

RADIO BULLETIN



DEC
1954
65

Werkelijkheids Weergave nummer

WETENSCHAPPELIJKE BEHOEFENISSEN DER RADIOTECHNIEK EN GERICHTE VERBODEN



HET INSTRUMENT

van de onsterfelijken



Naar eeuwenoude tradities van perfectie en suprematie schiepen geslachten van vermaarde pianobouwers, als Bechstein, Blüthner en Steinway, het instrument van de onsterfelijke meesters: de vleugelpiano, een Chopin, Liszt, Rachmaninof of Rubinstein waardig

Hedendaagse techniek gaf de middelen tot elektrische reproductie van dit meesterinstrument, gaaf en volkomen, in volledige klankrijkdom.

In AMROH Werkelijkheids Weergave apparatuur zijn de beste producten van een gespecialiseerde audio-industrie samengevoegd tot een artistiek en technisch volkomen uitgebalanceerd en harmonisch geheel.

Van draaitafel tot basreflexkast vormen deze AMROH WW-schakels een keten van zorgvuldig geselecteerde onderdelen, waarmee de hoogste graad van geluidswaergave wordt bereikt. Het gouden AMROH Werkelijkheids Weergave merk is waarborg voor de superieure kwaliteit van deze speciale WW-onderdelen.

PLATENSPELERS — PICKUPS — MICROFOONS — ONDERDELEN
VOOR VERSTERKERS — LUIDSPREKERS EN VERDI BASREFLEXKASTEN
VOOR WERKELIJKHEIDSWAERGAVE



KWALITEITSPRODUCTEN VOOR ELECTRONICA

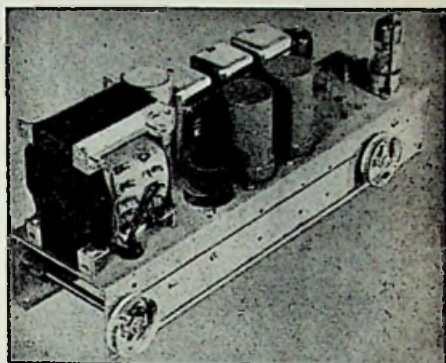
MUIDEN — TELEFOON K 2942 - 341 (4 LIJNEN)

DANKELSCHIJN

VAN WOUSTRAAT 182
AMSTERDAM
Telefoon 28642 - Giro 511924

PEERLESS luidsprekers

MICRO	3 1/2"	3.2	Ω	3	W	f 12.80	
GNOMETTE	5"	3.2	Ω	3	W	- 13.50	
GNOMETTE HF	5"	5.0	Ω	3	W	- 19.50	
BANTAMETTE	6 1/4"	3.2	Ω	3	W	- 13.75	
SCOUTETTE	7 1/2"	3.2	Ω	4	W	- 14.75	
ROVERETTE	8.25"	3.2	Ω	4	W	- 15.50	
GNOME	5"	3.2	Ω	5	W	- 15.-	
BANTAM	6 1/2"	3.2	Ω	5	W	- 15.50	
SCOUT	7 1/2"	3.2	Ω	5	W	- 16.-	
ROVER	8.25"	3.2	Ω	5	W	- 17.50	
ORCHESTRA	8.25"	3.2	Ω	8	W	- 19.25	
ORCHESTRA FM	8.25"	5	Ω	8	W	- 28.50	
CONCERT	10"	3.2	Ω	10	W	- 21.50	
CONCERT EXTRA	10"	3.2	Ω	10	W	- 26.50	
CONCERT FM	10"	5	Ω	10	W	- 32.50	
CONCERT MASTER	12"	3.2	Ω	12	W	- 40.-	
AUDITORIUM	12"	3	Ω	15	W	- 150.-	
CINEMA	14 1/2"	12	Ω	25	W	- 325.-	
BANTAM HF	16.000 Hz	6 1/2"	5	Ω	4	W	- 25.-



FM unit „Passe Partout“

De ONDERDELEN zijn:

