus de lichtkegel van de EM80 wordt smaller.

Het omgekeerde doet zich voor als het rooster van de onderste triode positief wordt. De lichtkegel verbreedt zich dan.

Dus als de lichtkegel bovenaan ca. 0,5 cm breed is, weten we dat  $V = 0$ . De weerstanden R7 en R8 werden zeer groot gekozen: 100 k $\Omega$ . Ten eerste ligt hierdoor de versterking zeer hoog, ten tweede wordt de anodestroom van de beide trioden nu zo klein, dat we geen last ondervinden van negatieve roosterstroom.

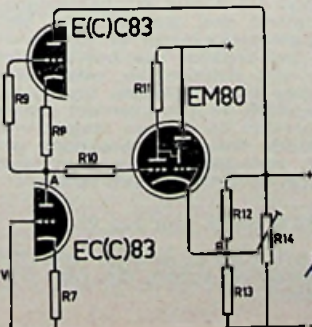


Fig. 2

De rest van het schema (fig. 3) is niets bijzonders. De spanning over de potmeter R19, waarvan we de te meten spanning kunnen aflezen, is natuurlijk gestabiliseerd, waarvan ook de ECC83 mee profiteert. R12 en R13 werden zo klein gekozen dat de netspanning — dus de stroom door V2 en de spanning aan punt B — geen invloed heeft op de ligging van het nulpunt. De netspanning mag variëren van 200...240 volt, R6 is er om de buis te beschermen bij overbelasting, met R18 wordt het instrument geijkt.

Bij het meten van positieve spanningen ligt de aardklem rechtstreeks aan chassis, bij negatieve spanningen aan de onderkant van R19.

## De bouw

Het apparaat is gemonteerd op een eenvoudig chassis (fig. 4) zonder aparte frontplaat, met aan de voorzijde (welke een hoek van 60° maakt met het horizontale vlak) van links naar rechts: de aansluitklemmen, S1 en S2 met pijlknop en R19 met schaalte en meswijzer. Bovenop het chassis de voedings-transformator, vooraan op het chassis C3, R18 en R14, achteraan V3, V1 en V2 (met scherm naar voren). De rest zit onder het chassis en aan de achterzijde; afschermingen zijn niet nodig. Het verdient wel aanbeveling om verschillende exemplaren ECC83 te proberen (wegens de fabrieksgespreiding).

Het schaalte kan men zelf maken op een goede kwaliteit papier m.b.v. een gradenboogje. Het schaalte is verdeeld in 120 schaal delen over 300°, dus ieder schaaldeel 2½°. Elk tiende schaaldeel is aangegeven door een dikkere lijn, genummerd van 0 tot 12. De meetgebieden van S1 worden aangegeven met 1/3, 1, 10/3, 10 en 100/3. Dit zijn getallen welke aangeven, waarmee men het aangewezen cijfer op de schaal moet vermenigvuldigen.

R19 dient zodanig te worden bewerkt, dat het glijcontact de windingen slechts op één punt en met geringe druk raakt; 'n Vitrohm TP354 is een van de weinige potmeters, die voor dit doel geschikt is.











### In Lingen ...

heeft de NDR een experimentele UHF televisiezender in bedrijf, werkend met een uitgangsvermogen van 1 kW (beeld) resp. 0,2 kW (geluid) op de frequenties 495,25 MHz (beeld) en 500,75 MHz (geluid). De zender is aangesloten op een gericht antennesysteem dat de straling zowel horizontaal als vertikaal bundelt, waardoor in de hoofdrichting het effectief uitgestraalde vermogen ongeveer 35 kW bedraagt. De zender bestrijkt de steden Lingen en Nordhorn.

### TV beeldformaat ...

heeft — zoals bekend — de verhouding 4:3 en u herinnert zich nog wel van de Firato dat futuristische model van een TV ontvanger met in de breedte gerekte beeldscherm op de Erresstand. Laten nu in Engeland en Amerika experimenten gaande zijn in deze richting. De BBC is doende met een 7:4 beeldformaat, echter uitsluitend voor „intern gebruik”, terwijl Grimson Color Inc. apparatuur ontwikkelt voor 7:3 televisiebeelden. „Scanoscope” genaamd. Men „comprimeert” aan de zenderzijde de 7:3 beelden tot de standaard 4:3 verhouding, terwijl dit in de ontvanger weer wordt „uitgerekt” tot 't oorspronkelijke 7:3 formaat. Vooralsnog werkt men met normale weergeefbuizen zodat hiervan het beschikbare schermoppervlak wel erg onvoordelig wordt benut. Wanneer dit nieuwe beeldformaat in het openbaar zal worden toegepast is nog niet bekend. T158-12/25

### Stereo omroep ...

houdt steeds meer geesten bezig met het zoeken naar praktische oplossingen. In Nederland heeft het Technisch Centrum van de NRU prototypen ontwikkeld van de hulpparaatjes voor de zenders en ontvangers volgens 't Crosby FM-multiplex principe (in 'n volgend nummer komen wij hierop uitvoerig terug), terwijl in Amerika RCA zenders en ontvangers voor MG heeft ontwikkeld waarbij de twee stereo-

kanalen ieder door één van beide zijbanden van de AM-zender worden uitgestraald. Dit systeem is compatibel, zodat met een gewone AM-ontvanger volledige monofonische ontvangst wordt verkregen. Het lijkt ons twijfelachtig of zo ooit storings- en vervormingsvrije stereofonie ontvangst zal worden verkregen, want ofschoon dit systeem al sinds lang met succes wordt toegepast in het radiotelefoonverkeer voor het gelijktijdig overbrengen van twee gesprekken over één zender, zal de op de middengolven zeer dikwijls optredende selectieve fading bij overdracht van stereosignalen zeer vreemde effecten veroorzaken.

Ook Philco heeft apparatuur voor AM-stereofonie ontwikkeld en reeds de FCC uitgevaardigd normen vast te stellen volgens het door haar ontworpen systeem. T158-12/18-25

### De maan-raket ...

die in de afgelopen herfst werd gestart maar z'n doel niet bereikt, heeft het bewijs geleverd, dat metalen lichamen in de ruimte (dus bv. aardsatellieten) kunnen dienen als passieve relaisstations. Op Cape Canaveral werd de straling van een op 108 MHz werkende zender op de maanraket gericht, die het (telegrafie)signaal reflecteerde, waardoor het in Engeland en Hawaï kon worden ontvangen. A2-58-12

### CX 28 ...

is een omroepstation te Montevideo in Uruguay, dat 24 uur per dag in de lucht is, inclusief de zondag. Aangezien echter het personeel zaterdagmiddag en zondag vrij heeft, werkt de zender gedurende die periode geheel automatisch, dank zij de toepassing van magnetofoons, die om beurten worden ingeschakeld om gedurende 36 uur aan een stuk de programma's af te spelen die tijdens de werkdagen op de band zijn vastgelegd. A2-58-12

### Voor lulaards ...

ontwikkelde de Western Tool & Stamping Co. te Des Moines (V.S.) een grasmaaima-

chine met radiobesturing. Men kan nu z'n gazonnetje maaien, zittend in 'n luie stoel bij de serre deur. A2-58-12

### Elektrische energie ...

rechtstreeks verkregen uit warmte, was tot nu toe slechts mogelijk door toepassing van thermokoppels: verhitting van het laspunt van twee verschillende metalen geeft een (kleine) EMK en het thermo-elektrisch rendement is maar ongeveer 1%. Dr. Clarence Zener (Westinghouse Research Laboratories) heeft thans keramische materialen ontwikkeld die goedkoop zijn te vervaardigen en die een thermo-elektrisch rendement opleveren van 20...30% bij temperaturen van 2000...3000 °F. A2-58-12

### Tot 12000 MHz ...

kan men direct in cijfers aflezen op een telapparaat dat door Beckman Instruments is uitgebracht en dat o.m. als frequentiemeter voor 0...12000 MHz is te gebruiken. De onnauwkeurigheid bedraagt hoogstens 3%. Stabiliteit is 10-4 per minuut. Prijs \$ 3625 in Amerika. T158-12/4

### In Europa ...

is Tandberg de eerste fabriek die met een bandapparaat voor twee stereosporen, resp. 4 enkelkanaalsporen, op de markt komt. Deze machine is geschikt voor drie snelheden (4,75-9,53 en 19 cm/sec) en kan door toevoeging van een hulpstuk („Adapter plate”) geschikt worden gemaakt voor gebruik van de RCA bandmagazijnen. Op de Britse Northern Audio Fair te Harrogate werd deze Tandberg „Stereo-Quadruple” voor het eerst den volke getoond. E6 58-12

### In Paramaribo ...

ontving de heer O. Morroy verleden jaar verschillende malen de Venezolaanse televisie, nl. van twee stations in Caracas, dikwijls met vrij goed beeld en geluid, soms 4 tot 5 uur aan een stuk. De afstand bedraagt 1200 km. Ook hoorde hij menigmaal op een communicatie-ontvanger het geluid van de Britse TV op 41,5 MHz.





DE Nederlandse Televisie Stichting kan zich gelukkig prijzen met de op 16 jan. jl. officieel geopende nieuwe studio III, gelegen aan de Huizerweg te Bussum. Tot deze conclusie zijn we gekomen nadat we door een vriendelijke geste van de NTS in de gelegenheid waren gesteld het gebouw en de daarin opgestelde apparatuur te bezichtigen. De terzake zeer kundige en interessante uiteenzetting door de heer H. Neyt, technisch studiochef bij de NTS, heeft er mede toe bijgedragen ons een duidelijke indruk te geven over functie en doel van de diverse apparatuur.

We zijn er van overtuigd dat de doorsneekijker zich nauwelijks realiseert wat er eigenlijk precies aan een TV uitzending vastzit, alvorens hij 't programma op zijn beeldscherm krijgt.

Laten we eens aannemen dat op een bepaalde avond een toneelstuk in de studio zal worden opgevoerd en gelijktijdig zal worden uitgezonden. Voorbereidingen hiervoor, zoals ontwerpen van decors, repetities van spelers, enz. laten we hierbij geheel buiten beschouwing. Is het „doek” dan eenmaal opgegaan en dus tijd om te beginnen, dan komen — behalve natuurlijk de spelers — de cameramannen, floormanagers, microfoon-„hengelaars”, verlichtingsmensen, regisseur, scriptgirl en technici achter de regeltafels in actie. En met deze laatstgenoemde categorie begint dan eigenlijk ons verhaal.

De beelden die door de camera's — meestal drie — in de studio worden opgenomen komen allereerst binnen op de bedieningslesse-naars in de camera controlekamer (CCK — foto 1 in de kop van dit artikel).

Hier kan de man achter de knoppen het beeld a.h.w. verfijnen, meer of minder zwart of wit toevoegen of verminderen, contrast regelen, enz. Het resultaat hiervan ziet hij op de monitor in de lessenaar.

De technicus in de CCK staat via koptelefoon en microfoon in voortdurende verbinding met de regisseur in de regiekamer (foto 2). Deze afbeelding toont vier monitoren naast elkaar, met daarboven nog eens drie stuks. Op de onderste rij v.l.n.r. twee monitoren waarop altijd vast de — door de technicus in de CCK al gecorrigeerde — beelden van camera I en II zichtbaar zijn. Op de derde en vierde monitor kunnen, al naar verkiezing, andere beelden, die bij 'n uitzending nodig zijn, zoals camera III, film (16 of 35 mm), enz. worden afgekeken. De resultaten van de door de regisseur gegeven aanwijzingen aan camera-, microfoon- en verlichtingsmensen, alsmede aan de technici in de CCK worden dan zichtbaar op deze monitoren. Uit deze vier beelden kiest de schakeltechnicus op aanwijzing van de regisseur dan beurtelings het gewenste en dat verschijnt dan op de „actual” monitor, die links boven op foto 2 zichtbaar is.

Ook kan hij zelf nog een beeld samenstellen door twee van de op de onderste rij monitoren binnenkomende beelden te combineren; dit biedt de mogelijkheid om bv. beide deelnemers aan een telefoongesprek gelijktijdig af te beelden. Van het ene beeld wordt dan de linker helft en van het andere de rechter helft gekozen, die dan — langs elektronische weg „naast elkaar geplakt” — weer één TV beeld vormen. Ook kan men zo teksten over het beeld aanbrengen, enz. Voor het tot stand brengen van de verschillende soorten beeldcombinaties en andere elektronische „trucjes” dienen de drukknoppen op het staande





paneeltje links op foto 2, alsmede de regelaars op de voorgrond. Het zo verkregen samengestelde beeld verschijnt eerst weer op een apart beeldscherm, de zg. „wipe“-monitor (midden boven) en wordt weer op het juiste moment omgeschakeld op de „actual“ monitor. Op laatstgenoemde verschijnt dus alleen het uiteindelijke beeld, dat de regisseur voor zijn programma heeft gekozen en dat eventueel kan worden uitgezonden.

Geheel rechts op de bovenste rij staat tenslotte de zender-monitor, aangesloten op een aftak van de zendlijn naar Lopik en deze toont alleen het beeld dat door de Nederlandse zenders wordt uitgezonden; dat kan dus ook uit een der andere studio's afkomstig zijn of van een reportagewagen, dan wel van het Eurovisienet.

Dat al de hiervoor beschreven ingrepen en handelingen, in uiterst kort tijdsbestek moeten plaats vinden laat zich natuurlijk indenken. De controle op het bij het beeld behorende geluid vindt op ongeveer dezelfde wijze plaats in de geluidsregiekamer. Foto 3 geeft hiervan een indruk; behalve de gebruikelijke regelpanelen zijn hier ook twee studio-draaitafels en een studio-magnetofon te zien.

Via vaste kabelverbindingen vinden beide signalen dan verder hun weg naar de hoofdcontrolekamer, die zich in een ander gebouw bevindt, en van daar naar de zenders. Een aftak van deze verbindingen gaat naar de beeld- en geluidsdistributiekasten links op de achtergrond van foto 1. Tevens komen in deze kasten een aftak van de lijn naar de zender, een uitgang van de beide filmaftasters en andere signaalbronnen samen.

In deze kasten zijn o.a. versterkers met katodevolgeruitgangen aangebracht. Elk ingaand signaal heeft hier weer vier uitgangskanalen, die, voor zover ze niet in gebruik zijn, met een passende weerstand zijn afgesloten. De mogelijkheid bestaat nu, om op elk van die vier uitgangen weer een monitor aan te sluiten (uitsluitend voor intern gebruik, o.a. cantine en dergelijke).

Door het plaatsen van de steker in het aansluitcontact wordt de ingebouwde afsluitweerstand uitgeschakeld en vormt het aangesloten apparaat de juiste belasting.

Naast de distributiekasten zijn nog resp. 'n controlemonitor en een beeld-wisselapparaat zichtbaar. Door middel van de controlemonitor kunnen de beelden, afkomstig van de verschillende camera's en andere signaalbronnen, afzonderlijk worden bekeken, terwijl het beeldwisselapparaat dient om de verschillende beelden, zoals camera I, II en III, zaag-tand of ruitjes (kunstsignaal) te kunnen kiezen. Hetgeen dus de schakeltechnicus op aanwijzing van de regisseur d.m.v. afstandbediening in de regiekamer doet.

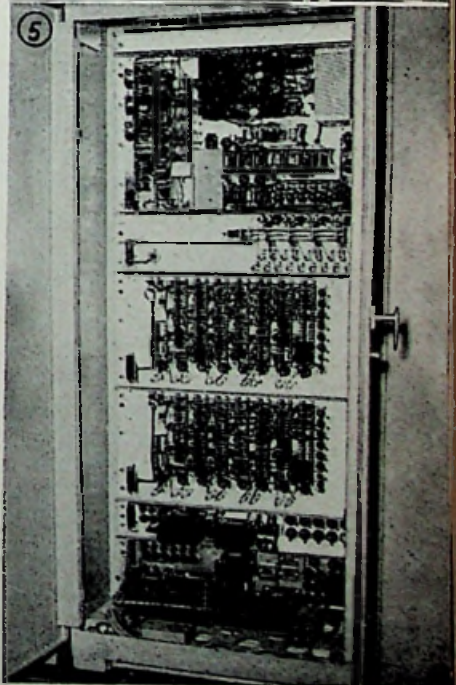
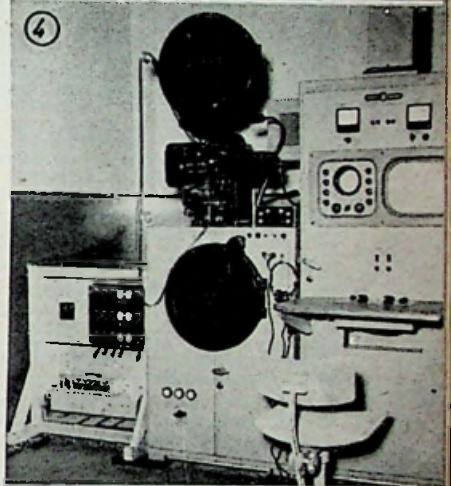
Foto 4 toont de 16 mm film-scanner (filmaftaster), met behulp waarvan de filmbeelden kunnen worden omgezet in videosignalen. Het beeld kan weer op de bijbehorende monitor worden gecontroleerd en zonodig elektronisch worden gecorrigeerd. Op deze foto is links het synchronisatie-apparaat (Statosyn) voor band en film nog juist zichtbaar.

In dezelfde ruimte is de „sync-fabriek“ ondergebracht, waarvan foto 5 een kijkje in het inwendige geeft. De sync-fabriek is, zoals uit de foto blijkt, dubbel uitgevoerd. In het tweede vak — van bovenaf gezien — is de omschakelaar zichtbaar.

De zogenaamde „scène“ — dit is de ruimte waar het stuk wordt gespeeld — wordt voorgesteld op foto 6. De belichtingslampen zijn gemonteerd in „trekken“, die vanaf een omloop boven in de scène kunnen worden bediend (omhoog, omlaag). Elke „trek“ bestaat uit zes of negen lampen en heet dan dienovereenkomstig zes-oog of negen-oog. De belichting wordt geregeld door de technicus achter de belichtings-schakeltafel (foto 7), die ook weer over een monitor beschikt. De verticale schotten op foto 6 zijn van glaswol en dienen ter verbetering van de akoestiek.

Na de hierboven weergegeven uiteenzetting over de apparatuur willen we tot slot nog een enkel woord aan het gebouw zelf wijden.

Het is ontstaan uit een voormalig wijkgebouw van de Hervormde gemeente. Direct bij het betreden



28932

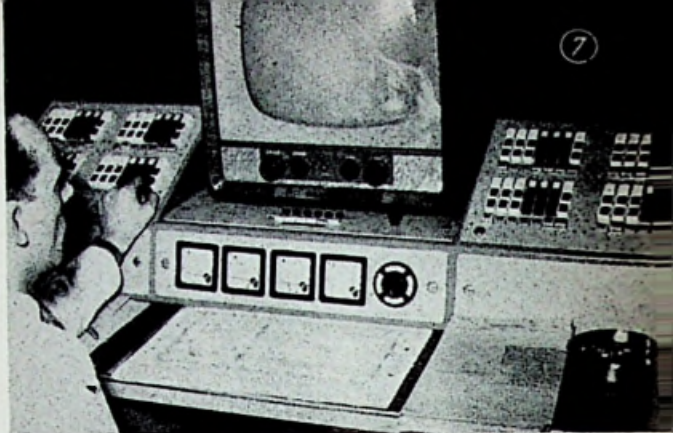


van de ruime hal kregen we al een prettige indruk van het interieur, dat hoewel strak en zakelijk uitgevoerd, toch een aangename en rustige sfeer weet te scheppen. Dit komt o.i. niet in de laatste plaats doordat op een verrassend goede wijze met vlakverdeling en kleuren is gewerkt. Het is misschien wel interessanter op deze plaats nog even op te wijzen, dat interieur, inrichting en kleurverdeling vrijwel grotendeels het ontwerp zijn van de heer P. de Vlaam. Plaatsvervangend Hoofd technische dienst bij de NTS. Naast zijn technische functie gaat de belangstelling van de heer de Vlaam ook uit naar de binnenhuis-architectuur en dat hij op dit terrein niet bepaald een leek is getuigt wel de inrichting van deze nieuwe studio.

In het sousterrain is o.a. een ruime, gezellig ingerichte cantine gebouwd, alsmede toiletten, douchecellen en kleedkamers voor de acteurs. Op de begane grond portiersloge, administratiekantoor, speelstudio („scène” zoals dat in TV-taal heet), kamer voor de belichtingstechnicus en sectiekamer. Stel u gerust lezer, dit is geen kamer waar moord en doodslag wordt gepleegd of waar sectie vericht wordt, maar enkel een ruimte waar de TV secties van de verschillende omroepverenigingen besprekingen kunnen voeren

Op de eerste verdieping vinden we dan de camera controlekamer, filmkamer, geluidsregiekamer, beeld regiekamer en nog enkele kantoorruimten. Bijna alle vertrekken zijn air-conditioned, waar dit niet het geval is zijn ze centraal verwarmd.

Alle ruimten waar zich mensen kunnen bevinden, zijn, behalve via de huistelefoon, d.m.v. een intercom-installatie met elkaar en



20934

met de regiekamer verbonden, zodat het op elk gewenst moment mogelijk is om spelers, technici, enz. op te roepen.

Rest ons tenslotte nog om NTS en kijkers te complimenteren met deze nieuwe aanwinst, waarmee — zo vertrouwen we — de televisie in Nederland weer een stap dichterbij tot vervolmaking is gekomen. L. K.

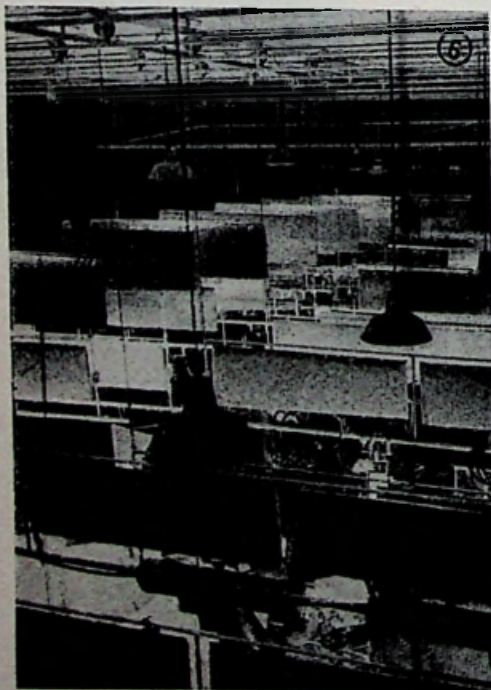
## ELEKTRONISCHE BREINEN VEROVEREN DE WERELD

HET feit, dat 40.000 personen uit 41 landen de tentoonstelling van elektronische rekenmachines en het „Business Computer Symposium” bezochten — eind november en begin december '58 plaats gehad hebbende te Olympia, Londen — en dat daar 43 fabriekanten deelnamen met desbetreffende apparatuur ter waarde van ruim 80 miljoen gulden, bewijst wel, dat elektronische breinen thans definitief hun intrede hebben gedaan in het dagelijkse leven van grote bedrijven en instellingen.

Genoemde tentoonstelling was de grootste op dit gebied en de eerste in Europa. Er bleek onder meer, dat bij de bouw van dit soort apparaten meer en meer gebruik wordt gemaakt van transistoren en gedrukte schakelingen en het viel op, dat de modernste typen met aanmerkelijk grotere snelheid werken terwijl hun afmetingen kleiner zijn in vergelijking met die van enkele jaren geleden.

De duurste machine op de tentoonstelling was een Ferranti en koste ca. 3 miljoen gulden; de Solartron-groep was er met een „goedkoop computortje” van omstreeks / 16.000.— en Creed toonde een machine die de informaties uit een elektronisch brein kan optekenen met een snelheid van 3000 woorden per minuut, tien maal sneller dan voordien mogelijk was.

Is de „bottleneck” bij de toepassing van elektronische breinen nog steeds de in verhouding kleine snelheid, waarmee men de gegevens kan toevoeren en de antwoorden er uit kan krijgen, thans nadert dit probleem zijn oplossing; althans blijkens mededelingen van Rank Precision zou haar apparaat — waarvan een prototype ter bezichtiging aanwezig was — na verdere ontwikkeling in staat zijn antwoorden „uit te schrijven” in een tempo, overeenkomende met 60.000 woorden in iets meer dan een minuut.

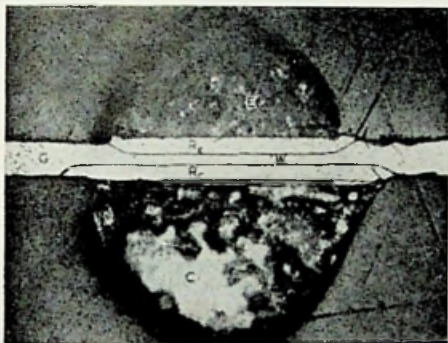


20935-



## Tweede lustrum van de Transistor

VORIG jaar was het 10 jaar geleden dat de samenwerkende geleerden van het Bell-concern Bardeen, Brittain en Shockley de transistor ten doop hielden, nadat de wereld slechts enkele jaren daarvoor bezit had genomen van de germaniumdiode. Het was trouwens ook deze diode die deze geleerden als springplank voor hun verdere experimenten gebruikten; de punt-transistor is als zodanig dan ook zeer goed herkenbaar. Na de eerste geboortejaren is het inzicht in het mechanisme van de halfgeleider steeds dieper geworden, ook al omdat in de gehele wereld een enorme belangstelling hier-

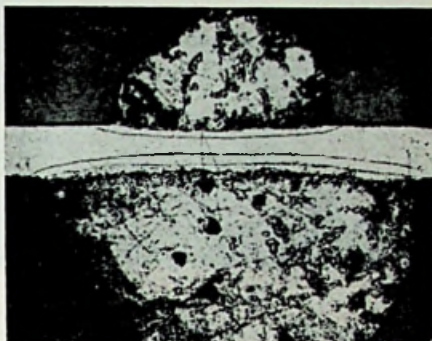


Afb. 1 - DOORSNEDEFOTO van een alloyed germanium pnp-transistor. E = emitter, C = collector, G = n-type germanium kristal, W = dikte van de basis, RE gekristalliseerde collector-omgeving. De collector en emitter zijn kleine kiultjes (pellets) indium.

voor is ontketend en de onderzoeken al lang niet meer tot het Bell-concern beperkt zijn. Toen de punt-transistoren niet geschikt bleken te zijn



Afb. 2 - DOORSNEDEFOTO van een germanium pnp transistor, waar het alloy (de samensmelting) slecht verlopen is.



Afb. 3 - DOORSNEDEFOTO, waarbij de basislaag te dik is gebleven

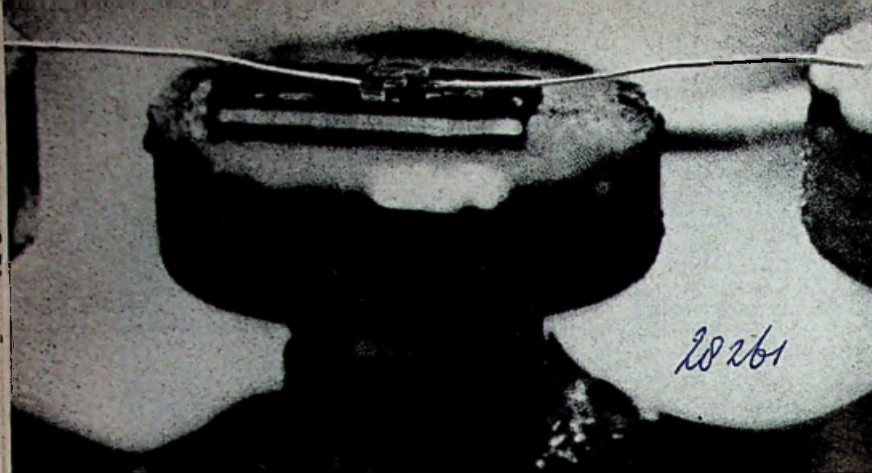
voor hoogfrequente trillingen of grotere vermogens ontwikkelde men diverse andere typen o.a. de „laag“-transistor, de „opgegroeide“ transistor, de joint-transistor, waarbij het centrale „blokje“ germanium de basis bleef vormen en de emitter en de collector als latere toevoegsels te beschouwen zijn.

Geslaagde proefnemingen zijn gedaan met tetrode-achtige transistoren, waarbij het oog steeds gericht bleef op de hogere frequenties. De daarvoor toegepaste technieken waren alle gericht op een nóg dunner laagje germanium tussen basis enerzijds en collector en emitter anderzijds; dat er nog 'n groot percentage minder geslaagde exemplaren uitgesorteerd moest worden ligt voor de hand. De foto's spreken een duidelijke taal.

Thans is dan de (voorlopig uiteindelijke) oplossing gekomen in de vorm van de diffusion transistor waarbij de constructie radicaal is gewijzigd. We gaan hier uit van de collector die dan van een „stevig“ blok germanium gemaakt is ( $3 \times 3 \times 0,25$  mm) en daarop worden zowel de basis als de emitter als een dun huidje neergeslagen. Om de elektrische verbinding naar de buitenwereld tot stand te brengen worden eerst dunne laagjes metaal opgedampt (resp. goud en aluminium); het opgedampte laagje is zéér dun en dáár weer op worden dan de aansluitdraadjes gehecht. De tekening spreekt hier voor zichzelf.

De grap van deze constructie schuilt in de toediening van de noodzakelijke





Afb. 5  
foto van de drift-  
transistor,  
die bruikbaar is  
tot bij enige hon-  
derden MHz (zie  
fig. 6).

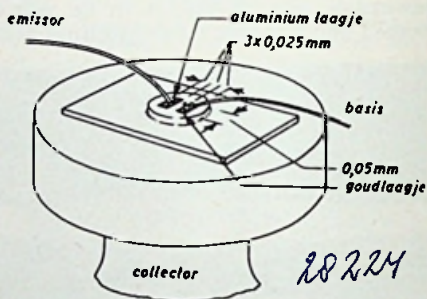
„verontreinigingen” in het germanium-  
materiaal, die de transistor werking  
mogelijk maken. Bij deze fabricage  
heeft men de dosering beter in de hand  
omdat de verontreinigingen zijn opge-  
nomen in een gas, dat over de collector  
wordt geleid. Het is interessant om te  
weten dat in de Explorers meerdere  
diffusion transistoren rondom de we-  
reld worden gesleurd.

Ook de Solar-batterijen, die zonlicht  
omzetten in elektriciteit, worden vol-  
gens dit principe vervaardigd.

De aldus vervaardigde transistoren zijn  
tot ver over de 400 MHz met succes  
toegepast; de uitvoering is wat groter  
dan bv. de OC44 en 45 en zijn o.a. van  
een vierde draadje voorzien; hiermede  
wordt het busje geaard. Philips heeft  
een dergelijk type ontwikkeld, dat on-  
der nummer OC170 reeds zijn schreden  
tot de hoogfrequent-laboratoria heeft  
gewend. Het ziet er naar uit dat een  
zeer ruime toepassing op r.f. gebied  
binnen korte tijd een feit zal zijn.



Afb. 4 - DOORSNEDEFOTO VAN EEN  
TRANSISTOR, waarbij de basislaag de  
vereiste dikte heeft doch waarbij de col-  
lector en emissor pellets scheef t.o.v.  
elkaar zijn geplaatst.



Afb. 6 - DE OPBOUW van de in afb. 5  
afgebeelde diffusion-transistor

Ook voor de toepassing in de audio-  
frequentie gebieden heeft men niet stil  
gezet; de OC16 van Philips is een  
veel toegepaste eindtransistor, maar 't  
ziet er naar uit dat binnenkort de ger-  
manium transistor het veld zal moeten  
ruimen voor de silicium transistor,  
want de zere plek in de germanium  
transistor is de gevoeligheid voor tem-  
peratuurveranderingen en op dat punt  
is de silicium transistor superieur  
(maar duurder).

Deze gevoeligheid is bij silicium tran-  
sistoren praktisch afwezig, maar de  
prijs is tot dusver een beletsel voor  
toepassing op ruime schaal.

Dat de germanium- en silicium gelijk-  
richters ook van deze ontwikkeling  
profiteren ligt voor de hand; het ver-  
mogen wordt steeds groter en de af-  
metingen steeds kleiner. Neen, de  
transistor is een „blijvertje” en we  
staan nog maar aan het begin.

Dr. BLAN

Foto's ontleend aan J. C. van Wessems: „De  
transistor van binnen gezien”. Tijdschrift  
Ned. Radiogenootschap.

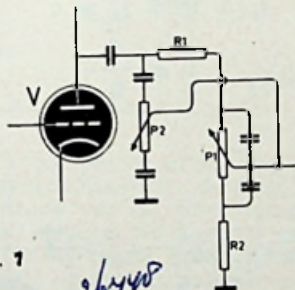


# UNIVERSELE VOORVERSTERKER

door F. KAGIE (Vervolg uit RB febr. '59)

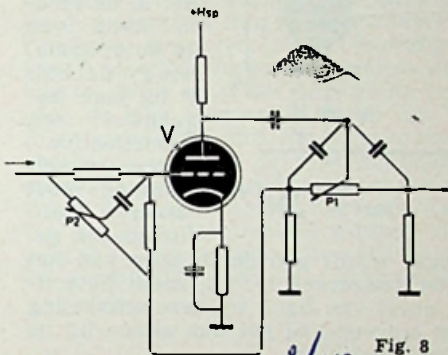
## e en f. Klankregeling

Een simpel en toch effectief klankregelsysteem is getekend in fig. 7. De door de buis V afgegeven wisselspanning wordt d.m.v. de weerstanden  $R_1$  en  $R_2$  verzwakt. Door  $R_1$  resp.  $R_2$  d.m.v. potentiometer  $P_2$  en de daarbij behorende condensatoren te shunten, worden de hoge frequenties versterkt, resp. verzwakt t.o.v. het middengebied. Evenzo worden de lage frequenties versterkt, resp. verzwakt t.o.v. 't middengebied door  $R_2$  resp.  $R_1$  te vergroten d.m.v.  $P_1$ . Dit systeem wordt zeer veel toegepast ondanks het feit, dat het verschillende onvolkomenheden bezit. De mogelijkheid tot ophalen van „laag of hoog” t.o.v. 't middenregister wordt hier dus verkregen door eerst de van



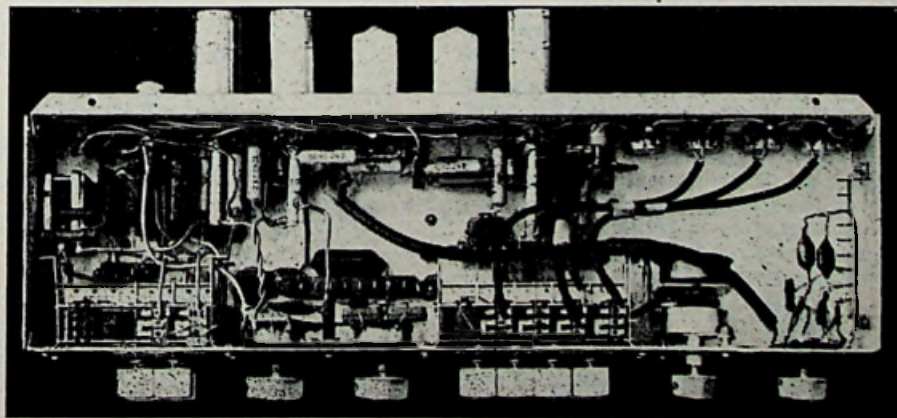
buis V betrokken spanning aanzienlijk te verzwakken en dan deze verzwakking voor het gewenste frequentiegebied min of meer op te heffen. Dit betekent, dat voor een bepaalde uit-

gangsspanning van het filter (in de „rechte” stand) de door de buis V geïntroduceerde vervorming groter is naarmate het quotient van  $R_1$  en  $R_2$



groter wordt genomen. Voor een maximale correctie van 20 db is dit quotient ongeveer 10 en is de vervorming bij 1000 Hz ook ongeveer 10  $\times$  groter dan wanneer de buis V dezelfde uitgangsspanning zou moeten leveren zonder filter.

Bovendien zouden de potentiometers  $P_1$  en  $P_2$  eigenlijk een zeer bepaalde karakteristiek moeten hebben voor een gelijkmatige regeling. Om deze bezwaren te elimineren ontwierp schrijver dezes enige jaren terug (zie RB dec. '53) de in fig. 8 getekende schakeling. De maximale correctie van de frequenties 20 Hz en 20000 Hz be-





draagt hier ca.  $\pm 20$  db t.o.v. 1000 Hz. Gebruik wordt gemaakt van potentiometers met een lineaire karakteristiek, die in de middenstand een rechte frequentiekarakteristiek en naar beide

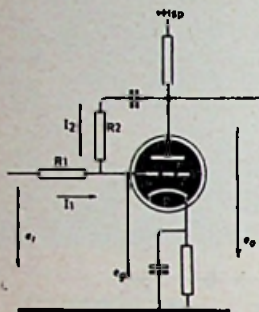


Fig. 10

zijden een zeer gelijkmatige regeling geven. De schakeling heeft echter toch nog 'n bezwaar, namelijk dat in de rechte stand van de potentiometer  $P_1$  de buis  $V$  bij lage frequenties een aanzienlijk

grotere wisselspanning moet leveren dan uiteindelijk gebruikt wordt aan de uitgang van het filter (ongeveer  $10 \times$ ), zodat hetzelfde euvel van fig. 7 bij deze schakeling ook optreedt, zij het dan alleen bij de lage frequenties.

Ongeveer gelijktijdig ontwierp P. J. Baxandall een klankregelsysteem dat precies dezelfde regelkarakteristieken geeft als de in fig. 8 getekende schakeling maar met een zeer geringe vervorming over de gehele frequentieschaal. Fig. 9 geeft het principe-schema van de Baxandall-schakeling. De buis  $V_2$  is tegengekoppeld van anode naar stuurrooster via een frequentieafhankelijk netwerk, waarin  $P_1$  de regelaar van de lage frequenties en  $P_2$  de regelaar voor de hoge frequenties voorstelt. De buis  $V_1$  is als katodevolger geschakeld om het netwerk met een lage impedantie te doen beginnen.

Om nu de werking van deze schakeling te verklaren, beschouwen we eerst fig. 10. De buis is tegengekoppeld van anode naar stuurrooster. Wanneer  $R_1 = R_2$  dan is de versterking van de trap vrijwel gelijk aan 1. De roosterwisselspanning  $e_g$  is gelijk aan de anodewisselspanning  $e_o$  gedeeld door de versterkingsfactor van de buis

$$e_g = \frac{e_o}{\mu}$$

Bij toepassing van een pentode of een triode met grote versterkingsfactor is

duis  $e_g \ll e_o$  en omdat  $e_o \approx e_i$  is ook  $e_g \ll e_i$ .

Vergeleken met in- en uitgangsspanning van de schakeling is de roosterwisselspanning zeer klein en kan verder worden verwaarloosd. Het

stuurrooster ligt dus vrijwel op aardpotentiaal.

Beschouwen we nu fig. 11. De potentiometer  $P$  is zodanig gedimensioneerd, dat de potentiaal van het sleepcontact niet wordt beïnvloed door de wisselstroom door  $C$  doch slechts door de stand van het sleepcontact t.o.v. de uiteinden van de potentiometer.

Dan kunnen we schrijven:

$$I_1 + I_2 + I_3 = 0 \quad (1)$$

$$\text{en} \quad I_1 = \frac{e_i}{R_1} \quad (2)$$

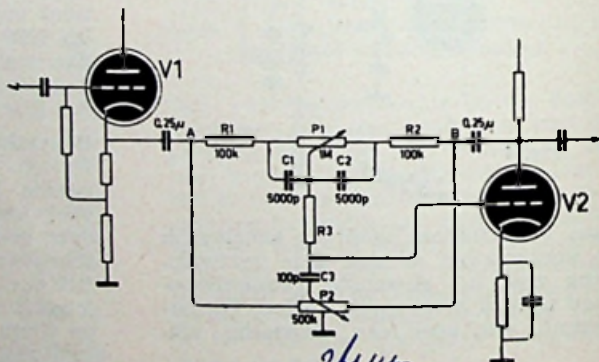


Fig. 9

$$I_2 = \frac{e_o}{R_2} \quad (3)$$

$$I_3 = j \omega C p e_i \quad (4)$$

Substitueren we (2) (3) en (4) in (1) dan krijgen we:

$$\frac{e_i}{R_1} + \frac{e_o}{R_2} + j \omega C p e_i = 0 \quad (5)$$

$$\text{of } e_o = -e_i \left\{ \frac{R_2}{R_1} + j \omega C p R_2 \right\} \quad (6)$$

en omdat  $R_1 = R_2$ :

$$e_o = -e_i (1 + j \omega C p R_2) \quad (7)$$



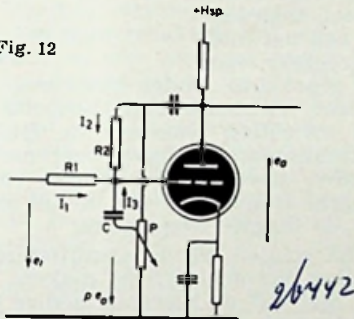
Uit (7) volgt dat de uitgangsspanning groter wordt naarmate de frequentie groter wordt, terwijl we met de waarde van  $p$  (stand van de potentiometer) de bevoorrecht van de hoge frequenties kunnen regelen. Schakelen we nu de potentiometer volgens fig. 12.

$$\frac{e_i}{R_1} + \frac{e_o}{R_2} + j \omega C p e_o = 0$$

of met  $R_1 = R_2$ :

$$e_o = \frac{-e_i}{1 + j \omega C p R_2} \quad (8)$$

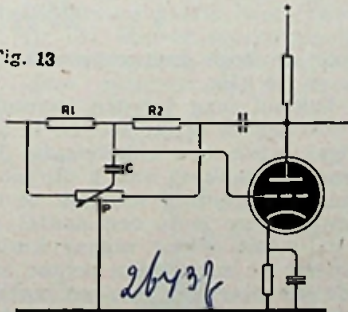
Fig. 12



Uit (8) volgt, dat de uitgangsspanning kleiner wordt naarmate de freq. stijgt. Met de stand van de potentiometer  $P$  (factor  $p$ ) hebben we de mate van afsnijding in de hand. Beide schakelingen (fig. 11 en fig. 12) kunnen gecombineerd worden tot één schakeling wanneer we een potentiometer met middenaftakking gebruiken: zie fig. 13. Met deze potentiometer kunnen we nu dus de hoge frequenties ophalen of afsnijden.

Om de lage frequenties te corrigeren

Fig. 13

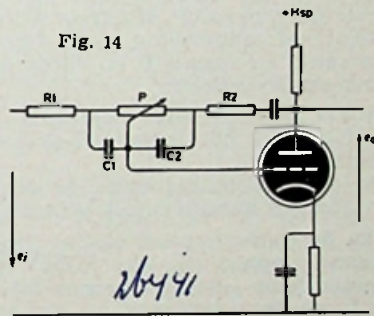


wordt de schakeling van fig. 14 gebruikt. Wanneer  $R_1 = R_2$  is de versterking van de gehele schakeling voor midden en hoge frequenties vrijwel

gelijk aan 1. De potentiometer wordt nl. overbrugd door de condensatoren  $C_1$  en  $C_2$ , die voor hogere frequenties vrijwel een kortsluiting betekenen.

Verder is verondersteld, dat de inwendige weerstand van het element waaruit  $e_i$  wordt betrokken, kan worden verwaarloosd t.o.v. de impedantie van het netwerk. Voor lage frequenties kan echter de verhouding tussen de impedanties van anode naar stuurrooster enerzijds en van stuurrooster naar ingang anderzijds d.m.v. potentiometer  $P$  worden gewijzigd. In de middenstand van  $P$  zijn genoemde impedanties aan elkaar gelijk en is de versterking ook voor de lage frequenties gelijk aan 1. Bij verplaatsing van het sleepcontact naar rechts wordt de tegenkoppeling versterkt en de ingangsspanning verzwakt doorgegeven naar het stuurrooster. De lage frequenties worden dus verzwakt. Het omgekeerde vindt plaats bij verdraaiing van het sleepcontact

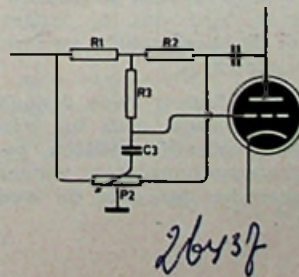
Fig. 14



naar links. In dit geval worden de lage frequenties dus opgehaald.

De schakelingen van fig. 13 en fig. 14 zijn gecombineerd in fig. 9. De regeling van het laag volgens fig. 14 is hierin gemakkelijk te herkennen. De regeling van de hoge frequenties is echter enigszins veranderd. In fig. 15 is fig. 9 nogmaals getekend maar nu met weglating van  $P_1$ ,  $C_1$  en  $C_2$  ( $P_1$  wordt immers voor hoge frequenties door  $C_1$  en  $C_2$  kortgesloten. De door

Fig. 13





$R_1$ ,  $R_2$  en  $R_3$  gevormde sterschakeling kunnen we tot een driehoekenschakeling transformeren (fig. 16). Hierin is  $R_4 = R_5 = R_1 - 2R_3$ . Wanneer aan deze driehoekenschakeling geheel equivalent aan de sterschakeling. Bedenken we verder dat  $R_0$  is geschakeld tussen twee punten die ieder een lage impedantie t.o.v. aarde bezitten en dus vrijwel geen invloed kunnen hebben op de karakteristiek, dan is de overeenkomst tussen fig. 16 en fig. 13 zonder meer duidelijk. De middenaftakking op potentiometer  $P_2$  (fig. 9) blijkt niet strikt noodzakelijk te zijn. Bij gebruik van een normale, niet afgetakte potentiometer is de maximaal bereikbare correctie voor de hoge frequenties iets kleiner geworden. Het netwerk dient dan evenwel d.m.v. een weerstand van 200 à 500  $k\Omega$  te worden geaard. De weerstand kan geschakeld worden tussen het punt A en aarde of tussen het punt B en aarde. Om te vermijden dat de som van alle weerstanden tussen stuurrooster en aarde in één van de uiterste standen van  $P_1$  erg groot wordt, verdient het aanbeveling zowel tussen A en aarde als tussen B en aarde een weerstand te schakelen.

Tenslotte worden hier nogmaals de voordelen van het Baxandall-systeem genoemd:

- De beide potentiometers behoeven geen speciale karakteristiek te bezitten.
- In de middenstand van de potentiometers is de frequentiekarakteristiek vrijwel vlak.

c. De vervorming is uiterst gering en bedraagt bij een uitgangsspanning van 5 V ongeveer 0,1 %.

#### g en h. Filters

Dikwijls geeft een eerste klas geluidsinstallatie teleurstellende resultaten doordat de er op aangesloten signaalbron zelf niet feilloos is. Fouten in de signaalbron zijn des te irriterender naarmate de bandbreedte van onze installatie groter is.

Interferentie tussen twee draaggolven bij radio-ontvangst, ruis bij weergave van oude grammofoonplaten, persfouten bij grammofoonplaten, vervorming, enz. maken het gewenst de weergave

van de hoogste frequenties te kunnen onderdrukken.

Daarnaast bestaat er dikwijls behoefte om ook de laagste frequenties te kunnen afsnijden bv. bij gebruik van een niet geheel dreun-vrije grammofoonmotor of bij weergave van grammofoonplaten die zelf niet rumblevrij zijn.

Onze klankregeling is hiertoe niet toereikend.

De maximaal bereikbare helling bij het afsnijden is niet meer dan 6 db/octaaf, waardoor we ook het middenregister voor een groot deel zouden beïnvloeden. Er bestaat dientengevolge behoefte aan een inrichting waarmee de frequentiekarakteristiek scherp begrensd kan worden zowel in het gebied van de hoogste frequenties als in het gebied van de laagste frequenties.

Liefst zouden we de afsnijfrequenties continu variabel willen maken, ware het niet dat de hiervoor nodige schakeling zeer gecompliceerd zou worden. Doorgaans neemt men daarom genoegen met enige ongeveer een half octaaf uit elkaar liggende frequenties

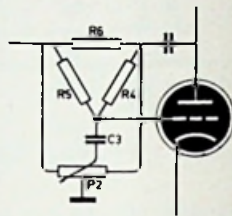


Fig 16 *26436*

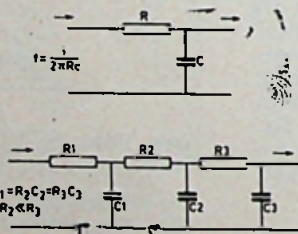
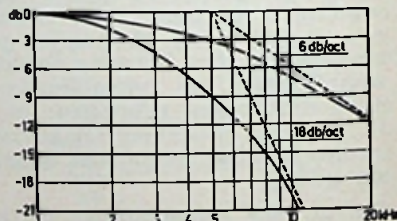


Fig. 17 a



bv. voor de hoge frequenties: 5 kHz, 7 kHz en 10 kHz.

Zoals bekend mag worden verondersteld (zie ook de artikelen van Ir S. J. Hellings), geeft een enkelvoudig RC-lid een verzwakking van 6 db/octaaf. Om nu de afsnijding scherper te maken zouden we eens een aantal van deze RC-leden achter elkaar kunnen schakelen; we zullen dan echter merken, dat de overgang van het horizontale gedeelte naar het hellende gedeelte van de frequentiekarakteristiek lang niet scherp genoeg is. In fig. 17 zijn de gestippelde lijnen de ideale 6 db/octaaf en 18 db/octaaf lijnen, terwijl



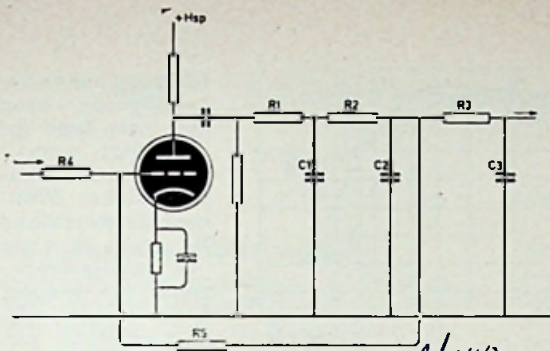


Fig. 18 a

26443

de werkelijk optredende krommen getrokken zijn.

De knik in de frequentie karakteristiek kan scherper worden gemaakt door twee in serie geschakelde RC-leden op te nemen in een tegengekoppeld circuit, zoals getekend in fig. 18. De berekening van dit circuit is tamelijk ingewikkeld en zal hier niet worden gegeven. Toch is de werking vrij eenvoudig te verklaren. We weten dat tegenkoppeling de frequentie karakteristiek van het gedeelte waarover wordt tegengekoppeld vlak tracht te maken. Hierdoor zal de door de leden  $R_1C_1$  en  $R_2C_2$  geïntroduceerde verzwakking worden opgeheven door de over de gehele schakeling aangebrachte tegenkoppeling ( $R_5, R_4$ ). Deze compensatie vindt plaats tot een frequentie waar de tegenkoppelfactor nog juist niet 0 is. Boven deze frequentie is de verzwakking ( $R_1C_1$  en  $R_2C_2$ ) zo groot geworden dat er geen tegenkoppeling meer overblijft en de karakteristiek met 12 db/octaaf afvalt.

De leden  $R_1C_1$  en  $R_2C_2$  beïnvloeden niet alleen de amplitude maar ook de faze van het teruggekoppelde signaal. Hierdoor zal de tegenkoppelspanning een positieve component bevatten, zodat even voor het afvallen begint enige opslingering plaats heeft (kromme A - fig. 18). Met de tegenkoppelfactor (de verhouding van  $R_3$  en  $R_4$ ) hebben we deze opslingering in de hand.

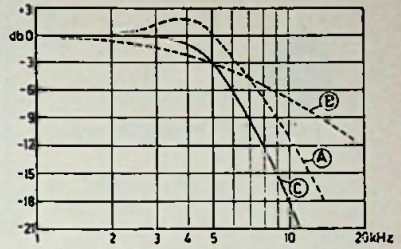


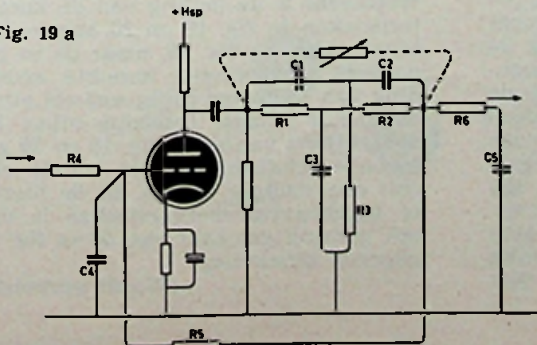
Fig. 18 b

26442

(Wanneer de opslingering zeer groot wordt krijgen we tenslotte de bekende RC generator). Buiten het tegengekoppelde circuit wordt een derde RC-lid ( $R_3C_3$ ) aangebracht. De amplitude karakteristiek van dit lid is in fig. 18 getekend (kromme B). Tenslotte geven A en B samen de resulterende karakteristiek van de gehele schakeling (kromme C). Opgemerkt zij hier nog dat één of beide leden  $R_1C_1$  en  $R_2C_2$  ook aan de ingang van de buis kunnen worden geschakeld. Voorwaarde is slechts dat zij zich binnen de tegenkoppellus bevinden. Het lid  $R_3C_3$  kan evengoed geheel aan de ingang van het circuit worden geplaatst mits het zich maar buiten de tegenkoppellus bevindt. Het in fig. 18 getekende systeem geeft dus een verzwakking van 18 db/octaaf met een vrij scherpe overgang van het vlakke naar het hellende gedeelte van de frequentie karakteristiek. Een nadeel van een dergelijk systeem is, dat een verandering in de versterking van de gebruikte buis het verloop van de frequentie karakteristiek beïnvloedt. Bovendien volgt uit de berekening een versterking van de gehele schakeling waar we dikwijls helemaal geen prijs op stellen. Om beide bezwaren te elimineren kan een tweede tegenkoppellus worden aangebracht en wel direct van anode naar stuurrooster van de buis.

Een nog veel scherper afsnijding kan

Fig. 19 a



26437

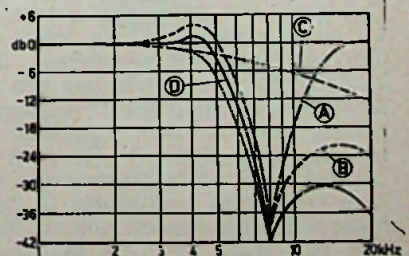


Fig. 19 b

26438



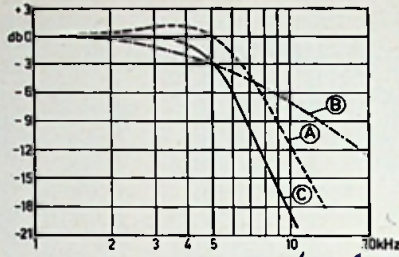
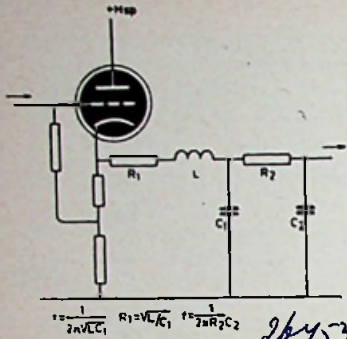


Fig. 20 a en b

worden verkregen door de leden  $R_1C_1$  en  $R_2C_2$  te vervangen door een zogenaamd dubbel-T filter (fig. 19). De amplitude-karakteristiek van een dubbel-T filter heeft vrijwel dezelfde vorm als de karakteristiek van een LC kring. Nemen we een dergelijk filter op in een tegengekoppeld circuit (fig. 19 met weglating van  $C_4$ ,  $R_6$  en  $C_5$ ) dan wordt de karakteristiek van het circuit als in fig. 19 (gestippelde kromme A) getekend. De dip in de frequentiekarakteristiek wordt scherper en smaller naarmate de tegenkoppelfactor groter is. Brengen we nu de condensator  $C_4$  aan dan wordt ten eerste de fase van het tegengekoppelde signaal even onder 't resonantiepoint iets meer dan  $90^\circ$  gedraaid waardoor enige opslingering plaats vindt en ten tweede wordt even boven het resonantiepoint de tegenkoppeling versterkt waarbij dan nog de verzwakking van het ingangssignaal d.m.v.  $R_4C_4$  komt. De karakteristiek van de gehele schakeling (zonder  $R_6C_5$ ) komt er dan uit te zien als getekend in fig. 19b (B). Tenslotte geeft het lid  $R_6C_5$  een verzwakking als getekend in fig. 19b (C). B en C samen geven de totaal karakteristiek van de gehele schakeling (D). Met de in fig. 19a getekende schakeling kunnen we, zoals uit de getekende karakteristiek blijkt, een afsnijding van ongeveer 50 db/oct bereiken. Nu is een zo scherpe mate van afsnijding niet altijd gewenst. Een zeer typische en onaangename vervorming — vooral bij de weergave van eruptieve geluiden — kan er 't gevolg van zijn. Soms wordt dan ook naast een schakelaar, die de kantelfrequentie instelt, nog een tweede regelknop aangebracht, waarmee de helling kan worden ingesteld. Deze tweede knop bedient dan een over het dubbel-T filter geschakelde regelbare weerstand (gestippeld in fig. 19) maar eigenlijk zouden ook de RC tijden van  $R_4C_4$  en  $R_6C_5$  in dit geval moeten worden gevarieerd Tenslotte geeft fig. 20 een „orthodox” filter. Het

filter is aangesloten op een bron met zeer lage inwendige weerstand, nl. een kato devolger. Wanneer de weerstand  $R_1$  groot is t.o.v. de verliesweerstand van de spoel L en de inwendige weerstand van de spanningsbron, dan wordt de kwaliteit van de resonantiekering bepaald door de waarde van  $R_1$ . De grootte van  $R_1$  wordt zo gekozen dat  $Q = 1$  ( $R_1 = \sqrt{L/C_1}$ ). De karakteristiek van het filter  $R_1$ , L,  $C_1$  is getekend in fig. 20b (A). In serie met het filter is 'n RC lid opgenomen ( $R_2C_2$ ) waarvan de amplitudekarakteristiek wordt voorgesteld door B. De krommen A en B samen geven de totale karakteristiek van de schakeling (C). Zoals uit de tekening blijkt is C volkomen gelijkwaardig aan de in fig. 18 getekende resulterende kromme (C). Wanneer voor L een spoel wordt gekozen waarvan de zelfinductie niet met de aangelegde spanning varieert (luchtspoel of ijzerkernspoel met luchtspleet), zijn ook de karakteristieken voor eruptieve geluiden („transients”) van de schakelingen van fig. 20 en fig. 18 aan elkaar gelijk. Wanneer we nu tenslotte de in de fig. 17 t/m 20 gegeven schakelingen met elkaar vergelijken, dan blijkt de in fig. 17 gegeven schakeling onbruikbaar te zijn vanwege de veel te flauwe overgang van „vlak” naar „hellend”. De in fig. 19 getekende schakeling geeft de scherpste afsnijding Bij het overschakelen dienen echter vijf elementen te worden gevarieerd. Bovendien is het hier gewenst ook de helling te kunnen variëren, wat de bediening er niet eenvoudiger op maakt. De verschillende elementen van het dubbel-T filter moet aan bepaalde voorwaarden voldoen en uitermate stabiel zijn. Weliswaar is de helling van de karakteristieken in fig. 18 en 20 aanzienlijk minder dan bij fig. 19, maar de in genoemde schakelingen bereikte afsnijding van 18 db/oct blijkt vrijwel altijd voldoende te zijn. Tenslotte blijkt bij vergelijking van de in fig. 18 en 20 getekende schakelingen het laatste circuit eenvoudiger te zijn. In de hierna te beschrijven voorversterker is dan ook gebruik gemaakt van de in fig. 20 gegeven schakeling.

(Wordt vervolgd)







Door bewust gebruik te maken van de spreidingszelfinductie kunnen de piekspanningen aan de anodeaansluiting van de eindbuis worden verlaagd (waardoor dus de transformatieverhouding weer kan worden opgevoerd) en tevens voor de EHS worden verhoogd.

### Derde harmonische afstemming

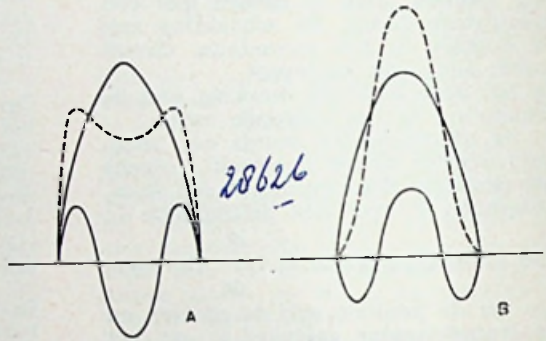
De hoofdwikkeling van de transformator is breed en laag, daarmee wordt de koppeling vast. De hoogspanningswikkling wordt smal en hoog gewikkeld, met het doel de wikkelcapaciteit laag te houden en de isolatie tussen de lagen niet te veel te belasten. De spreidingszelfinductie met de hoofdwikkeling is nu aanzienlijk. Door de terugslagimpuls wordt de door de spreidingszelfinductie en strooicapaciteit gevormde trillingskring aangesloten. In de afbuigstroom is dit verschijnsel als „ringing” zichtbaar. Wordt deze trillingskring zodanig uitgevoerd dat de eigen frequentie  $3 \times$  de terugslagfrequentie is, dan verkrijgen wij bepaalde voordelen. De spreidingszelfinductie kan worden beïnvloed bv. door de hoogspanningswikkling op een ander been van de kern te wikkelen met een meer of minder ruime spoelkoker.

De spanning op de anode van de eindpentode (en door de vaste koppeling van de hoofdwikkeling óók op de katode van de boosterdiode) wordt lager. Het andere einde van de EHS-wikkel-

ling is in tegenfase, dus daar stijgt de spanning (zie fig. 6).

De spanning op de anode van de eindbuis wordt ongeveer 20 % lager en de spanning op de EHS diode wordt ongeveer 50 % hoger wanneer het principe van de afgestemde derde harmonische wordt toegepast.

Een dergelijke afgestemde transformator heeft nog het voordeel dat, op het moment dat de boosterdiode geleidend



Spanning op de eindbuis en de boosterdiode

Spanning op de EHS gelijkrichter

Fig. 6 - Vorm van de spanningen met derde harmonische afstemming

wordt, alle energie zich in de zelfinducties bevindt, nl. de spanningen op de hoofdketen en de parasitaire keten gaan gelijktijdig door nul. De kans op „ringing” is dus gering.

In een volgend artikel willen wij op enige vaak toegepaste schakelingen terugkomen.

### DE POSITRON ALS AUTORADIO

Dezer dagen bouwde ik de Positron zakradio. Daar de gevoeligheid me niet geheel bevredigde heb ik, met succes, getracht deze wat op te voeren. Misschien dat anderen, die ook met dergelijke moeilijkheden hebben te kampen, aan deze tips nog wat hebben.

Daar ik het apparaatje voornamelijk als autoradio wilde gebruiken, moest nog een moeilijkheid worden opgelost. In de geheel metalen carrosserie is de veldsterkte vrijwel nihil. Dit heb ik als volgt verbeterd. Om een doosje, bv. een sigarenkistje „van 25”, worden in de lengterichting ca. 12 wdg dun draad gelegd, wijd gespatieerd. Deze wikkeling wordt verbonden met punt 1 en 3 van een 402 spoel. Een variabele micacondensator van 500 pF wordt aangesloten tussen de punten 3 en 4. Punt 4 komt d.m.v. een flexibel snoertje aan de carrosserie van de auto en punt 3 wordt met de auto-antenne verbonden. Ik gebruikte hiervoor een ca. 1 m lange, stugge koperdraad, die ik door het portieraampje naar buiten stak en bevestigde door hem om het raam te buigen. Een lange zijkant werd uit het sigarenkistje verwijderd.

De Positron kan gemakkelijk in het kistje worden geschoven in zodanige stand, dat goede inductieve koppeling bestaat tussen

de ferrietantenne en de wikkeling om het kistje. Door middel van de afstemcondensator wordt de auto-antenne in resonantie gebracht met het station waarop de Positron staat afgestemd.

Verhoging van de gevoeligheid van de Positron werd verkregen door de aftakking op L1 wat hoger te leggen, zoals ook in de gebruiksaanwijzing staat aangegeven door de verbindingsdraad die naar „K” loopt één slag tegen de klok-in om de ferrietstaaf te leggen. De Mutector verving ik door een OA51, terwijl C11 werd vergroot tot 0.1  $\mu$ F, wat eveneens de gevoeligheid aanmerkelijk deed toenemen. (Dit geeft echter verlies van hoge tonen. - Red. RB). De sterkteregeling werkte niet soepel genoeg, R9 werd gewijzigd in 5 k $\Omega$ , R8 werd 15 k $\Omega$ .

Door deze wijzigingen is de gevoeligheid dermate vergroot, dat op bevredigende wijze zelfs verschillende buitenlandse zenders kunnen worden ontvangen.

In de auto was prima ontvangst mogelijk van de beide Hilversum-programma's; de sterkteregelaar moest worden teruggedraaid om overbelasting van de eindtrap te voorkomen. Het gehele apparaatje kan bv. worden opgeborgen in het kaartentasje aan het portier of in het handschoenenkastje.

Zandvoort

P. VIJLBRIEF



# TOEPASSING SYMBOLISCHE REKENWIJZE OP BRUGSCHAKELINGEN

DOOR ING. D. C. VAN REIJENDAM

## 1) Brug van Wheatstone

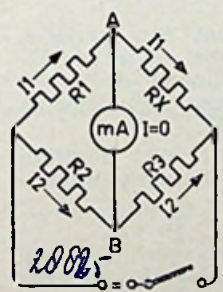
DE brug van Wheatstone is algemeen bekend en wordt in de gelijkstroomtechniek gebruikt voor het meten van een onbekende weerstand (fig. 1).

Voor het verrichten van wisselstroommetingen, bv. voor het bepalen van zelfinducties of capaciteiten, bestaan er ook vele brugschakelingen, die in principe overeenkomen met de brug van Wheatstone, doch waarvan de berekening zonder toepassing van de symbolische rekenwijze moeilijk is uit te voeren.

Kent men echter de berekening van de brug van Wheatstone, dan kan men deze vrijwel geheel volgen onder toepassing van de symbolische uitdrukkingen.

Ter oprissing van het geheugen eerst nog eens de berekening van de brug van Wheatstone (fig. 1).

De weerstand  $R_x$  moet worden gemeten, hiertoe worden de weerstanden  $R_1, R_2$  en  $R_3$  zodanig gekozen of afge-regeld, dat de meter niet uitslaat, dus



de brugtak stroomloos is. In dit geval is  $I = 0$  zodat er tussen de punten A en B geen spanningsverschil bestaat.

Hieruit volgt:

$$I_1 R_1 = I_2 R_2$$

$$\text{maar ook}$$

$$I_1 R_x = I_2 R_3$$

Fig. 1

zodat:

$$I_1 R_x : I_1 R_1 = I_2 R_3 : I_2 R_2 \text{ en}$$

$$R_x : R_1 = R_3 : R_2$$

De te meten weerstand is hieruit te berekenen:

$$\frac{R_x}{R_1} = \frac{R_3}{R_2} \quad \text{dus}$$

$$R_x = R_1 \times \frac{R_3}{R_2}$$

In plaats van ohmse weerstanden kunnen  $R_x, R_1, R_2$  en  $R_3$  ook impedanties zijn (fig. 2). Nemen we hiervoor de symbolische uitdrukkingen  $Z_x, Z_1, Z_2$  en  $Z_3$  dan geldt voor een dergelijke brugschakeling in het geval dat de brugtak stroomloos is:

$$Z_x = Z_1 \times \frac{Z_3}{Z_2}$$

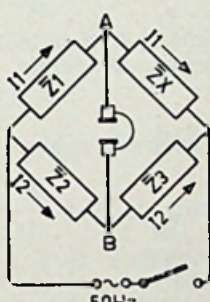


Fig. 2

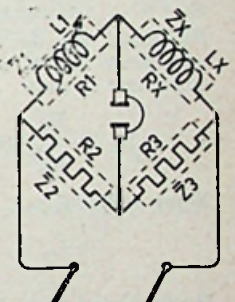


Fig. 3

## 2) Zelfinductiemeetbrug

Bij deze brug bestaat  $Z_1$  uit een bekende variabele zelfinductie ( $L_1$ ) terwijl  $Z_x$  de onbekende te meten zelfinductie voorstelt.  $Z_2$  en  $Z_3$  zijn normale, instelbare ohmse weerstanden ( $R_2$  en  $R_3$ ). Bij de meting wordt de brug (fig. 3) eerst op gelijkstroom aangesloten en met behulp van  $R_2$  en  $R_3$  stroomloos gemaakt. Daar de ohmse weerstand van  $Z_1$  bekend is (deze is laten we zeggen  $R_1$ ) is nu de ohmse weerstand van  $Z_x$  uit te rekenen met behulp van

$$R_x = R_1 \times \frac{R_3}{R_2}$$

Nu wordt de brug op wisselstroom aangesloten en met behulp van  $L_1$  opnieuw in evenwicht gebracht, bv. door het verstellen van een ijzerkern, waarvan de stand kan worden afgelezen op een geijkte schaal.

De zelfinductie wordt nu als volgt bepaald:



$$\bar{Z}_x = \bar{Z}_1 \times \frac{\bar{Z}_3}{\bar{Z}_2}$$

Nu is:

$$\begin{aligned} \bar{Z}_1 &= R_1 + j \omega L_1 \\ \bar{Z}_2 &= R_2 \\ \bar{Z}_3 &= R_3 \\ \bar{Z}_x &= R_2 + j \omega L_x \end{aligned}$$

Deze waarden worden in de algemene formule gesubstitueerd zodat deze overgaat in:

$$\begin{aligned} R_x + j \omega L_x &= (R_1 + j \omega L_1) \times \frac{R_3}{R_2} \\ &= R_1 \times \frac{R_3}{R_2} + j \omega L_1 \frac{R_3}{R_2} \end{aligned}$$

In het begin van deze artikelenreeks werd reeds opgemerkt, dat in het geval  $x + jy = a + jb$  steeds  $x = a$  en  $jy = jb$ , zodat  $y = b$ .

Nu gaan we de formule met behulp van deze feiten uitwerken. De eerste conclusie is dan:

$$R_x = R_1 \times \frac{R_3}{R_2} \quad (\text{Dat wisten we reeds}).$$

Maar ook zal

$$\omega L_x = \omega L_1 \frac{R_3}{R_2}$$

Beide leden van de vergelijking delen door  $\omega$  levert ons de formule van de zelfinductie op:

$$L_x = L_1 \frac{R_3}{R_2}$$

Een formule, welke overeenkomst vertoont met die van de brug van Wheatstone voor gelijkstroom bij het meten van ohmse weerstanden.

### 3) Capaciteitsmeetbrug

Deze brug komt overeen met de zelf-inductiemeetbrug, alleen wordt uitsluitend met wisselstroom gewerkt (fig. 4).



De brug staat ook bekend onder de naam brug van Sauty.

De brug wordt in evenwicht gebracht met behulp van de ohmse weerstanden  $R_1$  en  $R_2$  en de (bekende) variabele condensator  $C_1$ .

Fig 4

Is de brugtak stroomloos, dan is als steeds:

$$\bar{Z}_x = \bar{Z}_1 \times \frac{\bar{Z}_3}{\bar{Z}_2}$$

Aangezien:

$$\bar{Z}_1 = -j \frac{1}{\omega C_1}$$

$$\begin{aligned} \bar{Z}_2 &= R_1 \\ \bar{Z}_3 &= R_2 \end{aligned}$$

$$\bar{Z}_x = -j \frac{1}{\omega C_x}$$

is dus:

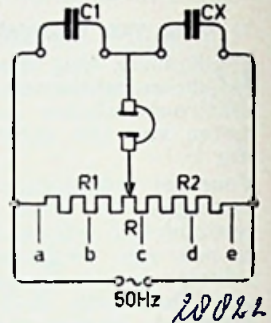


Fig. 5

$$-j \frac{1}{\omega C_x} = -j \frac{1}{\omega C_1} \times \frac{R_2}{R_1}$$

Na deling door  $-j$  en vermenigvuldiging met  $\omega$  gaat deze formule over in

$$\frac{1}{C_x} = \frac{1}{C_1} \times \frac{R_2}{R_1}$$

Zodat de onbekende weerstand wordt gevonden uit:

$$C_x = C_1 \times \frac{R_1}{R_2}$$

Op deze brug bestaat een variatie, waarbij  $C_1$  niet variabel is, terwijl  $R_1$  en  $R_2$  worden vervangen door een potentiometer ( $R$ ) met nauwkeurige schaalverdeling (fig. 5).

Voor deze brug geldt weer dezelfde formule als voor de normale uitvoering, zodat:

$$C_x = C_1 \times \frac{R_1}{R_2}$$

Uit deze formule blijkt, dat als  $C_1$  een vaste condensator is en  $R_1$  en  $R_2$  de beide delen zijn, waarin de potentiometer  $R$  door het glijcontact wordt verdeeld, de waarde van  $C_x$  steeds is uit te rekenen. De instelling van deze brug geschiedt dus met slechts één knop, nl. die van de potentiometer. Staat de potentiometer precies in de middenstand (punt  $c$ ), dan is dus

$$R_1 = R_2, \text{ zodat } \frac{R_1}{R_2} = 1 \text{ en } C_x = C_1$$

zal zijn.

In het punt  $b$  midden tussen  $a$  en  $c$  gelegen is  $R_2 = 3 \times R_1$ .

De capaciteit  $C_x$  is dan:



$$C_x = C_1 \times \frac{R_1}{R_2} = C_1 \times \frac{1}{3} = \frac{1}{3} C_1$$

Door een andere waarde voor  $C_1$  te nemen kan deze brug voor de meest uiteenlopende capaciteitswaarden worden gebruikt.

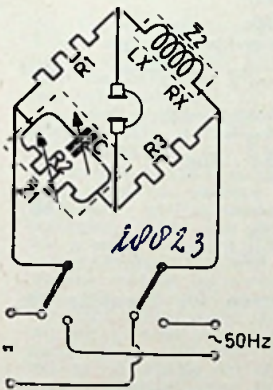
**4) Zelfinductiemeting met de brug van Maxwell**

De brug van Maxwell, die wordt gebruikt voor het meten van zelfinducties, bevat twee weerstanden benevens een variabele condensator welke parallel is geschakeld met een variabele weerstand. Voor de meting wordt dus geen gebruik gemaakt van een vergelijkende zelfinductie (fig. 6).

Allereerst wordt de brug weer met behulp van gelijkstroom in evenwicht gebracht.

Zoals bekend is dan

$$R_x = R_1 \times \frac{R_3}{R_2}$$



Zodat de onbekende ohmse weerstand van de te meten zelfinductie thans reeds bekend is.

Voor  $R_x = \frac{R_1 \times R_3}{R_2}$  mogen we schrijven:

Fig. 6

$$R_x R_2 = R_1 R_3 \quad \text{en} \quad \frac{R_1}{R_2} = \frac{R_x}{R_3}$$

Wordt nu de schakelaar op wisselstroomvoeding geplaatst, dan kan de brug opnieuw in evenwicht worden gebracht met behulp van C. Deze condensator moet voorzien zijn van een schaalverdeling waarop de ingestelde capaciteit is af te lezen.

Uitgaande van  $\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_x}{R_3}$  is dan dus

$$\frac{R_1}{Z_1} = \frac{Z_2}{R_3}$$

$Z_1$  is een parallelschakeling van een reactantie ( $X_c$ ) en een weerstand ( $R_2$ ) zodat:

$$\frac{1}{Z_x} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{-j \omega C} = \frac{1}{R_2} - \frac{\omega C}{j} =$$

$$= \frac{1}{R_2} + j \omega C = \frac{1 + j R_2 \omega C}{R_2}$$

Dus is

$$Z_1 = \frac{R_2}{1 + j R_2 \omega C}$$

Voor de onbekende zelfinductie geldt:

$$Z_2 = R_x + j \omega L_x$$

Brengen wij nu deze waarden in de

formule  $\frac{R_1}{Z_1} = \frac{Z_2}{R_3}$ , dan krijgen we

$$\frac{R_1}{\frac{R_2}{1 + j R_2 \omega C}} = \frac{R_x + j \omega L_x}{R_3}$$

Uitwerken levert op:

$$\frac{R_1}{R_2} (1 + j R_2 \omega C) = \frac{R_x}{R_3} + \frac{j \omega L_x}{R_3}$$

zodat

$$\frac{R_1}{R_2} + j R_1 \omega C = \frac{R_x}{R_3} + \frac{j \omega L_x}{R_3}$$

$\frac{R_1}{R_2}$  is gelijk aan  $\frac{R_x}{R_3}$ , zodat deze tegen

elkaar wegvallen:

$$j R_1 \omega C = \frac{j \omega L_x}{R_3}$$

Delen door  $j$  levert op:

$$R_1 C = \frac{\omega L_x}{R_3}$$

Beide leden van de vergelijking gedeeld door  $\omega$  is

$$R_1 C = \frac{L_x}{R_3}$$

zodat de zelfinductie wordt gevonden uit:

$$L_x = R_1 \cdot R_3 \cdot C$$

**5) Brug van Nernst**

Met de brug van Nernst kunnen condensatoren worden gemeten waarbij bv. door minder goede isolatie een lekstroom optreedt. Deze condensatoren kunnen we dus beschouwen als een ideale condensator C, waaraan een ohmse weerstand R parallel staat (dielektrische verliezen manifesteren zich als een R in serie met de ideale C).

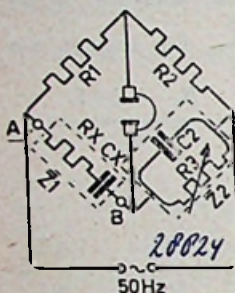
Een dergelijke parallelschakeling kunnen we omrekenen in een serieschakeling van een  $C_x$  en een weerstand  $R_x$ .



Met de brug van Nernst (fig. 7) zijn  $C_x$  en  $R_x$  als volgt te bepalen:

De te meten condensator wordt aangesloten tussen de punten A en B. Hij is echter te beschouwen als de serie-schakeling van  $R_x$  en  $C_x$ .

Met behulp van  $R_3$  wordt de brug stroomloos gemaakt.  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $C_2$  en  $R_3$  hebben bekende waarden.



Wanneer de brug juist is afgeregeld is:

$$\frac{R_1}{Z_1} = \frac{R_2}{Z_2}$$

of

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{Z_1}{Z_2}$$

Fig. 7

Nu is:

$$Z_1 = R_x - j \frac{1}{\omega C_x}$$

$$\frac{1}{Z_2} = \frac{1}{R_3} + j \omega C_2$$

Dit in de formule gesubstitueerd levert op:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_x - j \frac{1}{\omega C_x}}{1 / \left( \frac{1}{R_3} + j \omega C_2 \right)}$$

Dit werken we als volgt uit:

$$\begin{aligned} \frac{R_1}{R_2} &= \left( R_x - j \frac{1}{\omega C_x} \right) \times \left( \frac{1}{R_3} + j \omega C_2 \right) \\ &= \frac{R_x}{R_3} + j R_x \omega C_2 - j \frac{1}{R_3 \omega C_x} - j^2 \frac{C_2}{C_x} \\ &= \left( \frac{R_x}{R_3} + \frac{C_2}{C_x} \right) + j \left( R_x \omega C_2 - \frac{1}{R_3 \omega C_x} \right) \end{aligned}$$

Dit is een vorm, die overeenkomt met  $a = b + jc$  waarbij zoals we weten slechts  $a = b$  en  $c = 0$  kunnen zijn. Hieruit volgt dat

$$\left( R_x \omega C_2 - \frac{1}{R_3 \omega C_x} \right) = 0 \text{ is.}$$

zodat:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_x}{R_3} + \frac{C_2}{C_x} \quad (1)$$

maar  $R_x \omega C_2 - \frac{1}{R_3 \omega C_x} = 0$  geeft ook

$$R_3 \omega^2 C_2 R_x C_x = 1 \quad (2)$$

Dit } (1) en (2) } zijn dus twee vergelijkingen met twee onbekenden, nl.  $R_x$  en  $C_x$ .

Om deze vergelijkingen op te lossen kunnen we het beste enkele termen vervangen door 'n letter, anders wordt de zaak wel zeer onoverzichtelijk. We stellen dus:

$$R_x = x \quad \frac{R_1}{R_2} = p \quad C_2 = r$$

$$C_k = y \quad R_3 = q \quad R_3 \omega^2 C_2 = s$$

De formule (1) wordt dan:

$$p = \frac{x}{q} + \frac{r}{y} \quad (1a)$$

en de formule (2):

$$s \cdot x \cdot y = 1 \quad (1b)$$

Met deze twee formules gaan we nu eens wat rangeren.

Eerst maar met 1a.

$$p = \frac{x}{q} + \frac{r}{y} = \frac{x \cdot y + q \cdot r}{q \cdot y} \quad \text{dus}$$

$$p \cdot q \cdot y = x \cdot y + q \cdot r \quad \text{en}$$

$$p \cdot q \cdot y - x \cdot y = q \cdot r$$

$$y (p \cdot q - x) = q \cdot r \quad \text{dus}$$

$$y = \frac{q \cdot r}{p \cdot q - x} \quad (1b)$$

Nu met formule 2a.

$$s \cdot x \cdot y = 1$$

Voor  $y$  substitueren we formule 1b, dus:

$$\frac{s \cdot x \cdot q \cdot r}{p \cdot q - x} = 1 \quad \text{of}$$

$$s \cdot x \cdot q \cdot r = p \cdot q - x \quad \text{zodat}$$

$$s \cdot x \cdot q \cdot r + x = p \cdot q$$

$$x (s \cdot q \cdot r + 1) = p \cdot q$$

waaruit volgt:

$$x = \frac{p \cdot q}{s \cdot q \cdot r + 1} \quad (2b)$$

Nu wordt 2b gesubstitueerd in 1b.

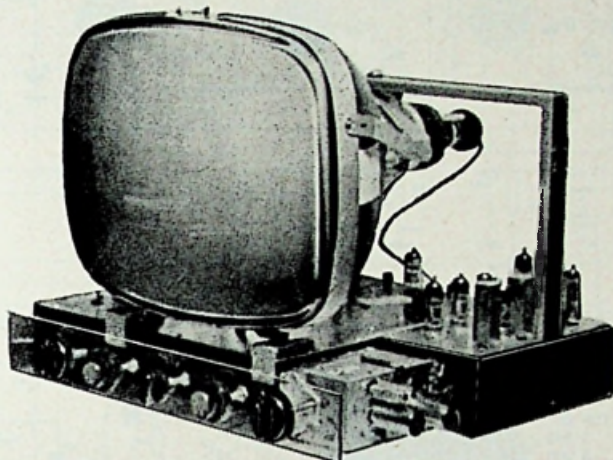
$$\begin{aligned} y &= \frac{q \cdot r}{p \cdot q - x} = \frac{q \cdot r}{p \cdot q - \frac{p \cdot q}{s \cdot q \cdot r + 1}} \\ &= \frac{q \cdot r}{\frac{p \cdot q \cdot (s \cdot q \cdot r + 1) - p \cdot q}{s \cdot q \cdot r + 1}} \quad \text{dus} \\ &= \frac{q \cdot r}{1 - \frac{1}{s \cdot q \cdot r + 1}} \end{aligned}$$

(Vervolg zie blz. 211)



# Een 4 normen TV ontvanger

Voor België en onze Zuiderlingen



IN het decembern timer van RB bespra- ken wij een televisie-ontvanger voor de CCIR normen: 625 lijnen met FM geluid; voor de Belgische kijkers zullen we echter met iets anders op de proppen moeten komen: een mengsel van de CCIR en de Franse televisienorm, met alle genetische kenmerken van kruisingen, o.a. AM geluid.

In België hebben enkele firma's zich met succes op de verkoop van TV-bouwdozen geworpen, niettegenstaande de meer ingewikkelde bouw van dergelijke ontvangers. We moeten namelijk hier twee afzonderlijke middelfrequent kanalen toepassen, in tegenstelling met de apparaten van de CCIR normen, die door het interdraaggolfprocédé op dit punt eenvoudiger uitvallen. Overigens is dit een kwestie van smaak; er zijn zelfs tegenstanders van het interdraaggolfprocédé, die er op wijzen dat de afregeling van een m.f. versterker voor het geluid, gezien de veel geringere bandbreedte, beslist niet moeilijker is dan van een geluidkanaal op 5,5 MHz. Het voordeel dat het interdraaggolfsysteem biedt t.a.v. de oscillatiefrequentie (die veel minder stabiel behoeft te zijn) blijft in mijn ogen echter van zeer veel belang. Aan de andere kant zijn de afstemmiddelen in de moderne tuners uit de handel zeer stabiel opgebouwd, zodat klachten hieromtrent weinig meer worden gehoord.

Wij zullen nu overgaan tot de bespreking van het schema, zoals dit werd gepubliceerd door de firma Tévé-Radio, gevestigd in Brussel, die deze ontvanger in bouwdoosvorm levert onder het type no. 1255, compleet met overzichtelijke bouwplannen in meerdere étappes. Dat wij nu juist dit schema publiceren houdt geen enkele discriminatie in van één der andere Belgische zaken op dit gebied. Wij hebben het eenvoudig gekozen omdat we vertrouwen hebben in deze firma, die wij reeds zolang in de Belgische editie van RB tot onze trouwe adverteerders mogen rekenen en voorts omdat het schema ons aantrok door zijn eenvoud. Verder zijn de be-

langrijke onderdelen van een groot concern afkomstig en wordt het chassis geboord en gezet geleverd.

In verband met de betrekkelijk geringe oppervlakte van België kunnen vrijwel overal meerdere stations van over de grenzen ontvangen worden zodat er alles voor te zeggen is om steeds een meer-kanalenkiezer in te bouwen. Deze tuner is van Philips en bevat een ruisarme dubbeltriode PCC84 of PCC88 in cascodeschakeling, gevolgd door een combinatiebuis PCF80 (mengbuis-oscillatorbuis). Onmiddellijk hierachter volgt de splitsing: L1 is de enige gemeenschappelijke m.f.-spool voor beeld en geluid, die afgestemd is met zijn eigencapaciteit om voldoende bandbreedte te verkrijgen.

Het beeld-m.f. kanaal bevat  $3 \times$  EF80 met vier kringen, die gestaggerd afgestemd worden: L10 en L11 zijn zuigkringen die resp. op eigen geluid en op 't buurkanaal zijn afgestemd. In de meeste 4-normen ontvangers gebruikt men ter wille van de eenvoud ook voor de ontvangst van de Franse TV-zenders dezelfde m.f. bandbreedte als voor de Nederlandse en Belgische TV-zenders, hoewel de beelddefinitie daardoor in horizontale zin wel achteruit gaat. De videodetectie geschiedt met de EB91, die naar keus óf de positieve óf de negatieve signaalhelft gelijkricht. De daaropvolgende video-buis, een PL83, bezit een gelijkstroomkoppeling, zowel met de (voorafgaande) diode als met de (volgende) beeldbuis, zodat de gelijkstroomcomponent tot in de beeldbuis gehandhaafd blijft, hetgeen van groot voordeel is. Uit de aard der zaak geschiedt de sturing op de katode van de beeldbuis. Teneinde de verzwakking van de hoge frequenties tegen te gaan zijn correctiefilters toegepast, zg. peaking coils, waarvan L2 door een weerstand is gedempt. Van de anode van de video-eindbuis worden tevens de synchronisatiesignalen afgenomen; wij komen hierop terug. De geluids-m.f. versterker bevat twee trap-

DE FOTO: VOORAANZICHT VAN DE TévÉ-ONTVANGER. De beeldbuis (90°) is aan de schermzijde omgeven door een stalen klemband en rust daar op twee steunpunten; de „staart” van de buis is opgehangen aan een stalen „brug”. Al met al een degelijke constructie.







We moeten ons nu even de mengprocedure van een super voor de geest halen: de middelfrequentie van een super is gelijk aan de frequentie van de te ontvangen zender plus of min de oscillatorfrequentie. Bij de televisie-ontvanger gebruiken we eenzelfde oscillator voor zowel beeld- als geluidsfrequentie en het resultaat is dat we ná de beeldbuis twee middelfrequenties aantreffen, nl. van het beeld en van het geluid.

Welnu, door 't inschakelen van extra condensatoren over de geluids-m.f. spoelen wordt de vereiste geluids-m.f. gebracht van 33,4 MHz op 27,75 MHz. De pseudo-ratiodetector werkt zonder omschakeling zowel op FM als AM; in beide gevallen wordt tevens een regelspanning voor de AVR geleverd.

De sync, die van de beelddetector wordt afgetapt, gaat eerst naar de synchronisatiescheider, vandaar naar een begrenzer. Voor de verticale afbuiging treffen we een blocking-oscillator aan, gevolgd door een eindbuis (ECL80).

De verticale terugslag wordt onderdrukt op het stuurrooster; de puls hiervoor is afgetakt van de verticale afbuigspoelen. De gehele verticale afbuigtrap werkt op een spanning van ca. 500 V  $\approx$ , die door de boosterdiode PY81 is verkregen. Om bij 819 lijnen te voorkomen dat de spanning te hoog zou worden is een (uitschakelbare) weerstand R58 aangebracht. R59 en C50 halen de rimpel weg en vormen een ontkoppellid.

Voor de horizontale afbuiging treffen we een fase-discriminator aan. Hierin wordt door

middel van een puls (die via C49 van de horizontale afbuigtransformator wordt teruggevoerd) een stabilisatie van de horizontale afbuiging verkregen. De aldus ontstane indirecte synchronisatie belandt op de multivibrator, gevormd door de twee systemen in de ECL80; de triode werkt hier samen met het schermrooster van de pentode. Uit de aard der zaak moeten de instelorganen voor de „vang” en beeldbreedte worden omgeschakeld bij overgang van 625 op 819 lijnen.

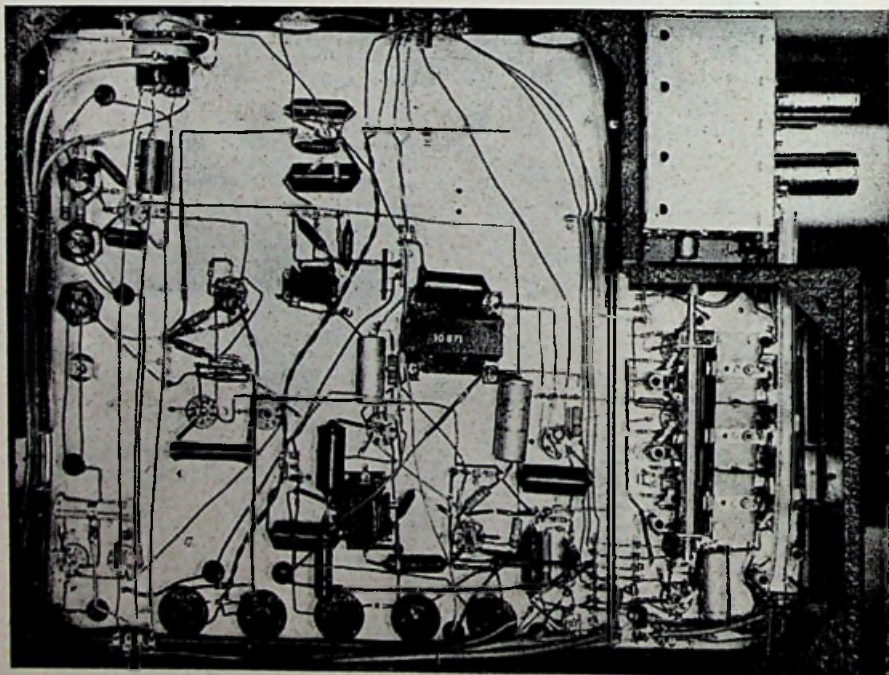
De lijn-eindbuis is een PL81; voor het handhaven van de lineariteit op zowel 625 als 819 lijnen is een uitschakelbare gedempte filterspoel aangebracht (L9-R57-C46).

Uiteindelijk treffen we geen hypermoderne snufjes aan in deze ontvanger; hij is echter van bewezen degelijkheid, zodat de zelfbouwer geen onzekerheden tegemoet gaat. Ik ben er zeker van, dat ook in Nederland menige bewoner van de zuidelijke provincies spoorstrags aan de bouw van een dergelijke 4-normen ontvanger zal beginnen.

Toen ik nog niet zo lang geleden aan een Noord-Brabander vroeg hoe hij kans zag zonder afregeloscillator toch een prima beeld te krijgen zei hij: „och, ge draait maar net zo lang, dagge een goed beeld krijgt. Het kan wel efkens duren, maar het gaat, witte.”

Vanzelfsprekend staat Tévé-Radio geheel achter dit ontwerp; elke cliënt zal daar niet alleen zijn zelfgebouwde ontvanger kunnen deen afregelen maar ook met later aan het licht tredende moeilijkheden zal hij daar terecht kunnen.

Dr. BLAN



200950  
**ONDERAANZICHT VAN DE 4-NORMEN TV-ONTVANGER TYPE 1255 (Tévé-Radio, Brussel).** Het plaatijzeren gepuntlaste chassisraam is met een zwarte craquelé-laklaag tegen corrosie beschermd; de eigenlijke chassis-plaat is van aluminium. De onderdelen zijn zodanig overzichtelijk en ruim t.o.v. elkaar opgesteld, dat de montage en het aansolderen van de verbindingdraden geen enkele moeilijkheid zal opleveren. De beeld-m.f. strip (rechts achter de tuner) kan afzonderlijk gemonteerd en later aangebracht worden. Langs de onderrand van de foto zien we vijf pre-set potentiometers voor diverse instellingen.



Vervolg van blz. 206

$$y = \frac{q \cdot r}{s \cdot q \cdot r + 1 - 1} = \frac{q \cdot r}{s \cdot q \cdot r} = \frac{s \cdot q \cdot r + 1}{s \cdot q \cdot r} \times q \cdot r$$

$$y = \frac{s \cdot q \cdot r + 1}{s}$$

De verschillende bij de meting naar voren gekomen waarden worden nu in deze formules ingevuld waarna dus  $R_x$  en  $C_x$  kunnen worden uitgerekend. Het is wel een beetje een omslachtige methode, doch wel een interessante meting.

6) Zelfinductiemeting met de resonantiebrug

Deze brug bevat twee bekende weerstanden ( $R_1$  en  $R_2$ ). De schaal van de regelbare weerstand  $R_3$  is in  $\Omega$  geijkt, terwijl de schaal van de variabele condensator ( $C$ ) is geijkt in pF.

De condensator  $C$  is overbrugd door een schakelaar, die is gesloten wanneer de omschakelaar  $S$  op gelijkspanningsvoeding staat (de schakelaars zijn dus gekoppeld).

Bij omschakeling op wisselstroom wordt de met  $S$  gekoppelde overbruggingsschakelaar geopend (fig. 8).

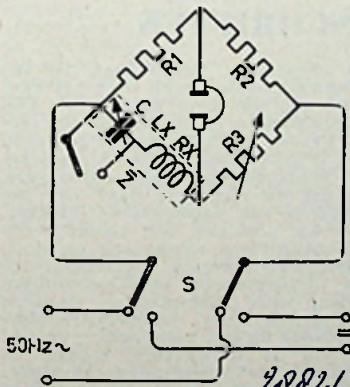


Fig. 8

Allereerst wordt gemeten met gelijkstroom, waarbij de brug stroomloos wordt gemaakt door het instellen van  $R_3$ . Hierbij is dus de condensator  $C$  kortgesloten.

De ohmse weerstand  $R_x$  van de te meten zelfinductie  $L_x$  is dan

$$R_x = R_1 \frac{R_3}{R_2}$$

Thans wordt overgeschakeld op wisselstroom, waarbij de condensator in serie met de zelfinductie komt te staan. Met de condensator wordt thans de brug weer stroomloos gemaakt ( $R_3$  blijft hierbij in de gevonden stand staan).

De combinatie van  $C - L_x$  en  $R_x$  noemen we  $Z$ .

Is er evenwicht dan is dus ook

$$Z = R_1 \frac{R_3}{R_2} \quad \text{en daer } R_x = R_1 \frac{R_3}{R_2} \quad \text{en}$$

$$Z = R_x + j \left( \omega L_x - \frac{1}{\omega C} \right)$$

kunnen we hiervoor schrijven:

$$Z = R_1 \frac{R_3}{R_2} + j \left( \omega L_x - \frac{1}{\omega C} \right)$$

waaruit volgt dat  $\omega L_x - \frac{1}{\omega C} = 0$  moet zijn.

Dat wil zeggen, dat er resonantie is in deze tak, waarvan dan de naam resonantiemeterbrug is afgeleid.

Wanneer de frequentie en de capaciteit  $C$  bekend zijn dan volgt uit

$$\omega L_x - \frac{1}{\omega C} = 0 \quad \text{dus:}$$

$$\omega L_x = \frac{1}{\omega C} \quad \text{zodat}$$

$$L_x = \frac{1}{\omega^2 C}$$

1)

waaruit  $L_x$  is te berekenen.

2) Waren  $L_x$  en  $C$  beiden bekend, doch de frequentie niet, dan is deze te berekenen uit :

$$f = \frac{1}{2 \pi \sqrt{LC}}$$

3) Wordt een niet-sinusvormige wisselspanning met harmonischen aangelegd, dan zal bij meer dan één stand van  $C$  de evenwichtstoestand te bereiken zijn. In dit geval geldt:

$$f_1 = \frac{1}{2 \pi \sqrt{LC_1}}; \quad f_2 = \frac{1}{2 \pi \sqrt{LC_2}} \quad \text{enz.}$$

zodat het mogelijk is met deze brug ook harmonischen van de grondfrequentie van de aangelegde wisselspanning te bepalen.

7) Frequentiemeter van Robinson

De frequentiemeter van Robinson (fig. 9) is wat schema aangaat praktisch gelijk aan de brug van Nernst. Bij de



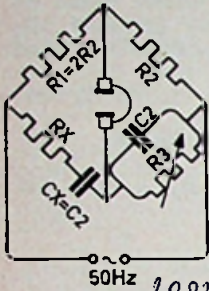
meter van Robinson liggen enkele waarden echter volkomen vast. Zo is:

$$R_1 = 2R_2 \quad \text{en} \quad C_x = C_2$$

De formules voor deze brug worden op dezelfde wijze afgeleid als die voor de brug van Nernst, dus:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_x}{R_3} + \frac{C_2}{C_x}$$

(formule 1 van de brug van Nernst).



18829 Fig. 9

Nu worden hierin de voor  $R_1$  en  $C_x$  vastliggende waarden gesubstitueerd, waardoor de formule overgaat in

$$\frac{2R_2}{R_2} = \frac{R_x}{R_3} + \frac{C_2}{C_2} \quad \text{dus}$$

$$2 = \frac{R_x}{R_3} + 1 \quad \text{of} \quad 1 = \frac{R_x}{R_3}$$

waaruit volgt:

$$R_x = R_3$$

De waarden van  $R_x$  en  $C_x$  worden nu gesubstitueerd in formule 2 van de brug van Nernst:

$$R_3 \omega^2 C_2 R_3 C_2 = 1 \quad \text{of} \quad R_3^2 \omega^2 C_2^2 = 1$$

Hier trekken we de wortel uit zodat:

$$R_3 \omega C_2 = 1 \quad \text{en ook}$$

$$\omega = \frac{1}{R_3 C_2}$$

Hieruit volgt voor de frequentie:

$$f = \frac{1}{2 \pi R_3 C_2}$$

Desgewenst kan deze formule ook worden geschreven als:

$$f = \frac{1}{2 \pi R_3} \times \frac{1}{C_2}$$

Dat is dus een constante  $\left( \frac{1}{2 \pi R_3} \right)$  maal  $\frac{1}{C_2}$ . Hierdoor is het mogelijk de

schaal van  $C_2$  direct in frequenties te ijken.

Het frequentiegebied van deze brug is ca. 10... 5000 Hz. De nauwkeurigheid is zeer groot nl. onder de 3000 Hz slechts + of - 1 Hz.

Met deze meetbruggen willen we het artikel over de symbolische rekenwijze besluiten. Misschien komen we t.z.t. nog wel eens op een of ander rekenvoorbeeld terug.

## UIT BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

D: laatste tijd heb ik u maar slecht op de hoogte gehouden van de inhoud van de bij stapels tegelijk bij ons binnenkomende buitenlandse — en ook binnenlandse — tijdschriften. Ik kan de redenen daarvoor nu wel gaan opsommen, maar daar schiet u niets mee op en dat kost RB maar kostelijke regels plaatsruimte. In ieder geval is de reden niet, dat we deze rubriek zo maar pijnloos willen laten doodbloeden. Dat zeker niet want daarvoor is hij bij de stemming over de inhoud van RB veel te goed uit de bus gekomen.

Maar nu is het dan toch eindelijk weer zo ver, dat u weer wat over de tijdschriften te lezen zult krijgen. Om het nu niet al te gek te maken, zal ik met de nieuwste beginnen en dan zo zachtjes aan ook de belangrijkste van de oudere nummers nog eens een beurt geven. Er staan zo dikwijls artikelen in, die niet aan tijd zijn gebonden, dus waar we na een half jaar of zo nog net zoveel plezier van kunnen beleven als direct bij het verschijnen. Daar gaan we dus. Twee als steeds tussen ca. 200 biz. advertenties verstopte tekstgedeelten van WIRELESS WORLD komen het allereerst aan de beurt. Twaalf nummers, elk met ca. 50 pag. tekst voor ca. / 22.— per jaar! (Wat is RB dan toch een koopje!) Maar je krijgt er wel wat voor, voor al dat geld. In het novembernummer o.a. een artikel van D. R. Bowman over het opsporen en verhelpen van r.f. en m.f. ge-

nereren in versterkers. Een artikel, dat ons iets meer bijzonderheden geeft over het Percival systeem om met twee kanalen via één zender stereofonische uitzendingen te verzorgen. W. Olivier heeft de moeite genomen om eens na te gaan waar de fout nu wel zat bij 600 ter reparatie ontvangen ontvangers. Het blijkt dat de mengbuis daar wel het grootste gedeelte van veroorzaakte. Elektrolieten slaan ook niet zo'n best figuur evenmin als potentiometers, schakelaars en eindbuizen. Buiscontactpenen, schaal aandrijving, vaste condensatoren, gelijkrichtbuizen, r.f. pentoden, vaste weerstanden, stekers, schaalverlichtingslampjes, voedingstransformatoren, dubbele dioden, buishouders en eindelijk ook nog de luidsprekers. Ziedaar de volgorde waarin de verschillende onderdelen zich schuldig maken aan het veroorzaken van fouten. Spoeltjes blijken op dat punt hun fatsoen te houden. U weet nu waar u het eerst moet zoeken als er wat mis gaat. Verder schrijft F. Butler over transistor a.f. versterkers, terwijl F. J. Hennesoy een analyse geeft over de fouten bij grammofoonplatenweergave, welk een gevolg zijn van fouten in de baan welke de naald over de plaat beschrijft. F. Grimm houdt zich bezig met autoradio's en wel speciaal met de moeilijkheden, die daarbij moeten worden overwonnen. „Cathode Ray” houdt zich bezig met Waves and Particles en daarmee hebben we dan het voornaamste al weer gehad.

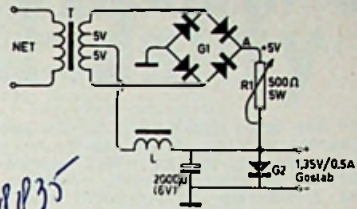


In het decembern timer neemt B. A. Barlow de stijfheid van luidspreker-conussen onder de loep, terwijl meneer Ridler vertelt hoe we de zelfinductie van de opnamekop bij bandrecorders kunnen gebruiken voor tegenkoppeling in transistor voorversterkers van recorders. H. B. Kitchen beschrijft een aantrekkelijke methode om snel voedingstransformatoren te kunnen „berekennen” (aan de hand van tabellen) en D. J. Spooner vertelt ons alles over de berekening van kristaloscillatoren. Hier zullen we het bij laten.

Het Duitse blad **ELEKTRONIK** beweegt zich op geheel ander gebied. Zo schrijft bv. Wolfgang Reinert in het novembern timer een artikel over de invloed welke de opnamekop en de band zelf uitoefenen bij het opnemen van magnetische band oscillogrammen. Dan staat er nog wat in over automatische afstemming van medische- en industriële HF-generatoren. H. Steinhilber en E. Müller houden zich voor de tweede keer samen bezig met „Schwingungsanalyse bei Maschinenanlagen”. De werking van een zak-dosimeter wordt beschreven evenals een dicteermachine. Transistor kipschakelingen, impulstechniek in de atoomfysica en een snel aansprekend transistorrelais vormen de (voornaamste) rest van de inhoud.

**RADIO ELECTRONICS** heeft in zijn aug.-nummer een 12 W versterker, die niet aan vervorming doet. Of het waar is valt zo niet te beoordelen. Zo te zien is het een gewone Williamson met aftakkingen op de uitgangstransformator voor de schermroosters. RCA ontwikkelde een radio in vulpenformaat met oortelefoon. Leuk om eens mee te spelen lijkt me. 12 Jaar geleden hadden ze ook al zo iets, maar toen was het geval  $2 \times$  zo lang en  $2 \times$  zo dik. In het oktobernummer wordt u de vraag gesteld of u klaar bent voor stereo. Stereo is in dit nummer niet van de lucht. Heeft u overigens ook opgemerkt dat we er hier na de Firato maar bitter weinig meer over horen? Behalve stereo nog: een om de pols te dragen radio, ongeveer zo groot als een sigarettenaansteker. Een FM-tuner met 7 buizen. En nu de laatste: het novembern timer: iets over satellieten, die de bewoiking meten, een artikel over relais en wat je er al zo aan moet doen om het meeste plezier er van te hebben. Een „three way timer” voor de donkere kamer, een soort duizendpoot met motortjes, een zoomer en een luidspreker. Kennelijk niet voor kleine portemonnaies. Een paar transistorontvangers, een transistor checker, een frequentie-standaard met transistoren, een transistor hoorapparaat voor slechthorenden en een artikel over dipool- en yagi-antennes.

**FUNKSCHAU**, het bekende Duitse radiotijdschrift, verschijnt altijd met twee nummers per maand. Om met de oktobernummers te beginnen: in nr. 1 o.a. een verslag van de Londense radiotoonstelling, waar zoals we reeds eerder in RB schreven de stereo wel heel sterk op de voorgrond werd geplaatst. Een mijn detector, nu wat vreedzamer „Metallsuchgerät” genoemd, uitgerust met transistoren. Als u dus eens een verborgen goudschat moet opsporen, dan weet u nu al tenminste waar u gegevens over een opsporingsapparaat kunt vinden. Als u soms eens D-buizen met wisselstroom wilt voeden dan moet u dat eens proberen met een gestabiliseerde gelijkspanning. Het geheel werkt met seleniumpijp-richters en is ook met een seleniumpcel gestabiliseerd. Deze cellen hebben nl. de in dit geval prettige eigenschap spanningsregeling op te treden als ze parallel met de gloeidraad worden geschakeld. Hierbij het schema:



A. Lennartz vervolgt zijn inleiding tot de impulstechniek, terwijl er ook nog een aardig transistorontvangertje in staat met terugkoppeling. Het tweede oktobernummer behandelt o.a. een hele serie nieuwe transistor-schakelingen, o.a. een mengtrap met de nieuwe KG transistor OC170. En laat er nu ook de UN 48 van RB in staan! Er staat alleen niet bij waar hij vandaan komt, dat zullen we ze maar vergeven. Het eerste novembern timer bevat een interessant artikel over kristallen en hun vervaardiging. Als we dat goed lezen, dan vinden we ze helemaal niet duur meer want er komt heel wat bij kijken. Fritz Kühne schrijft het eerste van een reeks artikelen over ombouw voor stereo-weergave terwijl er ook 'n bouwbeschrijving in staat voor een buisvoltmeter. In het tweede novembern timer staat het eerste van een paar artikelen over de bouw van een miniatur oscillograaf. Het geval is cilindervormig en kan handig (aan een handvat) worden meegenomen. Beslist de moeite waard om daar eens verder in te duiken. A. Fiebranz schrijft over de aanpassing bij ontvangantennes. Verder een 6 W versterker 20—16000 Hz, regeling bassen ca. 12 db, hoog ca. 12 db. Ingang 200 mV over 1 MΩ en uitgangsimpedantie 5 Ω. En dat met slechts twee buizen (EF86 en EL84). Hier stop ik maar mee, alles op te sommen is niet te doen, temeer omdat het nummers zijn om te bezitten!

Er zijn tijdschriften, die weliswaar in de Engelse taal verschijnen, maar waarvan de bakermat in Nederland moet worden gezocht. Eén daarvan is **ELECTRONIC APPLICATIONS**, waarvan ik hier het vierde nummer van de 18e jaargang voor me heb liggen. U mag drie maal raden waar dat vandaan komt! Juist geraden... van Philips. Het voor mij liggende nummer bevat twee gedeeltes van een serie artikelen over de „Improvements in Television receivers”. Verder een drietal artikelen over continuus wave magnetrons. Het tijdschrift staat op een niveau dat hoort bij mensen, die er al heel wat van weten, maar er nog meer over willen weten, maar die komen dan ook aan hun trek. Als alle Philips uitgaven prima verzorgd!

Het **PHILIPS TECHNISCH TIJDSCHRIFT** verschijnt in verschillende talen, vandaar dat ik het ook maar tot de buitenlandse tijdschriften reken al heb ik hier het Nederlandse oktobernummer voor me liggen. Het bevat o.a. een artikel over de scintillatieteller voor het detecteren van radio-actieve straling, over precisie draaicondensatoren met alles wat daarvoor komt kijken (en dat is niet zo'n heel klein beetje) en een overzicht van recente wetenschappelijke publicaties van Philips mensen. Het is niet omdat het niet interessant is, maar wel omdat het wat ver buiten de sfeer valt, dat ik het artikel over de „meting van soortelijke weerstand en van de Hall-coëfficiënt aan schijfjes van willekeurige vorm” het laatste noem. Zo iets interessert nu eenmaal niet iedereen.

D. C. v. REIJENDAM



# RB NOMOGRAM no. 11

## Het berekenen van filterkringen

HET kan soms nodig zijn, dat we snel de waarden moeten weten van de onderdelen waarmee we een LC filter moeten samenstellen. J. Schmidt heeft daarvoor een handig nomogram samengesteld voor frequenties tussen 100 en 10.000 Hz.

Zowel de hoog- als de laagdoorlatende filters kunnen op twee manieren worden geschakeld.

Stel dat we de frequenties bij 3000 Hz moeten afsnijden, dus of alles boven de 3000 Hz doorlaten (hoogdoorlatend filter schema C of D) of alles boven de 3000 Hz moeten afsnij-

Deze aflezing levert op:

bij 3000 Hz is  $M = 0,016$   
 $K = 0,044$   
 $L = 0,064$   
 $C = 0,18$

Voor schema A geeft dat de volgende waarden voor de onderdelen:

condensatoren elk  $\frac{C}{2} = \frac{0,18}{2} = 0,09 \mu F$

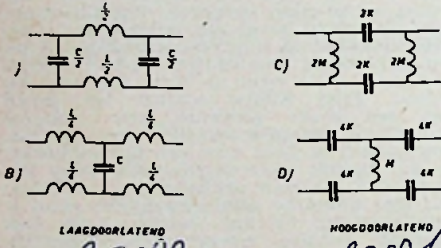
spoelen elk  $\frac{L}{2} = \frac{0,064}{2} = 0,032 H$

Voor schema B:

condensator =  $C = 0,18 \mu F$

spoelen elk  $\frac{L}{4} = \frac{0,064}{4} = 0,016 H$

laag doorlatend



den (laagdoorlatend filter schema A of B), dan trekken wij in het nomogram een lijn uitgaande van de frequentie (3000 Hz). Deze lijn snijdt de krommen C-L-K en M. Uit deze snijpunten laten we loodlijnen neer en lezen dan de daarbij behorende waarden op de schaal af.

Voor schema C:

condensatoren elk  $2 K = 2 \times 0,044 = 0,088 \mu F$   
 spoelen elk  $2 M = 2 \times 0,016 = 0,032 H$

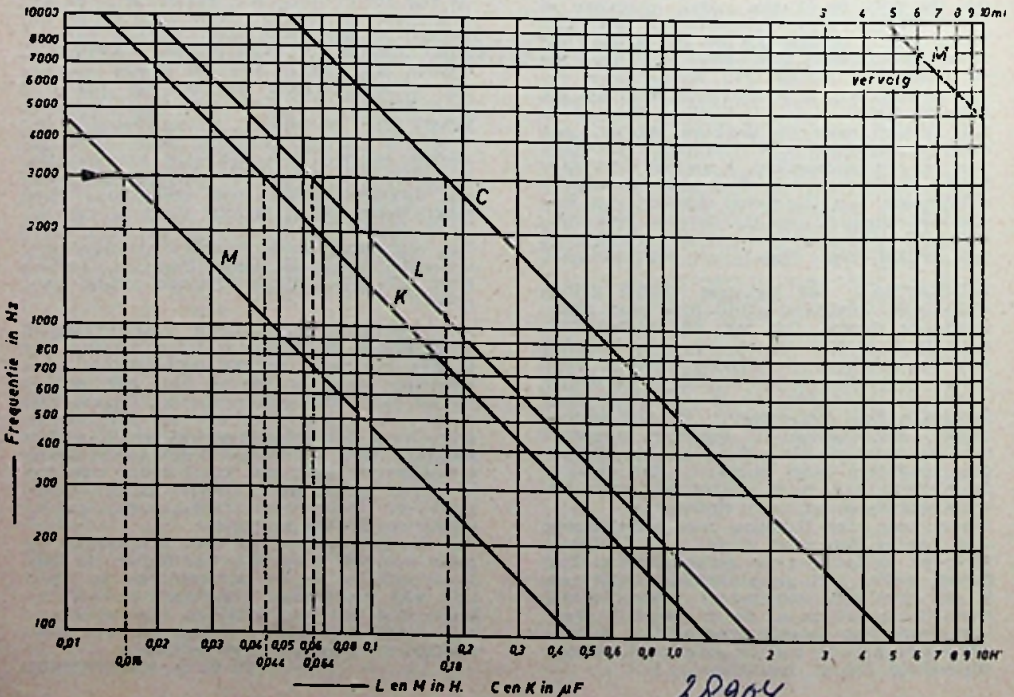
Voor schema D:

condensatoren elk  $4 K = 4 \times 0,044 = 0,176 \mu F$   
 spoel  $M = 0,016 H$

De kromme M is aan de rechterzijde van de figuur voortgezet. Voor het gebied van 5000 tot 10.000 Hz moet de „frequentielijn” tot deze kromme worden doorgetrokken. De aflezing geschiedt dan naar boven (waarden 0,004 (4 mH) tot 0,01 (10 mH)).

U ziet het gaat snel en de resultaten zijn voldoende betrouwbaar.

D C. v. REIJENDAM







## De platenspeler (VI)

door C. R. BASTIAANS · DEEL II  
(vervolg uit RB febr. bldz. 110)

### II. 2. 4-1 Frequentie-karakteristieken van piezo-elektrische systemen

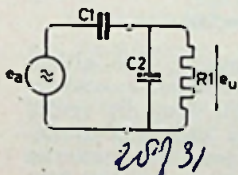
#### D. De invloed van parallelcapaciteit

Schakelen we een capaciteit  $C_2$  parallel aan een piezo-elektrisch element met eigen-capaciteit  $C_1$ , dan vinden we voor de uitgangsspanning:

$$e_u = e_a \frac{1/j\omega C_2}{1/j\omega C_2 + 1/j\omega C_1} = \frac{C_1}{C_1 + C_2} \quad (39)$$

In feite hebben we hier met niets anders dan een capacatieve spanningsdeler te maken. Het is duidelijk dat de invloed van de temperatuur-afhankelijke  $C_1$  minder is, naar mate de afsluitcapaciteit  $C_2$  groter is.

In de praktijk staat echter een roosterweerstand altijd parallel aan  $C_2$ . Wat is nu de



invloed hiervan? Uit fig. 38 is te zien dat:

$$\frac{e_u}{e_a} = \frac{Z_{R1C2 \text{ parallel}}}{Z_{R1C2 \text{ par}} + Z_{C1}}$$

waaruit te berekenen valt:

$$\alpha = \frac{e_u}{e_a} = 1 + \frac{1}{\omega^2 R_1^2 C_1^2} + \left(\frac{C_2}{C_1}\right)^2 \quad (40)$$

Deze vorm zal gelijk worden aan vgl. (39) als

$1/\omega^2 R_1^2 C_1^2 \ll (C_2/C_1)^2$   
en dus  $\omega > 1/R_1 C_2$ . M.a.w. als we zorgen dat de tijdconstante  $R_1 C_2$  groot is t.o.v.  $1/2\pi f$  voor de laagste frequen-

tie, heeft de weerstand  $R_1$  géén invloed op de spanningsdeler  $C_1-C_2$ . Bv.  $C_2 = 6000 \text{ pF}$  en  $R_1 = 1 \text{ M}\Omega$ ;  $R_1 C_2 = 6000 \text{ }\mu\text{sec}$  en  $f = 26,5 \text{ Hz}$ .

#### E. Elektrisch corrigeren van de snij-amplitudo-karakteristiek

In de vorige paragrafen zijn methoden aangegeven om de van huis uit amplitudo-lineaire piezo-elektrische groeftaster een snelheids-lineaire karakteristiek te geven. Gegeven een plaat, die met een bepaalde snijkarakteristiek is gesneden, krijgen we uit een dergelijke gecorrigeerde groeftaster een spanning, die nog moet worden recht getrokken. Zoals reeds eerder is opgemerkt, kan dit in bepaalde gevallen gewenst zijn.

Het is echter ook mogelijk om deze twee achter elkaar geschakelde correcties in één netwerk, rechtstreeks aan de pickup te doen plaats vinden. In fig. 39 is de gestandaardiseerde LP-karakteristiek (IEC of RIAA gegeven door de tijdconstanten 3180, 318 en 75  $\mu\text{sec}$ ) opgetekend, en wel het snelheidsverloop in kromme I en het daarmee overeenkomende amplitudo-verloop in kromme II. Een ideale piezo-elektrische groeftaster geeft dus 'n uitgangsspanning, die volgens deze laatste kromme verloopt. Een snelheidsgevoelig element (magnetisch, dynamisch of gecorrigeerd piezo-elektrisch) geeft een spanning, die volgens kromme I verloopt.

We zien uit deze krommen dat correctie van kromme II een zeker voordeel biedt boven correctie van kromme I, nl. voor deze laatste moet van 30 tot 16000 Hz een niveauverschil van maar liefst 36 db worden recht getrokken, waarvoor, om geen spanningsverlies



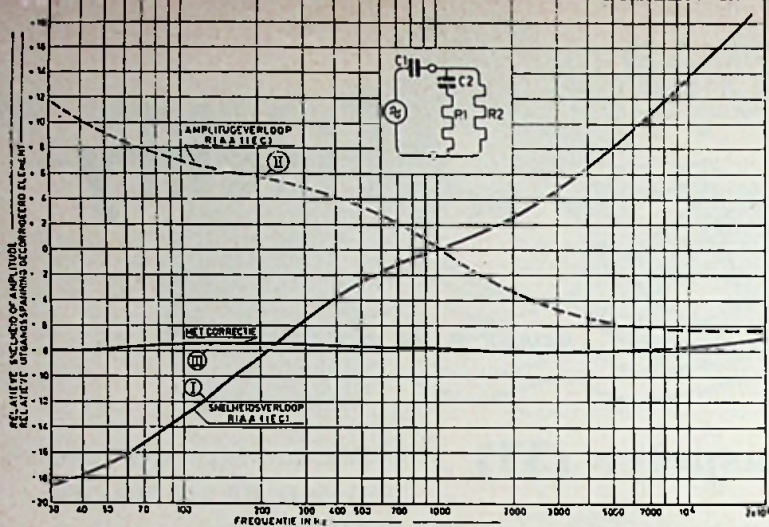


Fig. 39

28729

door correctie te krijgen, minstens een 65-voudige versterking nodig is. Correctie van kromme II behoeft voor hetzelfde frequentiegebied slechts een versterking van 18 db (8 X)!

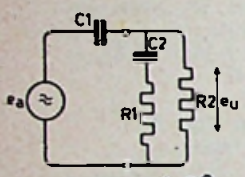


Fig. 40

20732

Voor de berekening van het vereiste correctienetwerk gaan we op nagenoeg dezelfde wijze te werk als hiervoor is omschreven. Stellen we ook in dit voorbeeld  $C_1 = 2000 \text{ pF}$  (fig. 40). M.b. v. vgl. (37) vinden we voor  $R_1$ :

$$R_1 = \frac{1}{\omega C_1 \sqrt{\alpha^2 - 1}} = 56 \text{ k}\Omega$$

waarin  $f = 500 \text{ Hz}$  en  $\alpha = 3$  (500 — 10.000 Hz = 9,5 db). Beneden 500 Hz halen we de lage tonen weer op door de  $R_1 C_2$ -combinatie, waarin  $R_1 C_2 = 318 \text{ }\mu\text{sec}$ . Hieruit volgt  $C_2 = 5700 \text{ pF}$ .

Om het hele lage-tonen gebied weer te effenen, gaat parallel aan de  $R_1 C_2$  combinatie de weerstand  $R_2$ , zodanig

$$(3180 - 318) \text{ }\mu\text{sec}$$

dat  $R_2 = \frac{\quad}{C_2}$ , waaruit

we weer berekenen  $R_2 = 0,5 \text{ M}\Omega$ . M.b.v. fig. 40 is te vinden:

$$\alpha = 1 + \frac{1}{\omega R_2 C_1} + \frac{1}{\sqrt{\omega^2 C_1^2 R_1^2 + \left(\frac{C_1}{C_2}\right)^2}} \quad (41)$$

Met de berekende waarden, vinden we het verloop volgens kromme III in fig. 39, die recht is  $\pm 0,5 \text{ db}$ .

Meer algemeen kunnen we de elementen  $C_2$ ,  $R_1$  en  $R_2$  uitdrukken in  $C_1$  en vinden dan:

$$R_1 = \frac{1,13 \times 10^{-4}}{C_1} \left. \begin{array}{l} R_1 \text{ en } R_2 \text{ in ohm} \\ C_1 \text{ in Farad} \end{array} \right\} \quad (42)$$

$$R_2 = \frac{10^{-3}}{C_1} \quad (43)$$

$$C_2 = 2,82 C_1 \quad (44)$$

### F. Mechanische correctie

Zoals reeds is opgemerkt, kan alleen de fabrikant een mechanische correctie aanbrenge en hij doet dit veelal door een juiste keuze van systeem-resonanties en dempingen. Een moderne methode is de toepassing van een speciaal koppelstukje tussen kristalplaatje en naald, dat uit een bepaalde soort kunststof is gemaakt, bv. polyvinylchloride (PVC). Een dergelijke stof gedraagt zich nl. als een min of meer vaste (starre) materie voor hoge frequenties (het „bevroest” als het ware) en als een weke stof voor lage frequenties. Het gevolg is dat de lage tonen in het koppelstukje worden verzwakt, terwijl de hoge frequenties versterkt worden overgedragen (alles t.o.v. een middenfrequentie, bv. 1000 Hz). Aan de hand van kromme II uit fig. 39 is duidelijk te zien dat zulks eventueel kan leiden tot een nagenoeg ideale effening van de karakteristiek.

(Wordt vervolgd)





# LEZERS PEINSDEN MEE!

## EENVOUDIGE BUISVOLTMEETER

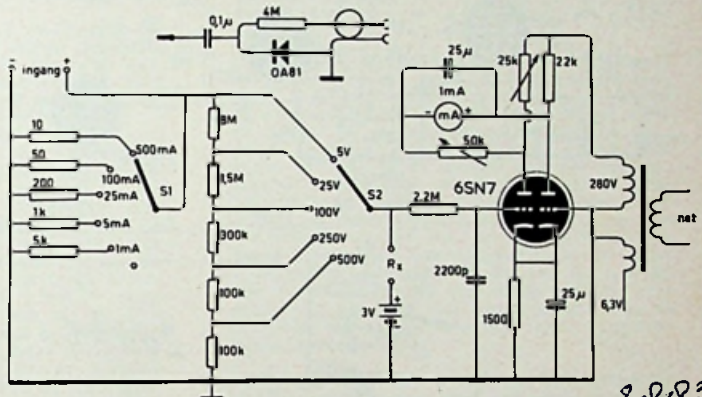
Hierbij de schakeling van een BVM die door mij is beproefd en die de uiterste eenvoud, grote nauwkeurigheid in zich verenigt. Het is een orthodoxe brugschakeling, echter met twee buishelften, waardoor geen aparte gelijkrichtbuis en afvlakcondensatoren nodig zijn.

Het apparaat is geschikt voor het meten van gelijkspanning en -stroom, wisselspanning en weerstanden. Voor dit laatste worden de ingebouwde weerstanden voor de spanning- en stroomgebieden als standaardwaarden gebruikt. Hierdoor is de schaalaflezing dezelfde als bij een normale universeelmeter, nl.:

$$R_x = \left| \frac{\text{totaal aantal schaaldelen}}{\text{aantal schaaldelen uitslag}} \times R_m \right| \times R_m$$

Voor het meten van wisselspanning wordt gebruik gemaakt van een sonde, waarin tevens de voorschakelweerstand voor de  $\sqrt{2}$ -vormfactor is ondergebracht. In de meetstift voor gelijkspanning is een 50 k $\Omega$  weerstand

aangebracht, teneinde verstoring bij het meten aan r.f. kringen te voorkomen. De fout die hierdoor ontstaat is niet groter dan 0,5 %, dus vrijwel te verwaarlozen.



20032

Het is voor de levensduur van het gebruikte meetinstrument wenselijk dat de wisselstroomcomponent van de brugschakeling elimineerd wordt. Daartoe is een laagspanningselco van 25  $\mu$ F over het instrument geschakeld.

's-Gravenhage

J. D. NIEUWLAND

## COMBINATIE VOEDINGSAPPARAAT/ONTVANGER

Een voedingsblokje, waaruit men alle voor de radio nodige spanningen kan betrekken is bijkans onmisbaar. Een dergelijk apparaat is dan ook in mijn bezit. Nu wilde het geval dat ik voor mezelf een ontvanger ging bouwen en toen op de gedachte kwam: waarom zou ik voor deze ontvanger een geheel

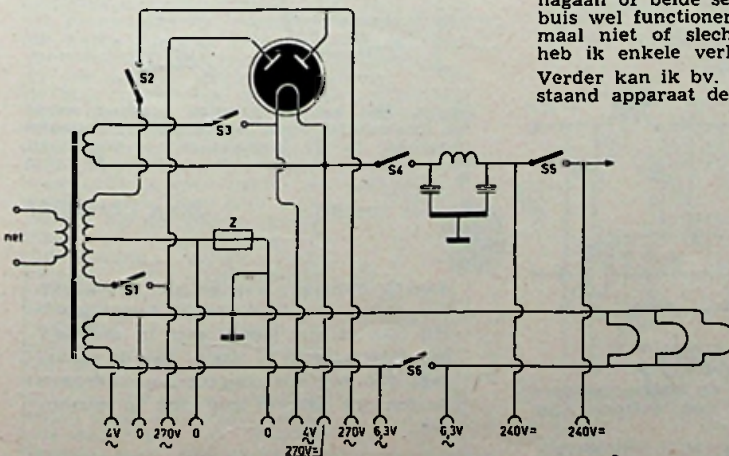
nieuw voedingsapparaat aanschaffen als ik een en ander al compleet heb staan?

Ik monteerde dus aan de achterzijde van het ontvangerchassis een paneeltje met schakelaars en stekerbuisjes, waar ik de betreffende spanningen kan aftakken of invoeren. De mogelijkheden zijn vele: o.a. het testen van voedingstransformatoren, het testen van ontvangers en versterkers waarvan het voedingsdeel geheel of gedeeltelijk defect is, nagaan of beide secties van een gelijkrichtbuis wel functioneren of dat zo'n buis helemaal niet of slecht werkt. (Voor dit doel heb ik enkele verloopvoetjes gemaakt).

Verder kan ik bv. controleren of in een bestaand apparaat de

afvlakking wel voldoende is, enz. Een schema van dit apparaatje bewaar ik in het toestel, zodat ik het steeds bij de hand heb, wat wel nodig is om foutieve verbindingen te voorkomen. De schakelaars zijn daarom ook secuur genummerd. Gelijktijdig heb ik een stuk of tien verschillend gekleurde snoertjes gemaakt met aan de ene zijde een stekertje en aan de andere kant een krokodilklom. Deze doen dan dienst als testsnoeren.

Tilburg R. DE ROOIJ



20034



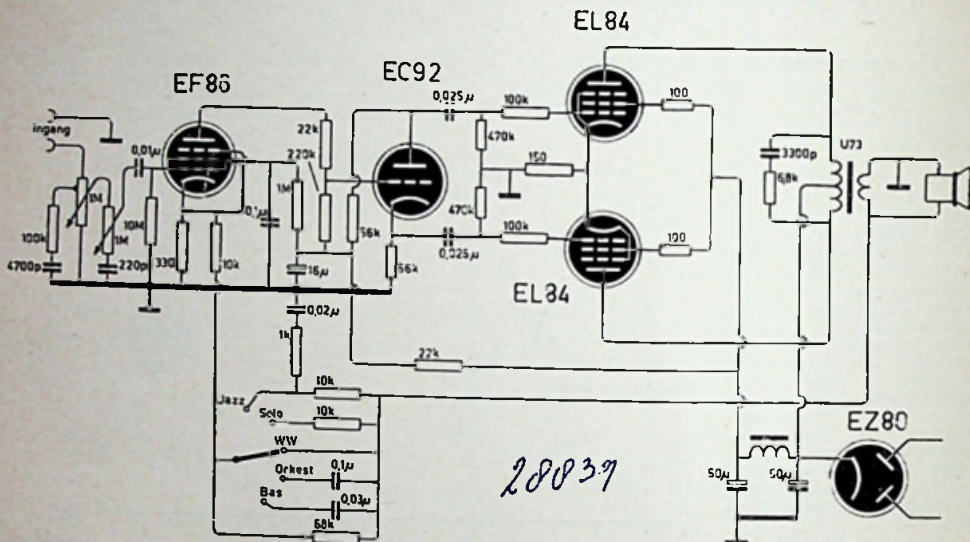
### VERSTERKER MET KLANKREGISTER

Door de industrie worden dergelijke klankregelschakelingen vrij algemeen toegepast in ontvangers. Ik heb voor mezelf nevenstaande schakeling in mijn versterker aangebracht en hoop hierdoor andere amateurs op een idee te hebben gebracht. De versterker is al een paar maanden tot

volle tevredenheid in gebruik en het klankregister werkt heel plezierig. In de stand WW heeft men een versterker die als hoofdversterker in een WW-installatie een goed figuur slaat. Indien zorgvuldig gebouwd is deze versterker absoluut bromvrij en levert 7 W nuttig.

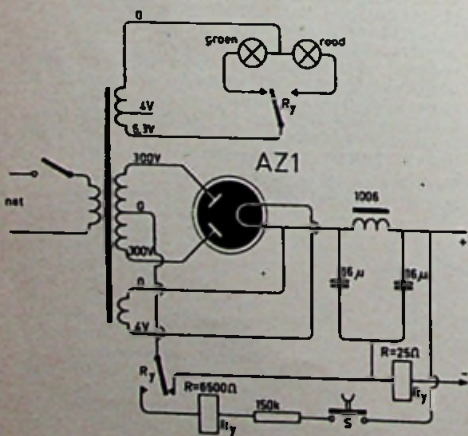
Utrecht

W. HARMSEN



### PSA BEVEILIGING

Aangezien het nogal eens voorkwam dat ik met mijn PSA sluiting maakte, besloot ik een automatische beveiliging hierop aan te brengen. Ik nam een relais ( $R_y$ ) van 6500  $\Omega$  en wikkelde er een wikkeling van 25  $\Omega$  bij. Wordt het PSA nu kortgesloten of overbelast, dan komt het relais op, het groene lampje gaat uit en het rode gaat branden. Toets S dient om het relais weer af te laten vallen en is van het type onvaste stand (bij indrukken wordt contact verbroken). De re-



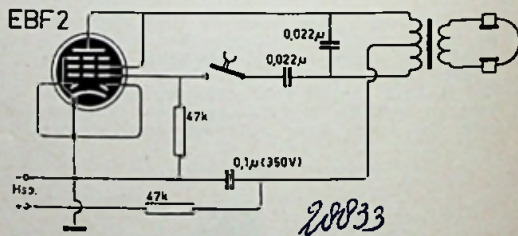
laiscontacten in serie met de hoogspanningsleiding kunnen het beste van wolfram zijn i.v.m. vonkvorning.

Utrecht

F. M. LANKESTER

### SOUNDERAPPARAATJE

Een EBF2 als a.f. oscillator geschakeld, een seinsleutel die de roosterkring onderbreekt, een koptelefoon en een oude l.f. transformator is alles wat we nodig hebben. Deze transformator kan bv. ook een gloeistroomtransformator zijn, primair 0-110-220 V, sec. 6,3 ... 12,6 V, zoals iedere amateur nog wel heeft



liggen. Met een eenvoudige voeding werkt het toestelletje prima. De oscillatorfrequentie (hoorbaar in de koptelefoon) is regelbaar, door de capaciteiten in de oscillatorring te wijzigen.

Leuven (België)

JEAN LEFEBURE

Aan de inzenders van de hier geplaatste tips werd een boekwerkje toegestuurd. Wij zijn er nog steeds niet in geslaagd de achterstand in te lopen. Aan de inzenders van nog niet opgenomen bijdragen vragen wij daarom nog niet te wanhoppen.



## Onjuiste werkwijze leidt tot vreemde resultaten

**B**IJ onze afdeling Technische Post, welke maandelijks honderden technische problemen van RB-lezers behandelt (N.B. Stel uw vragen uitsluitend schriftelijk op de bij de MK verkrijgbare TP-formulieren) komen soms vragen binnen, waarvan de beantwoording niet alleen voor de vraagsteller zelf, maar ook voor anderen van nut kan zijn. Zo'n geval is bv. dat van de heer F. H. H. Hoster te Santpoort, wiens probleem wij hieronder publiceren met ons antwoord en een nadere beschouwing door onze medewerker, Ir. S. J. Hellings.

**VRAAG:** Gaarne zou ik u het volgende probleem voor willen leggen. Het betreft een verschijnsel dat zich openbaarde bij het afregelen van de fazedraaier (zie fig. 1). Als inputspanning gebruikte ik 'n tijdelijke aansluiting op de 6,3 V gloei spanning. Met de sterkteregelaar A was deze spanning mooi te regelen. De meter was ingesteld op het 10 V gebied en heeft een inwendige weerstand van 1000  $\Omega$ /V. Gemeten werd de spanning op B en C. Nu bleek, dat bij bv. 2 V op B, op C een spanning werd gemeten van bv. 1,8 V. Hoe ik ook de potmeter D regelde, de zaak was niet symmetrisch te krijgen. Min of meer bij toeval verbrak ik de tegenkoppelweerstand E tijdelijk en toen bleek dat de spanningen wel gelijk te krijgen waren.

Gebruikte buizen: ECC83 en 2  $\times$  EL84, uitgangstransformator U73.

Stuurt hier de lage inwendige weerstand van de gebruikte meter, welke immers een eenzijdige bijgeschakeling van 10 k $\Omega$  betekent, de boel in de war? Maar hoe verklaart u dan dat de zaak zonder tegenkoppeling wel symmetrisch was te krijgen? Van enige instabiliteit is me nooit iets gebleken.

**ANTWOORD:** Het probleem van de balansinstelling van uw fase-omkeertrap is niet gemakkelijk tot in alle details uit te doen, maar in het kort komt het hier op neer:

De meterweerstand (10 k $\Omega$ ) is zeer klein t.o.v. de kring-impedanties en dus daalt de spanning tussen rooster en katode van de betreffende eindbuis aanzienlijk. Meet u aan het rooster van de „bovenste“ eindbuis (dus die welke direct is gekoppeld met de voorversterkerbuis), dan daalt de stuurspanning — en dus ook de anodewisselspanning — van de fase-omkeerbuis in dezelfde verhouding. Meet u echter aan het rooster dat met de fase-omkeerbuis is verbonden, dan versterkt laatstgenoemde veel minder, want zijn anode-impedantie is veel kleiner geworden, maar toch niet zoveel minder als de andere (eerste) triode, omdat gelijktijdig zijn stuurspanning groter wordt, doordat de spanningsdeler waaraan zijn rooster is verbonden, door de meter wordt veranderd ten gunste van grotere roosterwisselspanning voor de fase-omkeerbuis. Men kan het ook zó zien: Wegens de vrij kleine weerstand tussen anode en rooster van de fase-omkeerbuis is laatstgenoemde sterk tegengekoppeld,

heeft dus 'n (schijnbaar) kleine Ri en is daardoor minder gevoelig voor „zware“ extra anodebelasting. Tot zover is de tegenkoppeling over de gehele versterker nog buiten beschouwing gebleven. Merk echter op, dat u zonder deze tegenkoppeling wel kunt instellen op „gelijke“ met er-aanwijzingen aan de roosters van beide eindbuizen, maar als de meter weg is, is er beslist geen symmetrie.

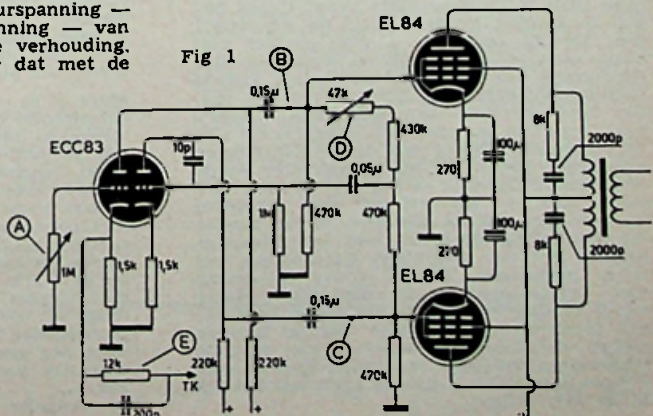
Is de totale tegenkoppeling echter ingeschaald, dan wordt alles veel ingewikkelder, want door aanwezigheid van de meter treedt er een aanzienlijke fazeverhuizing op t.g.v. de kleine RC-constante van meter en koppel-C (u werkt met 50 Hz!) Dit heeft mede grote invloed op de groote van de tegengekoppelde spanning, waarbij de extra fazeverhuizing (gezien aan de uitgangstransformator) in fase omkeert, naarmate u de meter aan de ene of aan de andere buis verbindt. Verder zal het signaal t.g.v. de „meterbelasting“ (zeer kleine Za van de betrokken triode) ook nog wel sterk worden vervormd en dat heeft bij aanwezigheid van de algehele tegenkoppeling ook weer ingewikkelde consequenties.

**CONCLUSIE:** Tenzij u met een buisvoltmeter meet — en dan nog een met grote ingangs-impedantie en kleine capaciteit, dus geen diodevoltmeter, maar een type dat met een katodevolger of versterkerbuis begint — kunt u nooit een betere balansinstelling krijgen, dan wanneer u m.b.v. een meetbrug twee gelijke weerstanden voor de spanningsdeler uitzoekt.

Ir. Hellings voegt hier aan toe:

Na een uitvoerige analyse van het geval ben ik ten ene male de mening toegedaan dat het op grond van deze gegevens onmogelijk is een volledig beeld van het gedrag van de schakeling te vormen. Met het antwoord, zoals de RB-redactie dat heeft gegeven, kan ik het in grote trekken geheel eens zijn — alleen hebben we nog geen oorzaak van het verschijnsel gevonden.

Om eens een inzicht in het verloop van de verschijnselen te verkrijgen, heb ik allereerst de helft van de versterker berekend (zie fig. 2). Hieruit volgt zonder meer, dat





de versterking zonder meter 35,5 is, terwijl deze met meter daalt tot 4,5; de spanning daalt tot het 8-voudige, waarbij een hevige vervorming door de diodewerking van de meter optreedt.

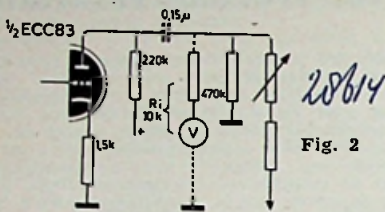


Fig. 2

Vervolgens is een analyse gemaakt van het faze-omkeergedeelte (zie fig. 3a en b), waarbij eerst de voorwaarde voor exacte balans is bepaald; hieraan wordt voldaan voor een waarde van  $R_1$  van 450 k $\Omega$ , geheel in overeenstemming met de theorie derhalve. Gaan we deze schakeling echter met 10 k $\Omega$  belasten, dan zal de versterking door de zware tegenkoppeling slechts weinig afnemen en wel tot 0,683-voudig, veel minder dus dan in het eerstgenoemde geval. Samenvattend treedt er de volgende gang van zaken op: Zodra de meter bij B wordt aangesloten (zie fig 1) zal de spanning sterk dalen; nemen we de meter weg, dan zal deze weer toenemen tot de oorspronkelijke waarde; sluiten we de meter bij C aan dan zal de spanning slechts weinig dalen, zodat de meter bij C steeds méér moet aanwijzen dan bij B. Dit schijnt nu min of meer in tegenspraak met de gegevens die ons werden verschaft, voor-

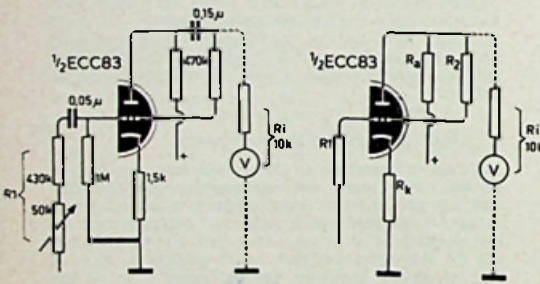


Fig. 3a

Fig. 3b

opgesteld dat deze waarnemingen inderdaad juist zijn.

Het regelgebied van de potmeter D is ten enen male te klein om deze aanwijzingen gelijk te kunnen krijgen; zoals de RB-redacteur terecht opmerkt, is deze manier van balanceren volkomen zinloos, omdat bij het wegnemen van de meter een totaal andere toestand intreedt, nog afgezien van het feit, dat deze methode van balanceren „überhaupt“ zinloos is, omdat de ongelijkheid van de eindbuizen, welke een veel belangrijkere rol speelt, hierbij in het geheel niet wordt opgeheven. Eigenlijk is het sop de kool niet waard. Het zou nu best wel eens het geval kunnen zijn, dat de distorsie, welke zonder tegenkoppeling optreedt, van een zodanige aard is dat een schijnbare balancering wel is te verkrijgen, terwijl onder toepassing van tegenkoppeling de distorsie zodanig wordt opgeheven, dat de hierboven beschreven toestand optreedt. Men zou het kunnen stellen, dat door het toepassen van onjuiste werkwijzen vreemde resultaten zijn te verkrijgen, een stelling die ons allen wel bekend in de oren klinkt.

Afgezien hiervan kunnen er nog geheel andere oorzaken een rol spelen; er schijnen nl. geen stopweerstand in stuur- en scherm-roosterleidingen te zijn toegepast — dit is vragen om moeilijkheden. Voorts kan ook de tegenkoppeling instabiliteit veroorzaken: genereren op een onhoorbaar hoge frequentie. Dit is niet direct te merken, doch zou wel door de meter kunnen worden aangegeven. U ziet dat er mogelijkheden te over zijn en dat het op grond van deze summierre gegevens niet mogelijk is, een definitief oordeel te vellen.

De schakeling zelf is vrij dwaas en bevat een aantal onnodige componenten; teneinde

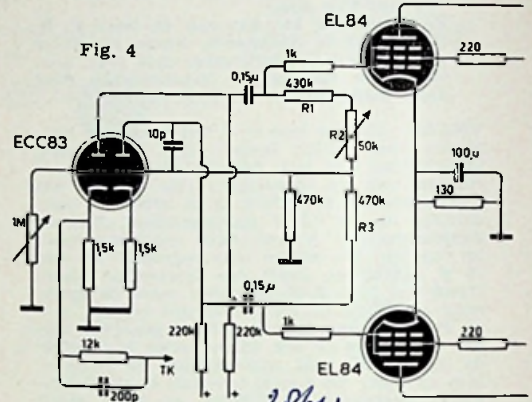


Fig. 4

dit te verbeteren heb ik een verbeterde schakeling opgezet (fig. 4); de roostercondensator/lekweerstand-combinatie van de faze-omkeertriode was bv. geheel overbodig. Het balanceren geschiedt nu als volgt: De condensator van 100  $\mu$ F over de katodeweerstand van de eindbuizen wordt aan één zijde losgenomen en in serie hiermee wordt een gevoelige wisselspanningsmeter of koptelefoon opgenomen. Men balanceert nu met R2 totdat de uitslag minimaal of de toon onhoorbaar is geworden; 1000 Hz is 't meest geschikt hiervoor. Is dit geschied, dan kan de condensator weer worden gemonteerd.

## RB FORUM

Na jarenlang abonné en trouw lezer van Radio Bulletin te zijn geweest, moest ik u eind vorig jaar mededelen mijn abonnement met ingang van 1 jan. te willen doen beëindigen, wegens vertrek naar de Verenigde Staten.

Ik moet u bekennen Radio Bulletin zodanig te missen, dat ik u hierbij verzoek mij wederom als abonné te willen noteren.

Moge ik zo vrlj zijn u enkele bijzonderheden betreffende de radio-omroep alhier te vertellen. In Los Angeles en naaste omgeving zijn 18 AM, 17 FM en 9 TV zenders in de lucht, waarvan één KTV. Enkele omroepstations werken 24 uur per dag. De KTV is 'wat kleur betreft, naar mijn smaak nog niet volmaakt (RCA ontvanger). Enkele FM zenders hebben stereofonische uitzendingen. Verder is hier alles Hi-Fi en stereo wat er op de markt komt, platenspelers, bandrecorders, tuners, versterkers. Vaak is hier bedrog bij. Bv. een complete vier snelheden platenspeler in koffer met versterker Hi-Fi (!) voor nog geen \$30.—. Pickup element: Ronette OV turnover en een éénlamps versterker.

Los Angeles

E. STOK



# Voor U (en de rest) bij ons thuis getest

## GENERAL ELECTRIC VR II

### Constructie

HET element bestaat uit een astatisch spoelenstel waarbij een ankertje de magnetische flux door deze spoelen varieert. Ze zijn zodanig geschakeld dat de geïnduceerde spanningen bij elkaar worden opgeteld; door uitwendige (brom)velden geïnduceerde spanningen zijn dan in tegenfase, waardoor het oppikken van brom tot een minimum is beperkt. Voor het overige is de werking gelijk aan die van bv. de ELAC MST 2 welke werd besproken in RB mei '58, blz. 351.

De opbouw is in fig. 1 afgebeeld. Het plastieken huis (A) bevat beide spoelen (G), gewikkeld op U-vormige kern (F), een staafmagneetje (C) en een draaibare naaldhouder (K), welke T-vormig is. De armen van deze houder bevatten ieder een clip, waarin het eigenlijke ankertje (J) is bevestigd. Totaal dus 2 ankertjes, waarvan 't ene is voorzien van een 25  $\mu$ m naald voor microgroef, en het andere met een 65  $\mu$ m naald voor 78 toeren platen. We hebben dus te maken met een pickup-systeem met twee onafhankelijke ankertjes, die door indrukken en draaien over 180° van de knop (D) in het magnetische circuit tussen de poolschoenen (H) kunnen worden gebracht. Hier dus geen „turn-over” element maar een „turn-around” systeem

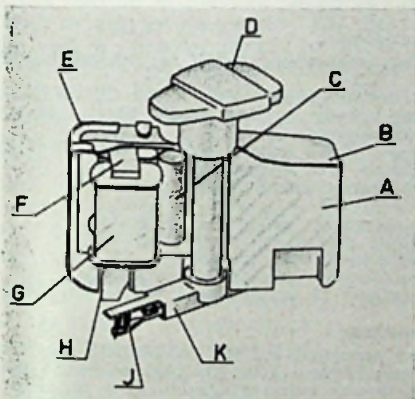


Fig. 1

De clips met de ankertjes kunnen in- en uit de houder worden geschoven, waardoor uitwisselen van naalden — compleet met ankertje — kan plaats vinden. Dit is het handigste en meest felloze systeem van naald-uitwisselen, dat ik ooit zag.

Het element is volledig afgeschermd, nl. door een elektromagnetisch scherm van mu metaal (E) en het elektrostatische scherm (B). Fig. 2 geeft een aanzicht van het volledige element met de zijdelings uitge-

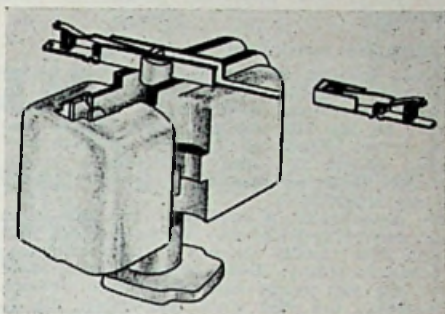


Fig 2

draaide naaldhouder en een naaldclip in uit-trokken toestand.

### Prestaties

Uitgangsspanning: 2,2 mV per cm/sec bij 1000 Hz

Frequentiegebied: 30...13000 Hz  $\pm$  3 db voor microgroef; 30...20000 Hz  $\pm$  3 db voor normaalgroef (zie grafiek fig. 3).

Resonanties: laag: 25 Hz (gemonteerd in Thorens arm), met een piek van ca. 5 db; hoog: 12000 Hz op vinylite, bijzonder goed gedempt.

Bewegende massa: ca. 6 milligram

Compliantie:  $1,7 \times 10^{-6}$  cm/dyne.

Naaldkracht: getest met 7 gram, waarmede ook zeer zwaar gemoduleerde platen felloos worden afgetast.

Ohmse weerstand: ca. 600  $\Omega$ .

Zelfinductie: ca. 520 mH.

Afsluitweerstand: 100 k $\Omega$  voor constante snelheid karakteristiek.

Naalden: 25  $\mu$ m (diamant of saffier) en 65  $\mu$ m (saffier).

### Conclusie

Dit nieuwe GE element is vele malen beter dan het oorspronkelijke type, dat bij zijn eerste verschijning (in 1948!) weliswaar zijn tijd ver vooruit was, maar sindsdien jarenlang eigenlijk op hetzelfde peil bleef. De weergavekwaliteit is heel goed te noemen: Geen pieken in het hoog, geen „meezingen” van het ankertje, geen overdadige „presence”, zoals uit de mooi vlak verlopende frequentie karakteristiek ook was te verwachten. Het uitwisselen van naalden is ongelooftijd handig. De afscherming is werkelijk afdoende en ondanks de betrekkelijk lage uitgangsspanning is de signaal-ruisverhouding zeer gunstig.

Als enige opmerking — behalve dan misschien de lage uitgangsspanning — moet gezegd worden dat de verticale compliantie iet-

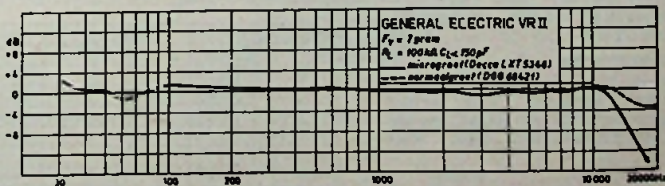


Fig. 3



wat aan de lage kant is, naar mijn smaak is het ankertje in deze richting wel iets te stijf.

Prijs: / 35.50. Fabrikant: General Electric Company, USA. Importeur: Frequenta, Amsterdam.

### THORENS TOONARM

Zoals beloofd, volgen hieronder nog enige opmerkingen over de pickuparm, die in de reeds gerecenseerde draaitafel TD 124 (RB okt. '58, blz. 729) was gemonteerd. Deze arm heeft een insteekkop met zeer positieve passing. Hierin zijn drie contactveren aangebracht, zodat ombouw tot stereo-arm zonder meer mogelijk is.

De naaldkracht is instelbaar van nul gram tot aan het gewicht van pickup-element plus arm, door middel van een handige schroevendraaierinstelling. Deze draaibeweging doet nl. via een worm een tandwielje draaien waardoor een veer wordt gespannen, die de naaldkracht varieert.

Materiaal: plastic.  
Zijdelingse kracht, nodig om de arm te bewegen: kleiner dan 1 gram.  
Armmassa: ca. 25 gram.

Resonanties: resonantie met pickup-compliantie is goed gedempt (zie recensie GE-groeftaster).

Fouthoek verloop: zie grafiek (fig. 4).

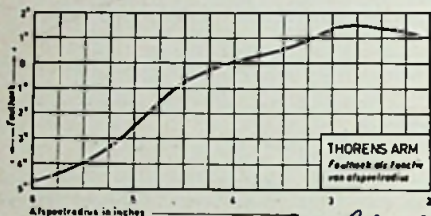


Fig. 4

Distorsie index: max 0,8 %/inch. (Eindelijk eens een commerciële arm met een geringe distorsie index!)

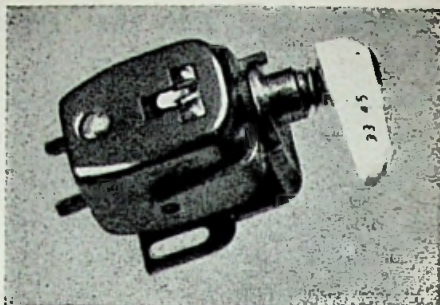
Op de Thorens TD 124 draaitafel is deze arm voorzien van een opzetinrichting waarmee de pickupnaald felloos in de groef kan worden geplaatst, dus geen gebibber meer van zenuwachtige vingers en dus ook geen hartverscheurend gekraak via de luidspreker bij het begin van de muziek! Naar mijn mening kan echter dit gemechaniseerde opzetten wel wat soepeler gebeuren. De beweging geschiedt nl. iets te snel; beter zou zijn geweest de opzetbeweging vertraagd te laten verlopen want nu mag het handeltje niet achteloos worden omgezet, maar moet dit langzaam gebeuren. Desniettemin is hier een grote verbetering verkregen in vergelijking met de gebruikelijke methode met een grove en onvaste mensenhand.

Ik weet niet of deze arm los leverbaar is; als dat niet het geval is is dat spijtig, want voor een commerciële armpje is het werkelijk een goed ding.

### GOLDRING „600” MAGNETISCHE GROEF- TASTER

#### Constructie

Ook hier weer een magnetisch element van gelijk principe als de ELAC en de GE groeftasters. Het lijkt



Afb. 5

nog het meest op de GE. De Goldring „600” heeft echter een kleiner ankertje en we hebben hier te maken met een draai-om („turnover”) element. In afb. 5 kijken we tegen de 78-toeren kant aan.

Duidelijk zichtbaar is het kleine ankertje dat feitelijk draaibaar is gelagerd. Een druppel silicone rubber op het draaipunt belt echter het rondraaien van het anker en levert het noodzakelijk richtkoppel dat het ankertje precies tussen beide uitstekende poolschoenen centreert. Voorzover ik weet, is dit een uniek systeem, meestal zien we een echt veertje of zoiets. De compliantie is dan ook behoorlijk groot. Ook bij dit element geschiedt de naalduitwisseling compleet met ankertje, dat kan worden losgewipt na losschroeven van de beschermkap, welke van mu-metaal is vervaardigd tegen het oppikken van brom.

#### Prestaties

Uitgangsspanning: 3 mV per cm/sec bij 1000 Hz.

Frequentiegebied: 30... 20000 Hz  $\pm$  2 db voor microgroef; 30... 20000 Hz  $\pm$  3 db voor normaalgroef.

Resonanties: vallen geheel buiten het genoemde frequentiegebied.

Bewegende massa: 2 milligram

Compliantie:  $5 \times 10^{-6}$  cm/dyne.

Naaldkracht: getest met 6 gram.

Ohmse weerstand: ca. 1500  $\Omega$ .

Zelfinductie: ca. 550 mH.

Afsluitweerstand: 68 k $\Omega$

Naalden: 25  $\mu$ m diamant en 65  $\mu$ m saffier.

#### Conclusie

De weergavekwaliteit is subliem, de hoge tonen klinken zeer fijn. Zie trouwens maar de frequentie karakteristiek (fig. 6), deze is wel een der rechteste die ik ooit heb gemeten.

Er zijn twee kleine bezwaren: Ook hier is de vertikale beweeglijkheid aan de kleine kant en bij het opzetten is de naald helemaal niet te zien, zodat dit min of meer „blind” moet gebeuren. Overigens een warm aan te bevelen element.

Prijs: / 100.—. Fabrikant: The Goldring Manufacturing Co. Ltd., London E11. Importeur: Tempofoon, Tilburg. CRITICUS



Fig. 6



# UIT DE PAN

## VAN dr. Blan



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

### OVER GEIGER-MÜLLER TELLERS EN ALLES WAT DAARMEE VERBAND HOUDT

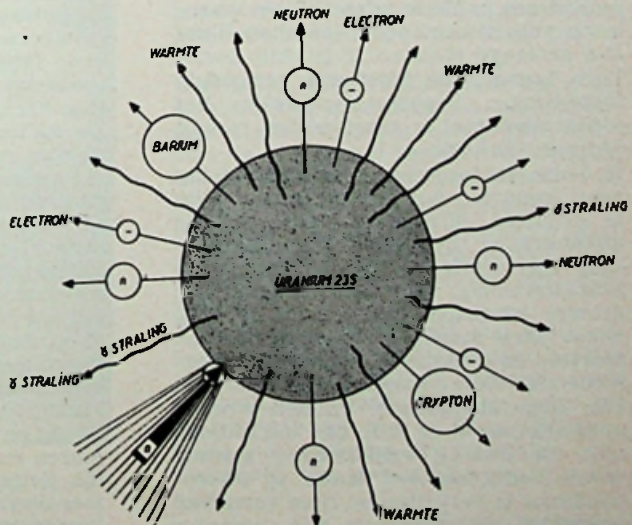
In het novemhernummer van RB gaven we het eerste deel van dit artikel, waarin o.m. is beschreven met welke stralingen we te maken krijgen; in onderstaand gedeelte gaan wij daar mee door, waarna we overgaan tot beschrijving van de apparatuur, waarmee de aanwezigheid of intensiteit van deze straling kan worden vastgesteld.

En nu komt de vraag: hoe ontstaan deze stralingsvormen nu in de praktijk?

Wel, om te beginnen verkeren sommige stoffen hier op aarde in een toestand van langzame afbraak. Het element radium is hiervan het bekendste. Maar er zijn er veel meer; alle elementen met een atoomnummer boven 84 zijn radio-actief en veranderen zich op de duur, onder het afgeven van elektronen of alfa-deeltjes, in stoffen met lagere rangnummers: Radon, Actinium, Thorium, Uranium. Deze laatste stof kent een zeer groot aantal verschijningsvormen en is het zwaarst; is alle stralingsenergie verdwenen, dan houden we lood over. Zolang deze afbraak plaats vindt zenden deze elementen  $\alpha$ -,  $\beta$ - en  $\gamma$ -stralen uit en we kunnen aannemen, dat deze uitstraling reeds miljarden jaren aan de gang is. Trouwens, we kunnen deze elementen als delfstoffen met behulp van Geiger-Müller-tellers vinden, hetgeen op straling wijst. Vanzelfsprekend kan deze straling niet hevig zijn, anders was die al lang afgelopen, maar het staat vast dat vele thans onschuldig

uitziende elmeenten in deze toestand gekomen zijn, nadat ze misschien miljoenen jaren geleden sterk radio-actief waren. In ieder geval weten we, dat het element radium, wanneer het zijn eigenschappen verloren heeft, overgaat in lood, het doodgewone lood van onze loodgieter.

Inderdaad zouden de alchimisten uit de middeleeuwen gesmuld hebben als ze geweten hadden dat het b.v. mogelijk moet zijn om goud te maken door elektronen-,transplantatie". Want wanneer we er in slagen een kwikzilveratoom te ontdoen van één proton en één elektron, dan hebben we goud! Doen we dat met Helium, dan houden we waterstofgas



Het uiteenvallen van een uranium-atoom bij beschieting met een neutron (n). Hierbij ontstaan Barium en Crypton. Elektronen (minteken in cirkeltje) en neutronen komen vrij. Verder wordt er warmte ontwikkeld en treedt Gammastraling op.





KONRAD RÖNTGEN

28931

over. Proberen we dat kunstje met aluminium, dan houden we magnesium over.

Tot zover de straling van de natuurproducten radium en uranium. De eerste vorm van kunstmatig verkregen straling vinden we in de röntgenstraling, waarbij van zeer hoge spanningen gebruik gemaakt wordt, zo van 20 tot 500 kilo-(duizend)volt. Vooral als zwaardere elementen door snelle elektronen worden getroffen komen deze röntgen- of x-stralen vrij. Hoe hoger de toegepaste spanning is, des te „harder”, dus des te doordringender worden de stralen.

In de medische wetenschap worden deze radium- en röntgenstralen toegepast sedert tal van jaren; men ziet kans woekergezwellen in het menselijk lichaam te doden en men maakt foto's van 't beendergestel in 't menselijk lichaam, omdat de beenderen een schaduw werpen op de fotografische plaat en de vleesweefsels niet. Maag- en darminhoud worden zichtbaar door de patiënt een papje te laten slikken waarin bismuth of een andere (onschadelijke) stof gemengd is.

Toch brengen de hierboven genoemde toepassingen beperkingen mede: het röntgenapparaat is groot en log, terwijl radium zéér kostbaar is.

In de laatste jaren is men atoomsplitsing gaan toepassen teneinde de kernenergie te benutten. Men trekt hierbij dus de atoomkernen uit elkaar. Daar die binding zeer sterk is, zijn hiervoor grote krachten nodig, maar dan komen er nóg grotere krachten vrij. En dit is onze winst. Men maakt hierbij gebruik van reactors en cyclotrons, apparaten waarmee zéér sterke magnetische velden en zéér hoge spanningen kunnen worden opgewekt, zo in de orde van een miljoen volt. De daarbij vrijkomende warmte wordt benut om het water in stoommachines te verhitten en deze vorm van brandstof zou goedkoop zijn, wanneer

de installatie om deze zaak aan 't draaien te houden zelf niet zoveel energie nodig had. Toch vindt men steeds eenvoudiger methoden, waarbij het verschil tussen toegevoerde en terugontvangen energie steeds groter wordt, zodat het een lonend bedrijf wordt.

Een bij-produkt van deze bezigheden is de vrijkomende activiteit in de vorm van  $\alpha$ -,  $\beta$ - en  $\gamma$ -stralen.

Om nu aan de vraag naar goedkope radio-actief materiaal voor de industrie te voldoen heeft men als bijbedrijf voor de kernreactors de fabricage van z.g. radio-actieve isotopen ter hand genomen. Waarvan maakt men nu die isotopen? Nu, het is er al net mee als met een grogje, dat je van warm water met cognac, punch, rum of wijn kunt maken. Als materiaal van uitgang kennen we koolstof, waterstof, kobalt, zwavel, tritium, waarvan het aantal neutronen is gewijzigd doch het aantal protonen en elektronen normaal gelaten is. Chemisch gesproken staan ze dus naast de overeenkomstige elementen waaraan niets gewijzigd is, vandaar de naam iso (dezelfde) topos (plaats).

De graad van behandeling kon min of meer ingrijpend zijn en zo bestaan er van één element vaak meerdere isotopen. Van de momenteel bekende elementen (ca. 100) zijn wel 850 isotopen bekend; het aantal per element varieert van 3 tot 20.

In feite heeft men dus de stabiele elementen instabiel gemaakt, terwijl ze na kortere of langere tijd weer tot een stabiele vorm komen. We begrijpen nu wel, dat ook de in de natuur voorkomende radio-actieve stoffen in feite isotopen zijn. Maar goed, wij zijn dus in staat isotopen te vervaardigen en wanneer we de ontzaggelijk hoge kosten van de proefkernreactors even buiten beschouwing laten, dan zijn die isotopen vrij goedkoop.

Men heeft het min of meer in de hand om de levensduur van 'n kunstmatige isotoop vast te stellen; men geeft dan het aantal uren (dagen) aan waarin het stralend vermogen teruggevallen is tot op de helft van de oorspronkelijke waarde. Men noemt dat de **halfwaarde**. Dat het omgaan met deze radio-actieve materialen geen halve maatregelen vereist zal wel duidelijk zijn. De röntgen- of x-stralen kan men door middel van zware materialen wel tegenhouden; een betrekkelijk dunne laag is voldoende. Minder eenvoudig ligt de zaak met de  $\alpha$ -,  $\beta$ - en  $\gamma$ -stralen; zeer zware betonnen muren en loden wanden zijn noodzakelijk. Zelfs het vervoer van isotopen dient zeer omzichtig te geschieden, in een volkomen gesloten lood-verpakking. Veel



hulp wordt ondervonden van televisie-opname-apparaten in de gevaarlijke ruimten, zodat men daarbuiten rustig kan zien wat er binnen geschiedt. Afgezien dan natuurlijk van het gevaar dat die televisiebuis zelf oplevert; men ondervangt hier echter het gevaar door loodglas voor het scherm toe te passen. Ook met de afvalprodukten van de kern-energie, als koelwater, moet men oppassen en uitgewerkte isotopen zijn lang niet altijd voldoende uitgewerkt. Want al wil ik graag geloven dat die misvormde kikkers met zes poten of twee koppen en meerdere staarten, die in de sloten bij een bekende kernreactor gevonden zijn volstrekt niet het gevolg zijn van deze afvalstoffen doch deze misvorming uitsluitend te danken hebben aan de tegenwoordige slechte zomers, in mijn hart heb ik een grote vrees dat ik over 30 jaar de geleerden die daar thans werken, als bejaarde lieden met hun kleinzootjes zie wandelen. Leuke knaapjes, waarbij het éne met twee hoofdjes aardig twee verschillende liedjes zingt en het andere maar wát snel ter been is op zijn vier beentjes, slechts gehinderd door een (klein) staartje. Neen, ons gehele lichaam bestaat uit atomen met héél veel elektronen en het is zeer kwetsbaar; bij kikkers en

konijnen zien we nu eenmaal eerder het nageslacht te voorschijn komen dan bij mensen. Vooral in de laatste jaren is men tot de ontdekking gekomen, dat ons centrale zenuwstelsel feitelijk één grote chemisch-elektrische installatie is met zéér snelle reactietijden. Bij het wenden van onze blik van een donkere naar een lichte omgeving worden in ons menselijk oog spanningen van omstreeks 1 volt opgewekt. Oppassen is dus dringend geboden en de geleerden die zich niet tegen misbruik van kernenergie wenden begaan een grote en onherstelbare misdaad jegens de mensheid.

En nu de gebruiksmogelijkheden van die kunstmatige isotopen. We hebben dan de medische toepassing, waarbij gezwollen weggebrand worden; ze worden dan in het lichaam gebracht met naalden en na bepaalde tijd verwijderd.

Verder gebruikt de industrie ze om b.v. lekken in leidingen te vinden; een geringe hoeveelheid, gemengd met een vloeistof zal, indien deze buiten de buis lekt, spoedig gevonden worden met de Geiger-Müller-teller.

Dan is er het smeerolieprobleem: worden alle plaatsen in een machine wel gesmeerd? Ook dit probleem wordt snel opgelost: breng isotopen in het smeermiddel en volg het spoor!

Een ander probleem is de vergelijking van b.v. wasmiddelen. Enige kledingstukken worden licht behandeld met een isotoop. Het kledingstuk wordt met een ander reinigingsmiddel gewassen; verschillen in reinigend vermogen constateert men met de Geiger-Müller-teller.

Een aardige toepassing is het radioactieve kwastje om stofdeeltjes uit onze grammfoonplaat te halen, of onze kleinbeeld-dia's van stof te ontdoen of de lenzen stofvrij te maken.

Hier is het de ionisatie van de lucht die de aantrekking veroorzaakt. Zelfs branden in gebouwen kan men „verklikken” door de uitwerking van vuur op de later nog te beschrijven ionisatiekamers.

Zelfs is men in staat de warmtevastheid van polythene te verhogen door bestraling; zelfs conservering van voedingsmiddelen staat op het programma.

Zwarte gietstukken uit de industrie onderzoekt men op breuk met behulp van isotopen; Kobalt 60 is hiervoor het aangewezen middel. En dan volgt nu de beschrijving van de Geiger-Müller-teller, het apparaat dat feilloos de aanwezigheid van gevaarlijke straling verklikt.

(Wordt vervolgd)



DE RÖNTGEN-VERPLEEGSTER IS  
GEWAPEND MET EEN DOSIMETER  
(Foto: Telefunken)

20942



# Puzzelclub dr. Blan

## De oplossing van puzzel no. 6



H. v. Noort C. de Goey F. Gruthers H. Molema

**K**IJK, dat is nog eens goed werk: sta-pels inzendingen en er waren héél veel goede bij. Het ging over die kerstboomverlichting, waar één lampje een slecht contact maakte; een serie vonken ontstond, weliswaar minder goed zichtbaar, maar des te beter hoorbaar in de radio. Alleen het draagbare ontvangerijtje hield zich goed. Waarom was dat nu?

Wel, die vonkstoringsen veroorzaken r.f. trillingen in een geweldig breed frequentie-spectrum, van honderden MHz tot enige kHz, met een laagfrequente modulatie. Deze r.f. trillingen veroorzaken niet alleen elektrische velden maar ook elektromagnetische velden. Voortplanting van deze storingsen geschiedt rechtstreeks door de lucht en langs het licht-net. Wanneer we nu een draagbare batterij-ontvanger met een antennespriet hebben, dan zal die vermoedelijk minder storingsen oppikken dan een aan het net verbonden toestel met antenne, omdat die ontvanger aan het net vast zit en de draagbare niet. Bezit de draagbare ontvanger echter een raamantenne, of een bijzondere vorm daarvan, een ferriet staafantenne, ja dan staat hij er nog veel gunstiger voor, want die raamantennes reageren wel op elektromagnetische velden, maar niet of slecht op elektrische velden. Omdat bij dergelijke vonkstoringsen in het algemeen de elektrische velden het sterkst zijn en verder dragen dan de in veel geringer mate optredende elektromagnetische velden, zal de draagbare ontvanger van beiden de minste hinder ondervinden. Het is zelfs zó, dat men in een omgeving die nog al wat netstoring bevat zelfs bij een netontvanger met succes een ferriet-staaf antenne kan toepassen, zoals de in dit RB beschreven UN-55, omdat die gunstiger is dan de antennedraad. Tegen via het net binnenkomende storing kan men zich dan met een netfilter wapenen. Het lot heeft tenslotte de prijswinnaars bepaald:

De eerste prijs, een Muvolt voedingstransformator P120D, aangeboden door AMROH N.V., gaat naar H. VAN NOORT in Noordwijkerhout.

De tweede prijs, twee transistoren (OC3 en OC4), aangeboden door AMROH N.V., zijn bestemd voor COEN DE GOEY in Gorinchem.

De derde prijs, het boek „25 Radiobouw-schema's“, krijgt F. GRUTHERS in Eygelshoven, terwijl de vierde prijs, een Elektronisch Jaarboekje, naar H. MOLEMA in Wassenaar gaat.

De Belgen lieten het er ditmaal wat bij zitten, helaas.

Zo, en nu is het tijd om voor de dag te komen met

## puzzel no. 8

Hier gaat het om een gewone huis-tuin en keuken-super, die blijkbaar last van ouderdomskwalen begon te krijgen. Zo op onverwachte tijden hield hij er gewoon mee op, meestal na een paar uur spelen. Alles leek wel in orde, hij ruiste nog wel wat, bromde ook zachtkenks, zoals gewoonlijk, kortom, deed héél gewoon maar gaf geen muziek. Het grappige was dat hij het soms weer deed als je een zender opzocht die „beneden“ op de schaal zat, bij de 200 meter of in het langegolfgebied in de buurt van de 1200 meter. Draaide je dan later weer naar 400, resp. 1500 meter of verder, dan was het weer gebeurd. Eén van mijn jonge vrienden, die me dit relaas deed, vertelde er trots bij, dat hij direkt wist te vertellen, wáár de ellende verscholen zat.

Op vrij eenvoudige manier bleek de fout te herstellen en Joop mocht zeggen wat hij nu eens graag hebben wilde. Koos een transistor natuurlijk.

Wie van jullie is nu zo knap, dat hij aan de hand van dit verhaal meteen kan vertellen waar de narigheid zat? Denk er maar eens goed over na.

Briefkaarten met de oplossing moeten vóór de 21e van deze maand in mijn bezit zijn. Tot de volgende keer.

Dr. BLAN

---

## Dr. ing. E. h HANS BREDOW OVERLEDEN

**B**EGIN januari van dit jaar stierf in Duitsland Hans Bredow; met hem is weer een van de oude radio-pioniers heengegaan.

Geboren in 1879, ging hij reeds in 1904 over van de AEG naar de toen juist opgerichte Telefunken onderneming, waar hij in 1908, met de eveneens bekende Graaf Arco, in de directie werd opgenomen. Maar dat had zijn redenen: in die paar jaren had hij kans gezien Duitsland volledig te betrekken in het wereldomvattende radioverkeer, dat toen in opkomst was. In 1913 had dat alles zijn beslag gekregen. Telefunken bouwde een radionet met de bekende zender Nauen als middelpunt. De overeenkomsten met Marconi zijn een feit geworden en met Amerikaanse en Franse partners is een duurzame en vreedelievende samenwerking over de gehele wereld verkregen ten dienste van een



Op een foto uit de oude doos (Telefunken-archief) zien we de thans ontslapene Hans Bredow (4) op het terrein van de juist in bedrijf gestelde zender Nauen (1906) in gezelschap van de bekende uitvinder Prof. Slaby (1) en Graaf Arco (2), die in een geanimeerd gesprek zijn met niemand minder dan de keizer.



snelle nieuwsberichtgeving en een veilige scheepsverbinding. Bij dat alles was Telefunken nauw betrokken.

Na de eerste wereldoorlog trad Hans Bredow in dienst van de Duitse PTT, met de opdracht een omroepdienst te organiseren; in dit opzicht kan hij volledig vergeleken worden met onze omroep pionier W. Vogt; in 1923 vond de eerste uitzending plaats. In 1933 moest deze harde werker, met zovelen, zijn post opgeven en leefde hij als ambtelooze burger; in 1945 trad hij nog even op de voorgrond bij de wederoprichting van de Duitse omroep, maar na korte tijd beperkte hij zijn activiteiten tot die van adviseur. In ons land heeft zijn naam grote bekendheid verkregen, maar bij insiders staat hij als één der pioniers van het radiowezen te boek terwijl bij Telefunken zijn naam wordt geëerd omdat hij één van de mannen is geweest die Telefunken groot maakte.

Dr. BLAN

Nog eens:

## HET SOLDEREN VAN ALUMINIUM

OP de soldeerprocedure die we laatst in RB publiceerden (afkomstig van een lezer uit Zierikzee) kwamen meerdere reacties binnen, die varieerden van: houd er maar mee op, want je kunt nu eenmaal geen aluminium solderen, tot: kan dat nu ook niet zonder die vieze olie-prut?

Nu, dat blijkt inderdaad wél te kunnen want als onverwachte maar niet onwelkome reactie kreeg ik een monster „Aluminium Cored solder“ van de bekende Engelse Superspeed soldeerfabrikant Enthoven. In de bijgevoegde folder vond ik allerlei wetenswaardigs over dit materiaal, dat bestemd is voor de elektronische industrie en precies als de andere bekende soldeersoorten verwerkt moet worden.

In de eerste plaats moet er echter voor worden gezorgd, dat de bout voldoende warmtecapaciteit heeft om het te solderen voorwerp vlot te verwarmen. Juist omdat aluminium zo'n goede warmtegeleider is moeten we het soldeer onmiddellijk tegen het te solderen voorwerp houden, dus niet de bout volsmere.

Verder moeten we in het oog houden, dat dit soldeer niet zo goed kruit als we van ons tinsoldeer gewend zijn. Is het te solderen voorwerp groot, dan doen we beter dit van te voren goed vóór te warmen, bv. op een elektrische kookplaat. In dit opzicht bestaat er géén verschil met het solderen van een aardverbinding op een gewoon messing-chassis; we hebben een massa warmte nodig. Een gasvlam is in dit verband een ongewenst attribuut, tenzij we die bv. ónder het chassis houden, terwijl we er bóven solderen. Want die verbrandingsprodukten uit de gasvlam sturen de zaak in het honderd. Het vloeimiddel blijkt na afkoelen van het werkstuk geen vieze massa op te leveren zoals ik die bij eerdere pogingen wel eens heb

gevonden; het vormt een hard korstje, dat hetzelfde aanzien heeft als van gewoon Su perspeed.

Uit de aard der zaak geloven we alles zo maar niet, vooral niet op het gebied van aluminium solderen; daarvoor heeft men ons te vaak bij de neus pogen te nemen. We zijn dus zelf aan het solderen getogen. Het smelt-punt blijkt wat hoger te liggen dan voor tinsoldeer; een flinke bout is nodig. Niet zozeer wat het elektrisch vermogen betreft dan wel zijn „warmte capaciteit“, die ook nadat een groot deel van zijn warmte is opgeslokt door het werkstuk nog de moed opbrengen kan om de soldeerknobbel te behouden voor te lage vloeitemperatuur. Een grote bout (wat afmetingen betreft) voldoet beter aan deze eis dan een klein boutje, ook al stoppen we daarin een groot elektrisch vermogen, want dat kan niet snel genoeg de dreigende afkoeling opheffen.

Een aluminium busje dichtsolderen is helemaal geen kunststuk, mits de naden vóóraf worden „vertind“. Ook een vertinde koperdraad vast solderen op aluminium verloopt vlot. Is het aluminium niet schoon, wrijf het dan even af met metaalspons.

In het algemeen kan ik zeggen: voor klein constructiewerk is het werkelijk prima; beter en eenvoudiger dan wat er tot nu toe op de markt is verschenen. Zo blijkt het bv. helemaal niet nodig te zijn dat de bout stug heen-en-weer wordt gewreven op het werkstuk, zoals bij andere procédés nog al eens wordt voorgeschreven. Voor degenen die over een lasvlam e.d. beschikken en op groter wild willen gaan jagen is er van dezelfde fabrikant een soldeer pasta en soldeer verkrijgbaar; ik voel niet erg voor dat grote wild en wil daarom die jagers maar adviseren, om rechtstreeks bij AMROH een prospectus aan te vragen.

Op één punt wil ik echter nog wijzen. Het soldeer, dat uit een mengsel van zink en tin bestaat laat zich noodgedwongen behoorlijk hecht verbinden met aluminium, maar toch is dit een tegennatuurlijke verbintenis, om het maar eens plastisch uit te drukken: in de zg. spanningsreeks staan deze stoffen nl. te ver van elkaar af en wanneer er te veel vocht bij komt dan werkt een dergelijk punt van samenkomst als een element, met als resultaat een weg-bijten van de materialen. Nu gebeurt dit eveneens wanneer we aluminium langs ultra-sonore weg solderen: een grote firma heeft in Engeland een behoorlijk stuk goodwill verloren door dit punt uit het oog te verliezen. Nu valt dat met dat vocht in een radio-ontvanger heus wel mee, maar niettemin raadt de soldeerfabrikant ons wel aan, de soldeerverbinding met een watterdichte lak af te dekken.

Dr. BLAN





## DISCOBAKEN

Grammofoonplatenprogramma  
van uitsluitend WW-opnamen  
voor deze maand

DOOR M. L. VAN OEVEREEM



### Zondag 1 maart '59 - 14.30 u.

- 1a. Kindersymfonie (Haydn).  
b. Musikalische Schliittenfahrt  
(Leopold Mozart)  
Wiener Konzertorchester o.l.v.  
Hans Kolesa.  
Philips 400.050 AE

2. Symfonie nr. 2 in C gr. t.  
(Symphonie Singulière)  
(Franz Berwald)  
Berliner Philharmoniker o.l.v.  
Igor Markevitch.  
DGG 18317 LPM

3. Drei Rückert Lieder (Mahler)  
a) Ich bin der Welt Abhanden  
gekommen; b) Ich atmet' einen  
Linden Duft;  
c) Um Mitternacht.  
KATHLEEN FERRIER, alt en het  
Weens Filharmonisch Orkest o.l.v.  
v. Bruno Walter.  
Decca LW 5123

4. „Petrouchka” (Strawinsky)  
L'Orchestre de la Suisse Romande  
o.l.v. Ernest Ansermet.  
Decca LXT 5425

### Zondag 8 maart '59 - 14.30 u.

1. Symfonie in C gr. t., KV. 425  
(„Linzer Symphonie”) (Mozart)  
Columbia Symfonie Orkest o.l.v.  
Bruno Walter.  
Philips AL 01271

2. Dans suite (Béla Bartók)  
Philharmonia Orkest o.l.v. Igor  
Markévitch.  
His Master's Voice ALP 1588

3. Concert nr. 3 in d kl. t. voor  
piano en orkest (Rachmaninoff)

### 143ste grammofoonplatenconcert

Een bijzonder aardig 45-toeren plaatje van uitstekende, ja, zelfs prima kwaliteit. Intussen is het wel zeer twijfelachtig, of Haydn de Kindersymfonie heeft geschreven. Het is veel waarschijnlijker, dat de vader van Mozart, Leopold Mozart, daaraan debet is. Hoe het ook zij, het is aardig en op dit Philips plaatje uitstekend gespeeld.  
Correctie: 18/7 à 8.

Dit is geen nieuwe plaat, maar wel zo verrassend goed, dat het niet verwonderlijk is, dat deze opnieuw in Singer draait. Zowel naar inhoud, uitvoering en opname is dit een pracht plaat. Aan de keerzijde staat de derde symfonie van Berwald, eveneens een prachtig werk.  
Correctie: 18/5 à 6.

Deze prachtige, dramatische liederen worden door Kathleen Ferrier op bijna onnavolgbare wijze gezongen en door Bruno Walter niet minder meesterlijk begeleid. Hier heeft men een topprestatie, waarbij ik niet in de eerste plaats denk aan een feilloze techniek, maar aan pure, zui- vere kunstuiting. Van de Ferrier-opnamen één der beste. „Um Mitternacht” met het grote forto aan het einde stelt wel hoge eisen aan pickup en verdere installatie.  
Correctie: 18/8.

#### Pauze

Ansermet staat goed aangeschreven wat betreft zijn vertolkingen van de modernen. Ook in deze balletmuziek herkennen wij zijn meesterschap. Strawinsky heeft later een tweede versie gemaakt, maar Ansermet houdt zich aan de eerste uitgave.

Opnametechnisch is de plaat ongetwijfeld zeer goed, al is een zekere overdrijving van de hoge tonen toch weer aanwezig. Bij aanschaf kiese men tussen deze Decca opname of His Master's Voice ALP 1503, waarop Efreim Kurtz de tweede versie speelt.  
Correctie: 18/9.

### 144ste grammofoonplatenconcert

Deze prima Philips plaat bevat aan de keerzijde nog de „Jupiter Symfonie” KV. 551 van Mozart. Bruno Walter geeft hiervan een prachtige uitvoering. De opname is uitstekend; goede balans tussen hoog en laag; goede strijkersklank. Correctie: 18/8.

Aan de keerzijde staat het derde pianoconcert van Bartók, gespeeld door de bekende pianiste Annie Fischer. Ik ben over het algemeen niet zo'n Bartók liefhebber, maar deze twee werken vind ik prachtig. En wat een opname. Dit is heel, heel bijzonder. EMI kwaliteit. En grandioos gespeeld. Een pracht plaat.  
Correctie: 18/7 à 8.

#### Pauze

In het kader „De pianoconcerten van Rachmaninoff” volgt nu zijn derde concert. Het is minder bekend dan het tweede maar heeft naar mijn smaak minstens evenveel diepgang. Gina Bachauer geeft van dit bijzonder moeilijke concert



GINA BACHAUER en het Londens  
Symfonie Orkest o.l.v. Alec  
Sherman.

His Master's Voice CLP 1138

### Zondag 15 maart '59 - 14.30 u.

1. Symfonie nr. 4 in A gr. t., op.  
90 („Italiaanse Symfonie")  
(Mendelssohn)

Het Amsterdamse Concertgebouw-  
orkest o.l.v. Eduard v. Beinum.  
Philips AL 00436

2. Rhapsodie voor alt, mannenkoor  
en orkest (Brahms)

AAFJE HEYNIS en het Concert-  
gebouworkest o.l.v. Eduard van  
Beinum.

Philips LL 09007

3. Concert voor viool en orkest in  
D gr. t., op 77 (Brahms)

ARTHUR GRUMIAUX en het Con-  
certgebouworkest o.l.v. Eduard  
van Beinum.

Philips LL 09070

### Zondag 22 maart '59 - 13.30 u.

MATTHÄUS PASSION (J. S. Bach)  
Erna Spoorenberg, sopraan; Tom  
Brand, tenor; Laurens Bogtman,  
bas; David Hollestelle, bas; Guus  
Hoekman, bas; Annie Hermes, alt;  
Arjan Blanken, tenor.

Ned. Bach Ver. koor te A'dam;  
Vredeschool Jongenskoor te Am-  
sterdam; Het Residentie Orkest;  
het geheel o.l.v. Dr. Anton van  
der Horst.

Telefunken LT 6598/6601

### Zondag 29 maart '59 - 14.30 u. Beethoven Programma IV

1. Muziek bij het Treurspel „Eg-  
mont"

a) Ouverture.

b) Die Trommel gerühret.

c) Freudvoll und leidvoll.

d) Klärchens Tod bezeichnet.

Het Philharmonisch Orkest o.l.v.

Otto Klemperer.

Soliste: Birgit Milsson, sopraan.

Columbia CX 1575.

2. Symfonie nr. 4 in B gr. t.,

opus 60.

Het Filharmonisch Symfonieor-  
k van New York o.l.v. Bruno Wal-  
ter.

Philips LL 09401

3. Concert voor piano en orkest,  
nr. 5 in Es gr. t., opus 73  
(„Keizer-concert").

SOLOMON en 't Philharmonia Or-  
kest o.l.v. Herbert Menges.

His Master's Voice ALP 1300

### Aanvullende bespreking

Concerten voor piano en orkest in  
A gr. t., KV 488 en in c kl. t.,  
KV. 491 (Mozart)

SOLOMON en het Philharmonia

Orkest o.l.v. Herbert Menges.

His Master's Voice ALP 1316

een alleszins knappe vertolking, hoewel de uitvoering door  
Emil Gilels op Columbia CX 1223 meer spanning oproept.  
De koppeling van het eerste en tweede deel op één kant  
is echter ongelukkig. Ook is de opnamekwaliteit minder  
dan van de nu te spelen HMV opname.  
Correctie: 18/9.

### 145ste grammofoonplatenconcert

Deze vurige symfonie gaat niet voor de eerste maal in  
Singer. Wat een prachtige, heerlijke muziek is dit toch.  
Uitstekend door Philips opgenomen en met elan door van  
Beinum gedirigeerd.

Aan de keerzijde de derde symfonie van Schubert. Een  
alleszins aantrekkelijke plaat.

Correctie: 18/8.

Wij hebben Kathleen, Ferrier verloren, maar we hebben  
Aafje Heynis, waarmee ik maar zeggen wil, dat ik haar  
als een gelijkwaardige opvolgster zie. Luistert u ook eens  
naar deze plaat; wanneer u van dit werk van Brahms  
houdt, koopt u hem. Trouwens: er staat óók nog het  
vioolconcert van hem op, maar dat komt ná de pauze.

Correctie: 18/7.

P a u z e

De koppeling van twee Brahms' werken door twee ver-  
schillende kunstenaars is ongewoon, maar heeft een apar-  
te bekloring. De plaat is waard in Singer te worden ge-  
draaid, al zijn er opname-technische bezwaren. De ver-  
houding tussen solist en orkest is in het nadeel voor het  
laatstgenoemde en dat is jammer, temeer waar van Bei-  
num naar mijn smaak een te weinig felle, te slappe en  
weinig enthousiaste repliek geeft. Maar niettemin een be-  
langrijke plaat, waar u gelukkig mee kunt zijn.

Correctie: 18/9.

### 146ste grammofoonplatenconcert

Het vorig jaar op 30 maart ging dit werk in dezelfde uit-  
voering in de Singer concertzaal. Ik schreef toen: „In ver-  
band met de lengte van dit werk wordt inplaats van om  
half drie, om half twee begonnen."

Klanktechnisch is deze opname (tot nog toe) wel een der  
beste onder de volledige uitvoeringen, al blijven aan- en  
opmerkingen van kracht. Zo is het begin op kant „1"  
onder gemoduleerd en dus moet de sterkteregelaar worden  
gehanteerd. Ook is de verhouding tussen solisten en koor  
niet juist, zoals meestal met dergelijke koor: solisten op-  
namen het geval is. Ook hier: solisten te sterk, te veel op  
de voorgrond; koor te zwak. Bij het draaien moet dit dus  
worden bijgewerkt.

Correctie: 18/8

### 147ste grammofoonplatenconcert

Deze magnifieke Columbia plaat maakt deel uit van een  
set van twee en bevat de negende symfonie, die volgende  
maand wordt gedraaid.

Opname-technisch buitengewoon goed geslaagd al kan een  
aanmerking niet achterwege blijven. Feitelijk behoort dit  
bij de bespreking van de negende symfonie, volgende  
maand, maar we hebben de plaat nu toch te pakken. De  
inzet van de tenor in het vierde deel is veel te sterk, veel  
te veel op de voorgrond. Later is de verhouding in orde.  
Jammer. Even bijdraaien. De muziek bij „Egmont" is  
prachtig. De uitvoering op bijzonder hoog peil en de op-  
name perfect. Correctie: 18/8.

niets minder goed is de uitvoering van de vierde symfonie  
door Bruno Walter. Klanktechnisch heel goed. Aan de  
keerzijde de tweede symfonie.

Correctie: 18/7.

P a u z e

Opnametechnisch een pracht plaat. Prachtige balans tus-  
sen solist en orkest, zeker net zo goed als de Columbia  
opname met Gilels. Voorkeur heb ik nauwelijks. Het is  
allebei groots.

Correctie: 18/8.

Twee prachtige pianoconcerten door Solomon op briljante  
wijze gespeeld met excellente begeleiding.

Opnametechnisch volkomen in orde. Balans tussen solist  
en orkest en de groepen van het orkest uitstekend.  
Pracht plaat, die ook voorkomt in de vijf sterren van  
N.V. Bovema te Heemstede.

Correctie: 18/9.





De Rijksluchtvaartdienst, K.L.M., Radio Holland, B.P.M., Radio-Omroep, Ned. Televisie-Stichting, P.T.T. en de industrie roepen om jonge technici. - Geef u zelf een kans door serieuze studie!

## dagschool

Opleiding voor:  
**HOGER ELEKTRONICUS** (diploma HTS)  
**RADIO-TECHNICUS** (diploma NRG)  
**RADIO-MONTEUR** (diploma NRG)  
**RADIO-TELEGRAFIST (1e-2e klasse)**

Deze studierichtingen worden onderwezen in het schoolgebouw te Hilversum waaraan een internaat is verbonden.

Een uitvoerige prospectus wordt u op aanvraag gratis toegezonden.

## avondschoon

Opleiding voor:  
**RADIO-TECHNICUS** (diploma NRG)  
**RADIO-MONTEUR** (diploma NRG)

Deze studierichtingen worden onderwezen in het schoolgebouw te Hilversum, en wel op dinsdag- en vrijdagavond en te Utrecht, Nieuwe Gracht 29bis, op maandag- en donderdagavond.

Een uitvoerige prospectus wordt u op aanvraag gratis toegezonden.

## schriftelijke praktische opleiding

**HOGER ELEKTRONICUS** (diploma HTS)  
**RADIO-TECHNICUS** (diploma NRG)  
**RADIO-MONTEUR** (diploma NRG)

De theorie en de praktijk van deze schriftelijke leergangen zijn geheel aangepast aan het leerplan van de dagschool. Voor enigszins gevorderde leerlingen, die daartoe zelf geen gelegenheid hebben is gelegenheid zich praktisch te bekwamen in praktijk in onze ruime werkplaats met een keur van gereedschappen, terwijl tevens voor de gevorderde leerlingen de gelegenheid is opengesteld gebruik te maken van ons laboratorium, dat van de modernste meetapparatuur is voorzien.

Een uitvoerige prospectus wordt u op aanvraag gratis toegezonden.



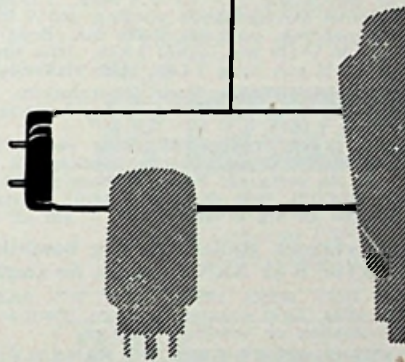
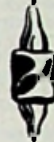
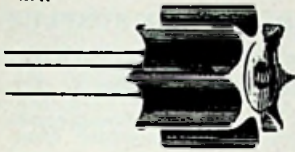
**Hogere- en Middelbare  
 Technische School voor Elektronica**

HILVERSUM  
 Bergweg 33 - Telefoon 0 2950-7474  
 INTERNAAT - EXTERNAAT

Dir. RENS & RENS  
 Giro 86580

Gevestigd sinds 1925

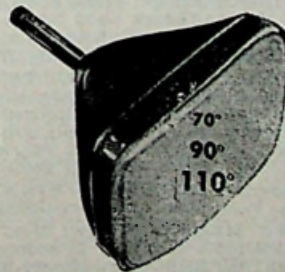




TRANSISTORS  
 VARISTORS  
 STROBOTRONS  
 DIODES  
 MAGNETRONS  
 KLYSTRONS  
 JAUGES PIRANI  
 FLASH TUBES  
 THYRATRONS  
 TRIGGERTUBES

# sylvania

**SPECIALE**  
 ELEKTRONISCHE PRODUCTEN  
 RADIO & TELEVISIE  
 BUIZEN  
 FLUORESCENTIE  
 BUISLAMPEN



Uitsluitende agenten voor Benelux  
 N. V. Voorheen A. P. CLOSSET

HANDELSKAAI 48, BRUSSEL — TEL. 18.31.60





# RADIO ROTOR KINKERSTR. 53-53A-55 - AMSTERDAM (W.)

Tel. 020-85315 + 87289. Postgiro 466928. Gem. giro R 6330

Zie ook onze speciale SURPLUS ETALAGE in de Potgieterstraat 61, vlakbij de Kinkerstr.

Wij zijn 's maandagsmorgens gesloten tot 1 uur.

## HET GROOTST GESORTEERDE ADRES IN ONDERDELEN, OOK SURPLUS

Nu kunt u in het bezit komen van een machtig goede GRUNDIG SPEAKER!

**GOLDEN HART.** Model ovaal; maat 20 × 31 cm. Vermogen 10 watt, 30 . . 15.000 Hz. Een klasse speaker tegen een zeer redelijke prijs van / 29.50.

**BLAUPUNKT SPOELBLOK** en MF TRANSF. Maak nu zelf een prima ontvanger met kortegolf, amateurband (80 m) en middengolf. Prima spoelblok met antennefilter. Compleet met MF voor / 6.95.

Schema voorziet Blaupunkt blok / 1.—. Compleet bouw- en principeschema / 1.50.

**PHILIPS TRANSF.** 200 mA-1 × 300 V; 4 V; 12,6 V (4 en 12,6 V doorgewikkeld, kan gescheiden worden gemaakt). Ook te gebruiken als verhuistransformator. Prim. 110-125-180. 200-220-245 V Slechts / 8.25. 250 mA 2 × 300 V 1 × 6,3 + 1 × 4 V / 29.75.

**PHILIPS BALANSUITGANG EL84.** 3-5-8 ohm. / 5.50.

**Gloeistroom transformatoren.** Prim. 220 V, 20 volt sec. en 6,3 volt. 1 amp. / 4.50.

**TONFUNK TRANSF.** 2 × 285 V-85 mA, 1 × 6,3 V-3 amp. Prim 110-125-145-180-200-220 volt / 8.50.

**SIEMENS VOEDING** 180 mA-1 × 200 V, met spanningscarroussel. Voor versterker, toestel, enz. Voor celvoeding, 1 × 6,3 V-4 amp. / 15.95.

**A.E.G. cel** voor bovenstaande voeding, 250 V 200 mA enkel / 8.10.

**A.E.G. cel** met bak. voet 300 V-200 mA. Brug. / 9.25.

**A.E.G. cel** 250 V-120 mA, enkel / 5.75. Dito brug 250 V-100 mA / 6.65.

**A.E.G.** 250 V-75 mA brug / 4.85. Alle vlakcellen van Siemens leverbaar.

**TEMPERATUURMETERS.** Voor laboratorium, broeikas, garage, huiskamer, tuin, auto, enz. Met 2 meter warmte-geleidingsdraad. Onder nul tot 30 gr., boven nul tot 50 gr. Celsius. In doos / 12.75.

**INDUSTRIE VERHUISTRANSF.** Voor veilige metingen. Gescheiden gewikkeld. Prim. 220 V, sec. 119 volt 75 watt. Geheel ingekapseld. Gezekeerd. Snoer met steker en ingebouwd stopcontact. Nu verlaagd! Nieuw in doos / 12.95.

**LAAGSP. ELCO'S.** 1000 µF 12/15 V (rol) en staande uitvoering / 2.75.

Dito 2 × 1000 µF 6/8 V (rol) / 3.75 - 250 µF 30/35 V / 1.—.

## Op veler verzoek stellen wij nog beschikbaar de VLIEGTUIG-ONTVANGER

Type R 89 ARN 5. Tegen de sterk verlaagde prijs van f 45.—.

Set bevat 28D7, 12SR7, 12SN7, 12SJ7, 7 × 6AJ5, 4 × MF. Afstemming in vier kanalen 322,5—335 MHz. Drie coaxiale kringen. Formaat: 17 cm hoog, 13 cm breed, 32 cm lang. Zonder kristallen en voeding.

**NOG ENKELE STUKS GRUNDIG KANAALKIEZERS.** Met PCC88 (E88C) en PCF80. Nu / 49.50.

**WAND- EN TAFELTELEFOONS** met kiesschijf. Surplus. Per stuk / 9.75.

**TOETSENBORD.** Zoals aan de radio's zitten. 6 of 7 of 9 toetsen / 1.— per toets.

**Voor bouw van OSCILLOSCOOP.** Indicatorset type 302. Bevat: 3 × 6H6, 4 × EF50, 3 × VR65, 12 potentiometers, 2 × VR92, relais 400 ohm. Mu-scherm, VCR97, KSB. Hoogsp. C's enz. In bak. Nu / 49.75. Oscilloscoop schema / 1.—.

**BC 624.** U.S.A. ontvanger, 4 kanalen 100—156 MHz. 4 MF transformatoren, met buizen 3 × 9003, 3 × 12SG7, 9002, 12AH7, 12H6 iets beschadigd, of klein defect. / 75.—.

Zonder buizen / 55.— used condition.

**19 SETS** compleet met buizen (15 stuks) 37—150 meter. Meter, relais, in bak. / 75.—.

Zonder meter, buizen, relais / 30.—. Tankspoel zendgeleete wordt verwijderd, bij niet in bezit zijn van zendvergunning.

**PLATENREKKEN** voor max. 25 platen. Zeer goedkoop / 2.25.

**VLOEISTOF VERGROOTLENS.** Vergroot van 13 op 21 cm. / 19.75.

**VOOR DR. AMATEUR.** Zendertje type 49 (22) set. Leuk sloopsetje. Voor de band van 60—90 meter, met 1 × VT52, 1 × VT501, 1 × VR91, zendspoelen enz. / 15.—.

Zonder buizen / 4.—

**PABST MOTOR.** Type KL3, 50 E.I. Diameter 7 cm, met poelie voor snaaroverbrenging. Schoonheidsgebrekjes, ietsje roest. / 59.50.

**43 cm TV MASKERS** / 4.50 tot / 6.—. 53 cm rubber / 10.—

**STAANDE 43 cm TV KAST,** op pootjes / 75.—. Op wieltjes / 85.—.

**LJNUITGANGEN** (H.sp. unit) AT2004 / 35.—. Afbuig AT1005 / 35.—.

**COLLARO PROFESSIONEEL TAPDEK.** Om hoge eisen aan te stellen. 3 snelheden 9,5 + 19 + 38 cm. Met links en rechts opname. Dus geen band meer te verwisselen! Twee opname- en weergeefkoppen. Twee wiskoppen. Twee motoren. Spoeldiameter 18 cm, pauzehandel, toerenteller, alle handelingen met toetsen. Zwaar vliegwiel. Geen snaaroverbrenging! Dus nimmer last van slappe snaren, janken! Voor de fijnproever. Sterk verlaagd! Nu / 289.50. Ook op gemakkelijke betaling.

Alle soorten **GLOEISTROOMTRANSF.** leverbaar, van 4 tot 30 volt. Spanning opgeven. 2 amp. Voor spoortrein, acculading, verlichting. Per stuk / 9.—.

**CELLEN SIEMENS.** Nieuw! Max. 25 V 1 amp. brug / 7.75.

**NON PRISMA KIJKER.** In lederen tas, met riemen, 8 × 30. / 38.50.

**SOLIDE MICROSCOOP,** 100-200-300 maal, met ingebouwde verlichting / 29.75.

Zojuist aangekomen: **NIEUWE PHILIPS WISSELAARS!** Type AG1014/95. 4 snelh., 2 saffieren. Met druktoetsen. Nieuw in doos met garantie! Van / 135.— nu / 92.50. Bestel tijdig!

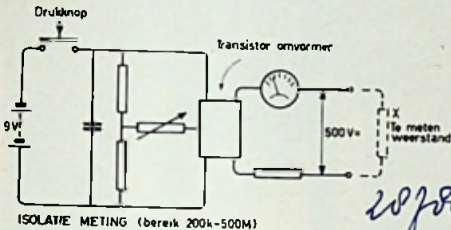
Verzendingen onder rembours. Boven / 40.— franco. Minimum postbestelling / 5.—. Verzendingen naar België per bankbetaling of giro.



# Nieuwe elektronische producten

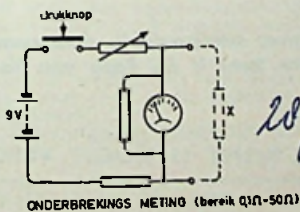
## DE MEGGER IN EEN NIEUW GEWAAD

DE bekende kruk-inductor is 'n onmisbaar attribuut voor de elektriciën; in hoofdzaak is dit instrument bedoeld als ohm-meter om isolatielekken in elektrische installaties of apparaten te meten, met een bereik dat doorgaans tot 50 MΩ gaat, vandaar de naam Megger.



Dat een dergelijk hoog-ohmig bereik niet met een 6 volt batterijtje gemeten kan worden ligt voor de hand; in de uitvoering die we het meest tegenkomen vinden we dan ook een handdynamo, waarmee (na gelijkrichting) een gelijkspanning van 500 V wordt verkregen. Natuurlijk gaat dat draaien niet zo licht en het gevolg is dat die gelijkspanning fluktueert. Om de bezwaren hiervan op te heffen past men dan tevens een zg. kruis spoelmeter toe. Hierbij wordt de naald niet door spiraalveertjes op de nulstand gebracht maar de draaispoel ontleent zijn richtkracht aan een tweede draaispoel. Wanneer we een dergelijk apparaat in de hand bewegen zien we de wijzer over de gehele schaal heen en weer zwabberen; draaien we echter aan de kruk, dan is het gedaan met de vrijheid van de wijzer. Door de hoofdspoel loopt de te meten lekstroom, waarvan de grootte afhangt van de lekweerstand; door de hulpspoel loopt een constante stroom, die evenredig is met de spanning (die we met de krukinductor opwekken). Fluktueert die spanning nu door onregelmatig draaien, dan blijft de wijzer niettemin rustig. Uit de aard der zaak zijn dergelijke meters vrij kostbaar. Een mooie oplossing vond de A.E.G., die een triller inbouwde, zodat we d.m.v. twee 4½ volt batterijtjes de spanning van 500 V konden verkrijgen. Jarenlang heb ik plezier gehad van dit onberispelijk werkende apparaat.

Thans heb ik echter de allermooiste uitvoering ter beproefing gekregen, een all-transistor megger; de „Metrom”, van de bekende Engelse meetinstrumenten-fabrikanten Everett Edcumbe. In principe is dit apparaat geheel als de boven beschreven apparaten; men heeft echter een stabiele transis-



toromvormer ingebouwd, compleet met ruim bemeten afvlakfilter, terwijl twee batterijtjes (2 × 4½ V) voor de benodigde voeding zorgen. In de praktijk gaan die batterijtjes 9 à 12 maanden mee. (Vervolg blz. 235)

## U wilt dus verder komen in Uw vak...

Nog nooit bood de techniek betere kansen. Profiteer daarvan. Maak U door studie de nodige vakkennis eigen!

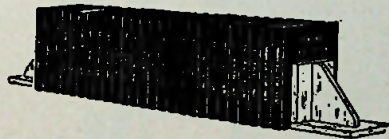
PBNA geeft schriftelijke cursussen, die opleiden voor de verschillende examens van N.R.G., V.E.V. en PBNA (middelb. radio-technicus). Speciale cursussen Electronica, Radartechniek en Televisie.



# PBNA

Vraag uitvoerige prospectus aan het Koninklijk Technicum PBNA - Arnhem Velperbuitensingel 267

## 27 jaargangen RADIO BULLETIN



hadden bij u op de plank kunnen staan. Duizenden nemen er ieder jaar even de tijd voor om hun jaargang veilig te stellen.

## Volg hun voorbeeld!

en begin er vandaag mee.

**INBINDBAND 1958** met volledige inhoudsopgave ..... / 1,50

**Compl. ingebonden jaargangen 1956-1957** / 8,50 p. jaargang zolang de voorraad strekt. **Ingebonden jaargang 1958** / 11,- **Losse inbindbanden** van vorige jaargangen (indien voorradig) op aanvraag leverbaar.

**Losse inhoudsopgaven** op aanvraag gratis verkrijgbaar

U kunt bestellen per giro (83214) of per postwissel t.n.v.

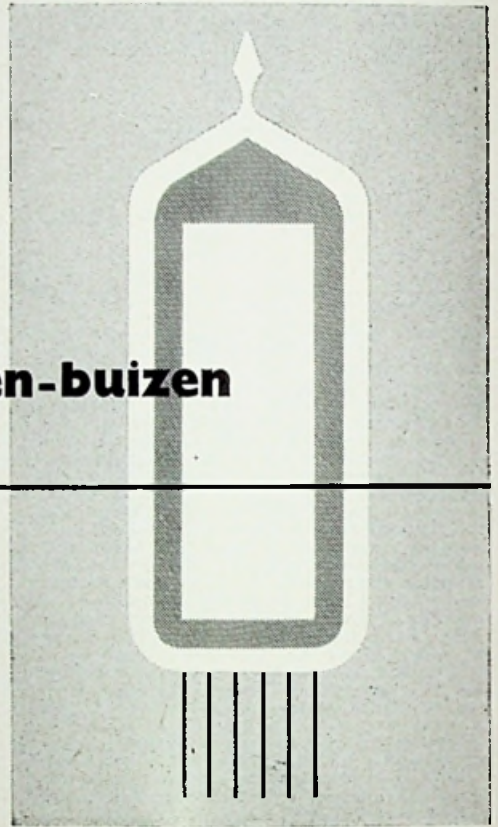
## De Muiderkring N.V.

Bussum - Tel. (0 2959) 2929 - Postbus 10





**electronen-buizen**



AR-4-27

**halfgeleiders**

**Keuze uit circa 400 typen**

Als het gaat om kwaliteit, duurzaamheid en service, dan bent U bij Pope aan het goede adres.

**BIJ POPE KOMT U NOOIT VERGEEFS!**



Radoma n.v. - Amsterdam





(Vervolg van blz. 233)

Naast de hierboven besproken hoog-ohmige metingen zijn dergelijke meters tevens ingericht om overgangsweerstanden of onderbrekingen in leidingen te meten; dit bereik gaat dan van 0,1 tot 50  $\Omega$ . Ook deze meter bevat die mogelijkheid welke met een omschakelaar kan worden gekozen. Meestal wordt in deze schakeling het meetinstrument via een weerstand op de batterij aangesloten; de twee metaarsluitpunten worden dan naar buiten uitgevoerd

Is de te onderzoeken weerstand  $X$  gelijk aan nul ohm, dan wordt de meterspoel dus kortgesloten en wijst de naald 0  $\Omega$  aan.

Om bij dalende batterijspanning toch constante aflezingen te behouden zijn correctiemogelijkheden aangebracht (schroevendraaierinstellingen). Overigens behoeven we niet bang te zijn dat we het instrument ongewild laten aanstaan, wat de inwerkingstelling geschiedt met een drukknop. Vergeleken met zijn voorgangers is dit apparaat wel het summum van eenvoud, mede door zijn gering gewicht en veel kleinere afmetingen, waardoor het zonder bezwaar in een zijzak van een colbertjasje kan worden vervoerd. De bakelijten „voorgevel” kan daarbij beschermd worden met een p.v.c. (polyvinylchloride) cover. Ook de robuustheid is er op vooruitgegaan, omdat de vrij kwetsbare (en kostbare) kruisspoelmeter door een normale draaispoelmeter kon worden vervangen.

Als bijzonderheid kan nog worden vermeld dat naast de uitvoering met een testspanning van 500 volt (die voor huisinstallaties van 220 V is vereist) er ook nog uitvoeringen met testspanningen van resp. 250 en 100 V = bestaan. En ofschoon het eigenlijk overbodig is om op te merken bij een dergelijk modern apparaat: het is in gedrukte schakeling uitgevoerd.

(Vertegenwoordiging: AMROH N.V., Muiden).

#### TECHNISCHE VRAGEN

worden alleen beantwoord wanneer deze gesteld zijn op TP-formulieren. Wij zenden U 10 TP-formulieren na ontvangst van 35 cent aan postzegels.

Alle

## AMROH bouwdozen en onderdelen

uit voorraad leverbaar

## WW installaties

staan ter demonstratie gereed

VERKOOP TIJDENS DE  
VERBOUWING GAAT  
NORMAAL DOOR

RADIO



# TE KAAAT

Jansbuitensingel 2 - Telefoon 32446  
ARNHEM



## Draad en Kabel

W. POPE'S DRAAD-EN LAMPENFABRIEKEN VENLO





## EEN NIEUW BOEK

door G. A. BRIGGS met  
R. E. COOKE, B. Sc. (Eng.)  
als technisch redacteur

## LOUDSPEAKERS

5e druk - Geheel herzien en uitgebreid, thans 336 pag., 230 afb.  
Kunstdruk papier - Stofomslag. Prijs / 12.20

31 Hoofdstukken, omvattende: Herinneringen - frequentiekenmerken - richtings- en fase-effecten - klankschermen, kasten en hoorns elektrostatistische luidsprekers - stereo - Audio Fairs en concertzalen.

Nog te leveren andere boeken van G. A. Briggs:

Sound Reproduction / 11.20 - Pianos, Pianists and Sonics / 6.70

Vertegenwoordiging voor Nederland:

DE MUIDERKRING N.V. - BUSSUM

Telefoon 0 2959-2929

### Wharfedale

GEVRAAGD

## RECLAMEMAN

met kennis en ervaring op het terrein van de elektronica.

Gedacht wordt aan een vlot stylist met een goede kennis van de Engelse taal, welke in staat is zelfstandig reclameteksten voor brochures, gebruiksaanwijzingen e.d. te schrijven en de daarmee samenhangende eenvoudige administratie te voeren.

Voor een ambitieus werker ligt hier een interessante functie voor nu en de toekomst.

Brieven met volledige inlichtingen over opleiding, opgedane ervaring, werkkring enz. onder letters AOP, bur. RB.

EMITAPE is de enige band ter wereld, welke wordt vervaardigd door een organisatie, die het voorrecht geniet, tegelijk tape-fabrikant, fabrikant van opnameapparatuur en een veeleisend verbruiker van beide produkten te zijn. Binnen in de E.M.I.-groep zijn wereldberoemde namen, die reeds bestaan van het eerste begin af van de ontwikkeling van het vastgelegde geluid. Namen zoals „His Master's Voice”, „Columbia”, „Parlophone”, „Odeon” en „Angel” zijn over de gehele wereld synoniem met de allerhoogste kwaliteit in geluidsopname en weergave.

Voor iedere bezitter van een tape-recorder, die er prijs op stelt, de allerbeste resultaten met zijn geluidsopnamen te verkrijgen, geldt slechts één eis:

## EMITAPE

*A sound basis for YOUR recording*

## EMITAPE

THE WORLD'S FINEST MAGNETIC RECORDING TAPE



Verkrijgbaar in alle lengten en spoelmaten! Vraagt uw dealer  
Uitgebreide folder op aanvraag verkrijgbaar bij:

N.V. VERKOOPMAATSCHAPPIJ „BOVEMA” - HEEMSTEDE



## Boekbespreking

Lexikon der Hochfrequenz- Nach- richten- und Elektrotechnik (uitgegeven door Curt Rint, Verlag Technik-Berlin en Porta-Verlag-München),

waarvan het eerste deel opende van A tot en met Dysprosium (als u niet weet wat het is: een zeldzame aarde met een atoomgewicht van 162,46 en nog veel meer, maar dat schrijf ik hier niet allemaal op) voor mij ligt.

Aan dit eerste deel werkten niet minder dan 45 specialisten mee. De indeling van deze lexicon is goed en praktisch. Praktisch vooral door het feit, dat naast het Duitse trefwoord steeds de Russische, Engelse en Franse vertaling zijn gegeven (in de hier genoemde volgorde).

Net als in iedere andere lexicon volgt dan een korte verklaring van het betreffende begrip, terwijl er in vele gevallen ook nog een korte literatuuroppgave aan is toegevoegd, met nog de nodige verwijzingen naar andere trefwoorden. Behalve aan de in de titel genoemde gebieden wordt er ook zeer veel aandacht besteed aan chemische en metallografische uitdrukkingen. Waar nodig wordt de toelichting nog door duidelijke tekeningen nader verduidelijkt.

Ik heb deze lexicon nu al geruime tijd in huis en ik moet eerlijk zeggen, dat hij me nog nooit in de steek heeft gelaten. Zelfs de voornaamste wiskundige bewerkingen (bv. Differentiaalrekening) worden er kort maar duidelijk in verklaard.

De trefwoorden zijn alle van een nummer voorzien, vandaar dat ik u kan vertellen, dat er in dit eerste deel niet minder dan 924 trefwoorden voorkomen. Het grote voordeel van deze nummering is dat men snel naar andere trefwoorden kan verwijzen. Deze nummers zullen ook het terugzoeken van woorden uit de drie genoemde talen vergemakkelijken. Als laatste deel toch komt er een complete alfabetische woordenlijst in 't Russisch, Engels en Frans, met daarachter de verwijzing naar het Duitse trefwoord.

Na dit vrij lange verhaal over deze uitgave zal het duidelijk zijn, dat het oordeel over dit werk kan worden samengevat in één enkel woord: een prachtwerk.

We zien dan ook vol belangstelling uit naar de nog te verschijnen delen.

D. C. v. REIJENDAM

TV and Radio tube Troubles door S. Heller (uitgave van de Gernsback Library, Inc. New York). Verkrijgbaar bij de Muiderkring N.V., Bussum. Prijs / 12,80.

Hoewel de naam zou doen vermoeden dat dit boek zou gaan over de defecten en gebreken van de (talrijke) buizen in een TV ontvanger hebben we hier toch met een véél breder boekwerk te maken. Inderdaad zijn vele defecten in TV ontvangers terug te voeren op defecte buizen maar de overige storingskansen zijn uitvoerig belicht, zoals uit de inhoudsopgave die ik hier laat volgen wél blijkt:

1. veiligheidsvoorzorgen; 2. buizen en onderdelen; 3. buisdefecten; 4. gebreken aan beeld en geluid; 5. gebreken in de synchronisatie; 6. storingen van buiten; 7. beeldbuizen; 8. gebreken van buizen in het geluidsgedeelte; 9. vervanging van buizen.

Ook het illustratiemateriaal is vlot opgezet en duidelijk; vele karakteristieken sluiten aan bij de tekst en een trefwoordenregister maakt dit boek tot een up-to-date praktijkwerkje bij uitnemendheid, dat veel gemak bij het „trouble-shooten” zal opleveren

Dr. BLAN

## 3 RADIO-TECHNIEK H. G. MEIJER

7 Gedipl. Radio-Technikus - Telef. 180227  
J DEN HAAG - DENNEWEG 53

A Transistor super delen: de ferrietstaaf, osc.spoel, 3 middelfreq. transf., de afstemcond. uit 't Philips schema (tip 52-jan.nummer) uit voorraad leverbaar, met principe-schema. - Samen 17.10  
R Transistor OC44 / 16.- of 2N412 / 10.50  
A OC45 / 14.50 of 2N410 / 10.-, OA79 / 2.50

T OC3 ..... / 3.75  
V OC4 ..... / 4.50  
A OC13 .... / 4.25  
K OC14 .... / 5.50

# R.T.M.

• Een der weinige zaken, waar de baas zelf gediplomeerd Technikus is

### „MAAK ER UW VAK VAN”

Zo heet onze speciale brochure over de schriftelijke opleidingen voor: Radio-amateur en monteur - Radio-reparateur, Radio-technicus - Elektronica-monteur, Radio-detailhandelaar, Radar- en Televisie-technicus en Scheepsradio-telephonist (Ex. N.R.G. en V.E.V.)

Vraag vrijblijvend prospectus nr. 62 bij V.I.S.O.

(waarin o.a. opgenomen is „Instituut Steehouwer Schriftelijk Onderwijs)

Tuinlaan 10 - Schiedam - Tel. 01800-69712

Verzendhuis voor Brabant en Zeeland

## RADIO VINK

BERGEN OP ZOOM

Potterstraat 48 - Telef. 01640-5306

BOUW ZELF uw WW COMBINATIE „CHOPIN” - „WAGNER” of „MOZART”

bestaande uit:

Parsifal, resp. Fidelio versterker  
Elac platenspeler  
Verdi basreflex luidspreker  
AMROH hogetonen straler

Wij lichten u hierover gaarne in!

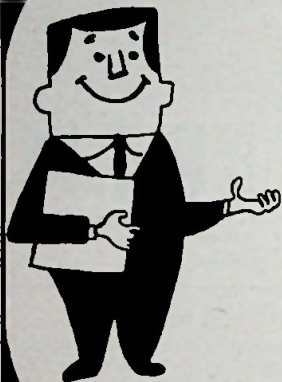


witte kat

Bekend om hun lange levensduur en geruisloze ontvangst

anodebatterijen





Bent u liefhebber van High Fidelity, gebruik dan **„Scotch”** tape 120

Zij is bijzonder geschikt voor professionele en semi-professionele doeleinden. Het dynamisch bereik is enorm, geen vervorming bij plotselinge volume-vergroting en 133% meer vermogen. Een betere geluidsband kunnen wij u niet aanbevelen.

Verkrijgbaar in de lengten:

91 meter (300 ft.),  
182 meter (600 ft.),  
364 meter (1200 ft.)

Een folder met alle mogelijke gegevens wordt door uw handelaar gratis verstrekt.



Reg. Trademark

# SCOTCH

BRAND

Importeur:

**INELCO - HOLLAND N.V.**  
Bilderdijkkade 109,  
Amsterdam-W.

## Studeer schriftelijk vanuit Leiden!

*Laat ons even per briefkaart weten in welke richting uw belangstelling gaat. Wij sturen u dan gratis uitvoerige uitlichtingen.*

**Prakt. Boekh., M.B.A.**  
SPD, MO Boekhouden  
Middenst.dipl., Steno  
Arbeidsanalist, Calc.  
Bozencursus, Economie  
Vertegenw., Verkoopl.

**Taalkunde:** Nederlands,  
Frans, Duits, Engels,  
Spaans, Italiaans

**Handelscorrespond.**  
Nederlands, Engels,  
Frans, Duits, Spaans

**Tekenen en Schild.**  
Etaleren, Lakschrijven  
Reclame-tekenen  
Fotografie v. Amateurs

**Werktuigbouwkunde**  
Elektro-, Radiotechniek  
Bouw-, Waterbouwkunde  
Interieurverzorging  
Wegentechniek  
Wis-, Natuur-, Scheikunde

**Algem. Ontwikkeling**  
Mulo, HBS, Gymnasium  
Kunstgeschiedenis  
Psychologie, Jeugdzorg

**Tandarts-assistente**  
Alg. Ontw v. II-verpl.

**Land/Tuinb.cursussen**  
70 cursussen voor de  
Land- en Tuinbouw.  
Veeteelt, Plumvee, Zuivel.



## LEIDSCH E ONDERWIJSINSTELLINGEN

Instellingen zonder winstgevend doel.

Johan de Wittstraat 556-565

Leiden

01857480

Erkend door de Inspectie van het Schriftelijk Onderwijs, m.m.v. het Ministerie van O., K. en W.



# GOLDHORN VERSTERKERS



Continu regelbare toonregeling, klankverbeterende tegenkoppeling. Door dubbele potentio-meters wordt een grote gelijkmatigheid van volume en toonregeling over beide kanalen gewaarborgd.

## STEREOVERSTERKER PV 2 S

Buizen: 2 x ECL82 (4 funct.)  
1 x E250/C85

Freq.geb.: 50-15000 Hz

Vermogen: ca. 6 watt

Inbouwmaten: hoog: 80 mm

lang: 231 mm

diep: 100 mm

**168.75**

## PHONOVERSTERKER PV 2

Buizen: 1 x ECL82 (2 funct.)  
1 x E250/C50

Freq.geb.: 50-15000 Hz

Vermogen: ca. 3 watt

Inbouwmaten: hoog: 50 mm

lang: 195 mm

diep: 90 mm

**89.75**

Importeur: **N. V. NAHO** Prinsengracht 797-799 - Amsterdam - Tel. 020-48973

## NEDERLANDS-NIEUW-GUINEA

Het GOUVERNEMENT VAN NEDERLANDS-NIEUW-GUINEA roept sollicitanten op voor de betrekking van

## WERKMEESTER P.T.T.

Gegadigden, die in het bezit moeten zijn van het diploma radiotechnicus van het Ned. Radio Genootschap, moeten kunnen wijzen op uitgebreide ervaring op radio zend- en ontvanggebied, theoretisch en praktisch zijn geschoold in laagfrequent-versterker-techniek, zomede aanleg bezitten voor fijn mechanisch werk. - Leeftijd tot omstreeks 35 jaar. Inlichtingen omtrent uitzendvoorwaarden na oproep tot persoonlijke kennismaking.

Uitvoerige sollicitaties, met recente pasfoto en opgave referenties, worden gaarne ingewacht bij het Ministerie van Zaken Overzee, Directie Nederlands-Nieuw-Guinea, Plein no. 1, Den Haag.

## Radiobeurs - Breda

(Centrum voor West-Brabant)  
REIGERSTRAAT 28 - TELEFOON 33772

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

Alle merkonderdelen, o.a. Amroh, Geloso, Unitran en alle MK literatuur uit voorraad leverbaar, ook de ruisarme CONRADTY weerstanden.

Prima service - Alle inlichtingen en deskundig advies gratis!

Radio defect - Wij komen direct!  
Televisie-specialist

EEN NIEUWE FRANZIS UITGAVE

## NIEDERFREQUENZ-VERSTÄRKER PRAKTIKUM

door ing. OTTO DICIOLO

396 pag., 183 afb. en 10 grafieken.  
Gebonden in linnen band met stofomslag  
Bestelnr. 938 / 30.75

**De Muiderkring N.V.**

Bussum



**EEN GOEDE KOOP!**



**D 500**

slechts **f105,-**  
(6 1/2 mm)

**D 750**

slechts **f129,-**  
(8 mm 325 watt)

**D 750 A**

10 mm 325 watt **f135,-**

Voor iedereen, die een voortreffelijk stuk gereedschap weet te waarderen, is een boortol van Black & Decker het neusje van de zalm. Nog nooit tevoren werd een zó krachtig, zó onberispelijk afgewerkt, zó taai stuk elektrisch gereedschap, zo'n prachtige

### **KWALITEIT**

aangeboden tegen zo'n

### **LAGE PRIJS**

De meest veelzijdige elektrische hulp voor vakman en amateur. Met een B & D boortol kan men schuren, boren, zagen, draaien, polijsten, zelfs elektrisch schroevendraaien!

Wilt U meer over dit prachtige materiaal weten? U ontvangt een fraai geïllustreerde folder, waarin alle hulpstukken zijn afgebeeld, als U even 'n kaartje schrijft aan Black & Decker, (Nederland) N.V. - Von delweg 109, Rotterdam.

Alléén Black & Decker geeft die prachtige fabrieksservice en garandeert U onvoorwaardelijk dat zij volle twintig jaren **alle** onderdelen in voorraad houdt en na eventuele reparatie (die zo zelden nodig is!) Uw prachtige instrument weer als nieuw aflevert.

# *Black & Decker*

*'s werelds grootste fabriek van elektrische gereedschappen*

**BLACK & DECKER (NEDERLAND) N.V. - VONDELWEG 109 - ROTTERDAM**

BRUSSEL (BELGIË) - TOWSON (U.S.A.) - HARMONDSWORTH (ENGLAND) - NORTH CROYDON (AUSTRALIA)  
MEXICO DF (MEXICO) - SAO PAULO (BRAZIL) - JOHANNESBURG (SOUTH AFRICA) - BROCKVILLE (CANADA)



## AMROH TAPE

de bekende AMROH geluidsband, is nu ook in „long-play“ uitvoering verkrijgbaar.

Deze bevat 50 % meer band en heeft dus ook 50 % langere speelduur.

### Bandlengte:

grote haspel 520 m  
kleine haspel 260 m

### Speelduur:

bandsnelheid

9½ cm/sec:

520 m: 1½ uur

260 m: ¾ uur

bandsnelheid

19 cm/sec:

520 m: ¾ uur

260 m: 23 min.

*long  
play*

**Amrohtape**

MEER BAND  
LANGERE SPEEL-  
DUUR

Grote haspel:

f 22,50

Kleine haspel:

f 14,-

MUIDEN

0.2942-341\*



**kwalletitsprodukten voor elektronica**



<b>MINIATUUR-luidsprekers</b> , $\square$ 6 x 6 cm, 0,3 W, voor diverse doeleinden .....	f 5.95
" - <b>transformatoren</b> , hierbij passend, 2000 of 8000 $\Omega$ .....	f 3.75
<b>START (faze) condensatoren</b> 1 $\mu$ F 250 V ~ .....	f 1.95 - 5 $\mu$ F 250 V ~ .....
<b>GELIJKRICHT-CELLEN</b> , seleen. Grote sortering in stroom en spanning, prijs op aanvraag .....	vanaf f 2.75
<b>UHF training-zenders</b> . Pracht materiaal in metalen draagkast .....	f 5.95
<b>OMVORMER-SETS</b> , type 19, in: 12 V =; uit: 250 = 125 mA en 500 V = 65 mA, in metalen kast, geheel compleet afgevlakt en ontstoord .....	f 12.95
<b>SPOELBLOKKEN</b> (super, m.f. 470 kHz) kort-midden-lang ....	f 3.95; bijpassende m.f. f 2.25 per stel; duo-cond. f 0.95; stationschaal f 2.95 (alles ook afzonderlijk)
<b>TRIM-ZENDER</b> -spoelblokken, 6 banden 100 kHz-30 MHz (met schema's) .....	f 12.50
<b>KATODESTRAALBUIZEN</b> voor oscilloscoop. Gloednieuw! 3BP1 (7½ cm) .....	f 19.95
2AP1 (5 cm)....	f 17.95; bijpassende voeten f 1.95 (niet afzonderlijk).
<b>ACCU-LADERS</b> : om motor- of auto-accu startklaar te houden tevens geschikt voor relais-bekr., modelbouw, enz. enz. regelbaar 4-18 V 1 amp. ....	f 17.95
<b>KLEINE VOEDINGSTRANSFORMATOREN</b> voor voorversterkers en andere kleine apparaten 0-125-220 V prim., 0-200 V 60 mA, 0-4-6,3 V 2 A sec. ....	f 3.95
Idem maar gloei-wikkeling 0-4 V .....	f 2.95
<b>BALANS-UITG.</b> : 2 x EL84 of 6Y6 f 5.95 - <b>Uitg. transformatoren</b> 7000 : 3 $\Omega$ (klein) f 1.95	f 1.95
<b>TELEFOON-tuimelschakelaars</b> voor intercoms enz. Div. maak- en breekcontacten	f 0.95
<b>DUMP</b> -buizen en restantposten. Grootste sortering, nog lagere prijzen!	
<b>TELEFOON-TOESTELLEN</b> (dump) geschikt voor huistelefoon, compleet per toestel	f 11.95
" " " " (zonder tele-microfoon)	f 5.95

Niet-franco verzending door geheel Nederland. Geen prijslijsten.

HAARLEM  
NASSAULAAN 10

**„RADIO-MARCO”**

TELEFOON 11433  
GIRO 400183

In welk vak komt men meer in aanraking met het technisch Engels dan in de radio-techniek? Kennis van

## ELEKTRO- EN RADIO-TECHNISCH ENGELS

is daarom voor elke radio-monteur en -technicus een eerste vereiste. Talrijke vaklieden, die vooruit wilden komen in hun beroep, volgden daarom reeds een opleiding bij het

### Intern. Technisch Studiecentrum (I.T.S.)

(CON. DEP. BRITISH INSTITUTE OF ENGINEERING TECHNOLOGY)

ZIJLWEG 1 - Telefoon K 2500-13956 - HAARLEM

Erkend door de Inspectie Schriftelijk Onderwijs

#### Cursussen, aansluitend op L.O.:

Technisch Basis Engels, VEV-Adspirantendiploma A of B  
Elektro- en Radiotechnisch Engels, Radiomonteur (NRG), enz.

#### Cursussen met Engels lesmateriaal, aansluitend op H.T.S., U.T.S. of U.L.O.-B.:

Graduateship ex. British Inst. of Radio Engineers  
(bevat tevens ruim voldoende stof voor het ex. radio-technicus).  
Radio Servicing, Maintenance and Repairs Television Maintenance  
Telegraphy and Telephony Advanced Radio  
Television Radar Technology enz.

Voelt u iets voor de **ELEKTRONICA** (het vak van de toekomst en de basis van de automatie) dan zijn voor u van belang de nieuwe en up-to-date B.I.E.T.-cursussen:

Introductory Electronics Course Applied Electronics Course enz.

Wil ook u vooruit komen? Vraagt aan nog heden geheel vrijblijvend nadere gegevens over de cursus, die uw belangstelling heeft.

### BON Aan I.T.S., afd. R.B. 6, Zijlweg 1, Haarlem.

Zend mij omgaand uw prospectus met nadere gegevens over de cursus:

Naam .....  
Adres .....  
Woonplaats .....

Handtekening:



## UW ELEKTRONISCH GEHEUGEN VOOR 1959



### ONMISBAAR HANDBOEK

voor iedere radiomonteur en technicus

## ELEKTRONISCH JAARBOEKJE 1959

De 12e UITGAVE werd uitgebreid en aangevuld met de nieuwste gegevens. Indeling in zes rubrieken; aangegeven door kleurranden.

Standaardgegevens, berekeningen en tabellen. - Schema's met buizen en transistoren en een aantal basisschakelingen. Gegevens over Televisie en frequentiemodulatie, o.a. het berekenen van TV- en FM antennes. - Audio en Geluidsregistratie, w.o. grafieken voor het berekenen van wisselfilters, gegevens over bandrecorders en luidsprekers. - Grafiekpapier. - Transistoren, kristaldioden, elektronenbuizen en metaalgelijkrichters. Formules voor het berekenen van transistorversterkers. - Kalendarium met dagindeling, zon-, maan- en waterstanden. - Meteorologische en algemeen informatieve gegevens.

Bijlage: kleurkaart voor de juiste plaatsbepaling van een pickup op uw draaitafel.

Een kaart met positie-aanduiding en werkingsgebied van Belgische, Duitse, Nederlandse TV- en FM zenders volgens de nieuwste gegevens. - Een kaart van het Eurovisienet.

Prijs **2.95**  
(60.- fr.)

Uw radiohandelaar heeft ze in voorraad!

**De Muiderkring N.V.**  
Giro 83214 - BUSSUM - Telefoon 2929

## Eenvoudige TRANSISTOR- EENKRINGER UN-54

- Goede weergave van beide Nederlandse MG-zenders
- Voeding uit 4,5 volt zaklantaarnbatterij
- Zelfs met kleine antenne nog redelijk resultaat

Dit ontwerp heeft bovendien nog het voordeel dat bezitters van de kristalontvanger „ELEKTRON” uit de serie „Elektronica in Praktijk” hun ontvanger-tje met weinig extra kosten kunnen ombouwen tot een UN-54.

De hoofdbestanddelen zijn reeds in de „ELEKTRON” aanwezig.

1 Uniframe deel UF002, 003, 006 en 013 .....	f 3.05
1 Mu-core spoel 402 .....	- 2.90
1 Novocon afstemcondensator DC 201 .....	- 4.95
2 Entrees, 1 draadsteun 3-lips ....	- 0.50
2 Soldeerlippen, 14 boutjes M3 x 8	- 0.30
1 Wijserknop, 1 meter montage-draad 0,7 .....	- 0.81
1 Batterij Witte Kat 4,5 volt .....	- 0.53
1 Aan/uit plaatje en -schakelaar..	- 0.75
1 Weerstand 10 kΩ 0,5 watt,	
1 Wima 470 pF .....	- 0.38
1 AMROH Musistor SO1 .....	- 6.50

Prijs onderdelen UN-54 f 20.67  
bij Groeneveld f 19.99

### Nodige onderdelen voor ombouw ELEKTRON in UN-54:

1 AMROH Musistor SO1 .....	f 6.50
1 Aan/uit plaatje en -schakelaar..	- 0.75
1 Batterij Witte Kat 4,5 volt .....	- 0.53
1 Weerstand 10 kΩ 0,5 watt,	
1 Wima 470 pF .....	- 0.38
1 Draadsteun 3-lips .....	- 0.10

Prijs ombouw onderdelen,  
ELEKTRON in UN-54 f 8.26

Alles volgens Radio Bulletin febr. 1959,  
zie pag. 121-123.

## Radio Groeneveld

CEINTUURBAAN 127-129 - AMSTERDAM  
Telefoon 713047 - Giro 313800



# ELEKTRONICA tips

In deze rubriek worden alleen advertenties opgenomen van de detailhandel.

Prijzen:  
55 ct. en 65 ct. per mm.

WEESP

## Ingen. Bureau DE CONINGH

Telefoon 02940-2506  
Schema's en onderdelen v.  
elektronische orgels.  
Vraagt prospectus

### HEERLEN RADIO BEGAS

Oranje Nassaustraat 29 - Tel. (0 4440) 3723 - Giro 347745  
Speciaal adres voor  
RADIOBUIZEN - ONDERDELEN EN MK-UITGAVEN  
Doormeten v. alle typen radiobuizen m. AVO-buizentester

GRONINGEN

### „Crescendo” RADIO

Zwanestraat 24-24a  
Telefoon (0 5900) 28890  
Giro 352778

DE onderdelenzaak voor de  
RADIO-AMATEUR!  
Deskundige voorlichting

DEN HAAG

### Radio W. A. Hollestein

Jan Hendrikstraat 21  
Telefoon 11.38.19

Alle AMROH bouwdozen  
en losse onderdelen uit  
voorraad leverbaar

Grote sortering  
bandrecorders - platen-  
spelers en WW apparatuur

DEN HAAG

### R.T.V. RADIO

Wagenstraat 106  
Telefoon (0 1700) 182072  
b.g.g. 395541

BUIZENSPECIALIST  
ALLE TRANSISTOREN  
Grote voorraad  
AMROH onderdelen en  
MK-lectuur  
Erkend Philips dealer

DEN HAAG

### Radio Gerrése

Regentesseplein 27-30-31  
Telefoon (0 1700) 320309

Gespecialiseerd in  
ONDERDELEN  
v. versterkers, radio en TV.  
Grote keuze in 1- en 2-  
kanalen Hi-Fi verst. (ook  
voor draadomroep) platen-  
spelers en bandrecorders  
Desk. techn. voorlichting

ENSCHEDÉ

### RADIO NIJHUIS

Oldenzaalsestraat 104 - Telefoon 0 5420-5169  
Alle AMROH onderdelen en MUIDERKRING-uitgaven  
uit voorraad leverbaar



# STUUT en BRUIN

Een onovertroffen succes bleek ons

## GSB JUBILEUM RECORDERDEK

waarmede wij dagelijks op verzoek demonstren!  
Enige data:

Bij 9 1/4 cm/sec. van 30 tot 12.000 Hz (ook met 4 1/2 cm/sec te gebruiken). - Internationale draairichting. - Dubbelspoor. - Snel vooruit- en terugspoelen - 18 cm haspels. - Motor van de recorder is tevens voedingstransformator voor de voorversterker (minimum brom!) - Miniatuurkopjes.

Afmetingen bovendeck: 380 x 250 mm. Grijs hamerslag gemoffeld. Prijs compleet / 157.50  
Hiervoor brengen wij een boekje met handleiding voor een complete- en een voorversterker/oscillator met schema's en bouwplaten in de handel. Alle aanwijzingen zijn hierin vermeld. Prijs van het GITZ-boekje / 1.25.

De kopjes zijn ook los verkrijgbaar:

Opname/weergave kopje / 22.50 Wiskop / 10.—  
Mu-metaal kapje hiervoor / 2.50 Speciale Gitz oscillatorspoel / 4.50

Onze NIEUWSTE SERIE METERS bestaat uit weekijzer meters, welke zowel voor gelijk- als voor wisselstroom zijn te gebruiken.

Type SO 65, Ø 65/83 mm. 50-150 of 300 volt / 7.50 - 0,5-1-5 of 10 amp. / 7.50

Voor uw te bouwen buisvoltmeter een prachtige vierkante meter (110 x 120 mm) van 100 µA. Met 'n shunt van 2000 Ω volle uitslag 150 µA. De prijs van deze prachtmeter / 26.—

Verder alle bekende typen in diverse uitvoeringen en niet te vergeten onze zeer uitgebreide collectie UNIVERSEELMETERS. Alle standaardmerken natuurlijk ook voorradig!

Reparatie, nieuw- en ombouw van alle typen meters.

Wij leveren u elk gewenst kristal binnen één week. De voetjes hiervoor ook in voorraad. Speciale arresteerbare toetschakelaars (4 x om per toets) 3, 5 of 8 toetsen vanaf / 4.50 tot / 11.25 - Met verlichting in elke toets van / 8.60 tot / 20.25.

Alle onderdelen voor TV zelfbouw 90° voorradig.

## ELDORADO VOOR DE RADIOAMATEUR!

Telefoon 110 758

PRINSEGRACHT 34 - 's-GRAVENHAGE

Giro: 28 30 62



**HOME  
TRAINING  
nu!**

## BOUW AAN UW TOEKOMST!

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



Wij menen, dat u recht hebt op de allerbeste opleiding op elektronisch gebied als het om niet minder dan uw toekomst gaat en weten ons sterk door baanbrekende ideeën en dynamisch élan.

Wij willen dat uw MK-diploma een gerespecteerd visitekaartje zal zijn, zowel hier als buitenslands en zullen het inderdaad tot een gevisieerd paspoort maken.

## STUDEER BIJ DE BRON

De Dr. Blan leergang is een beraden weerklank op de alom gehoorde roep om vakbekwame mensen. Radio-specialisten waar ons land en bedrijfsleven – in dit verband gans niet beperkt tot de radio-branche – dringend om verlegen zijn, die goed betaald zullen worden en uitzonderlijke kansen voor het grijpen hebben... mits het rijpe, zelfstandig denkende en handelende personen zijn, klaar om na geëigende studie direct aan te pakken.



Beide Dr. Blan cursussen beogen 'n volkomen eigen en zelfstandige vorming. In wezen zijn beide cursussen één geconcentreerde inspanning tot vereni-ging van theoretisch weten en praktisch kunnen.

Cursusduur: 12 maanden per leergang.

Cursuskosten: f 7.- resp. f 7.50 per maand.

(Abonnees op RADIO bulletin ontvangen op de totaalprijs f 12.- reductie.)

Vraagt uitvoerige gratis prospectus RADIO en TELEVISIE.



## DE MUIDERKRING N.V.

VORMINGSCENTRUM VOOR RADIO EN ELEKTRONICA  
Nijverheidswerk 17-19-21 - BUSSUM - Giro 83214  
Telefoon (0 2959) 5600



# MK RADIOMARKT

## AANGEBODEN

A 4305 Stel onderd. uit UN-42 als nw. + hele serie andere onderd. 500.- fr. Ook afz. Lijst op aanv.

A 4306 Nw. Cornet elektr. flits / 150.-; nw. magn. dyn. LP element / 25.-; Transistor voorverst. hiervoor, nw. / 25.-, samen / 45.-; Universeel meter, div. bereiken / 20.-; m.f. transf.'s en speelblok / 7.50; MK 4350 Z lsp. en kast / 25.-; 2 x TO 284 OV el., waarv. één m. diam. L.P. naald, resp. / 5.- en / 10.-; BSR p.u. m. Ronette arm. waarin mag. dyn. el. / 55.-; nw. Bi-Ampli verst. (2 x 4 W) in kast m. ing. v. MD-p.u.- en radio / 125.-; div. onderd. w.o. bzn.

A 4307 Elco TV-FM Sweep generator mod. 360 incl. X-tal 4,5 MHz, ongebr., z. gesch. v. servicewerkpl. / 200.-.

A 4308 Bijverdienste, v. pers. in bez. v. twee bandrec. 9 1/2 cm snelh., v. maken van duplo's.

A 4309 Prima Joboton platen-wisselaar 78 t. / 25.-; goed spelende oude radio in houten kast, 3 golf. naamschaal / 15.-.

A 4310 Joboton wiss. (33-45-78), wisselt 25 cm, pr. mechan. / 30.

A 4311 Philishave 120, ruilen v. rec. onderd. en/of bzn.

A 4312 Uitgang U70B(N) / 25; voed. transf. P141 / 19.-; voed. PC100 / 9.75; 2 Muvolett sm.sp. à / 1.50; Ph. diamantkop / 15.-; Volt-amp. meter uit 19 set / 20; 2 duo cond. 465 pF à / 4.-; partij cond. en weerst. één koop / 20.-; 3 nw. gram.platen 78 t. licht / 5.-. Alles nw., in één koop / 110.-.

A 4313 Wilcox hoorapp., 4 trans., vol. compr. 1 jr. oud; Radio „Schaub 55“, druktoets, v. TV geluid, rullen v. draagb. trans. ontv. m. aansl. v. 2e lsp.

A 4314 Rec. 19 cm in k. met verst., micr. en band, als micr.-gram. verst. te gebr. Compl. / 125.-.

A 4315 TV set 43 cm semi fabr.app., m. kan.kiezer / 150.-; nw. veldkijker 12 x 50, in tas / 130.-; Ph. KSO GM3153 / 100.; Modulatietrap univ. 60 W / 7.50; zend-ontv. voor 75 cm type BC.

A 4316 Z.g.an. Rolliflex no. 1166908 Lens Tessar 3,5, t.e.a.b. Gevr. in pr. st. z. bandapp.

A 4317 10 W Hi-Fi verst. m. klankreg. en mengkan., WW-peil, z.g.a.n. / 125.-.

A 4318 Z.g.a.n Handy Sound m. nw. Deuteron verst. in kast m. sch. voorpaneel en geperfk. kap m. radiocomb. v. Hilv. I en II, samen / 250.-.

A 4319 Handy Sound bandrec. zond. verst., compl. met micr. en 2 banden / 250.-.

A 4320 Batt super Zephyr II, kastje m. plastiek overtr. t.e.a.b. Spoed.

A 4321 Univ. meetinstr. m. ingebe. bzn.testster, fabr.app. / 75.-; Ph. B.V.M. GM 6008. Nwprijs / 735.- voor / 450.-.

A 4322 Roterende omvormer, in: 12 V, uit: 220 V wisselssp. 50 per. 150 W / 95.-; TWA Lopik antenne 3 el. / 20.-; MZ53 meetzender / 35.-.

A 4323 Oude gr.pl. talencursus Engels v. gevorderd. t.e.a.b.

A 4324 BC 645 met schema's / 50.-; 7 BP4 m. voet / 10.-; nw. microsc. tot 600 x in kist / 50; nw. bandrec. / 140.-.

A 4325 Univ. B.V.M.; Meetzender; Toongenerator; Breedb. KSO in aanbouw; Bandrecord. Philips HF10; Basreflexkast m. Ph. 10 W Concerto. Vele radio-bzn. enz. Erres radio, t.e.a.b.

A 4326 Gr. partij onderd. w.o. 25 bzn., transf., spoelen, schak. condens., weerst. enz. In één koop / 60.-.

A 4327 R107 i.z.g.st. z. lsp., m. S-meter en convertor v. 10 t/m 20 m / 95.-.

A 4328 Compl. 150 W zender (m. 813), mod. 2 x 807, an. en schermr. mod. via spec. transf. alles nw. en ongebr., niet afger., m. relais, 5 bnd. omschakelb. in 3-deks dural. rek (110 x 66 x 41 cm) t.e.a.b.

A 4329 Radio meter Pifco 500.- fr.: 7 radioboeken 500. fr.

## GEVRAAGD

V 1737 Belg. amat. zoekt interess. Radiosuper, TV of meetapp. bouwdoos, goed en goedkoop.

V 1738 Compl. jrg. RB los of ingeb. van 1951 of later t/m '58.

V 1739 Recorderdek dubbelsp. 2 of 3 snelh. in goede st.

V 1740 Rec.dek 9 1/2 en 19 cm, dubbelsp., liefst 3 mot. Opg. prijs, merk, kop, afm.

V 1741 Nrs. RB 1958, behalve 9, 11 en 12.

V 1742 Grote bandrec. Revox o.i.d.

V 1743 Kleine radio m. ingeb. lsp. 220 V.

V 1744 Contact gez. m. radioamat. m. praktijkerv. v. het gev. v. praktijklessen teg. verg.

V 1745 Goede DG 7-32, prijs-ogp. m. verzendkosten.

V 1746 Philips lsp. 25 W, type 9801, compl. m. 100 V transf.

V 1747 Prima rechttuit ontv. m. p.u. aansl. en liefst dubbele toonreg. en/of cross-over filter en een all-wave ontv. (Hall-crafter o.d.) of event. zelfb.

V 1748 Meetapp.; radio-, TV-onderd. transf. kernen.

### ZO JUIST ONTVANGEN:

**19 SETS** Ontvanger-zender 2-4,5 en 4,5-8 MHz (15 buizen). Compl. met buizen, meter, relais, in metalen kast **f 39.50**

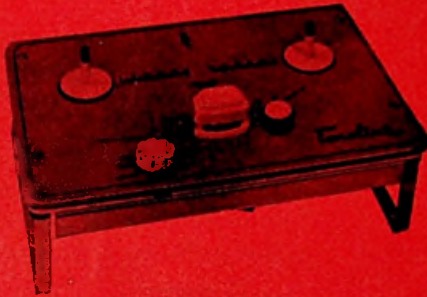
**19 SETS** Idem. Compleet met relais, 2 stuks 4 x wissel 100 ohm en meter 0-500 uA en in metalen kast, **f 11.95** zonder buizen

## RADIO TWENTHE

GROENEWEGJE 129 (bij de Wagenbrug) - DEN HAAG - Telefoon 117948



# EEN IDEALE RECORDER COMBINATIE



## FONOLINT RECORDERDEK f 148,-

- het hart van de bandrecorder
- de basis bij recorderbouw
- dubbelsporig opnamesysteem volgens internationale normen
- versneld wikkelen vooruit en terug
- toengebied: opname en weerg. 25 . . . 10.000 Hz



## CAPRICCIO BOUWDOOS f 140,- 10 WATT WW RECORDER VERSTERKER

Voor de amateur die alleen het allerbeste wil. Fantastische weergave van bandopnamen en grammofonplaten. Met deze versterker is alles mogelijk.

Vraagt geïllustreerde folder

MUIDEN 02942-341\*

AMROH

kwaaiteitsprodukten voor elektronica



# AL ZO LANG AAN DE SPITS

AURORA

KONTAKT

## TEPPAZ PLATENSPELERS en PICK-UPS

①



Teppaz platenspeler voor 4 snelheden, met:

- ★ Nylon onbreekbare pick-up arm. ★ Hoogwaardig Turnoverelement. ★ Vergrendeling van pick-up arm.
- ★ Zeer sterke motor. ★ Uitgebalanceerde draaischijf.

PRIJS f 55.—

fraaije onderzetrand

f 7.90

②



③



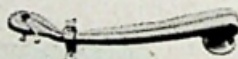
Dezelfde 4 snelheden platen-speler in prachtige kunstlede-ren luxe koffer

f 79.50

④



⑤



Teppaz kristal pick-up met onbreekbare nylonarm en vergrendelingssteun

f 14.75

De Nylon-pick-ups van alle Teppaz platenspelers hebben een zodanig ongeëvenaarde mechanische balans, dat bij 8 gram naalddruk, al spelende, de platenspeler 45° in voor- of achterwaartse richting gekanteld kan worden, zonder dat de saffier uit de groef springt. Laat U zich dit phenomenon eens in één van onze zaken demonstreren!

⑥



TRANSISTORS GRATIS DOORGEMETEN OP ONZE TRANSISTOR TESTERS. Bij doorzending per post, porto voor retour, bijsluiten.

① AURORA

VIJZELSTRAAT 27-29-31-35  
TELEF. 36762-31615

AMSTERDAM

② KONTAKT

WAGENSTRAAT 49  
TELEF. 117267

EN HAAG

③ KONTAKT

HOOGSTRAAT 192  
TELEF. 129200-129300

ROTTERDAM

④ KONTAKT

NEUDE (hoek Voorstraat)  
TELEF. 16662

UTRECHT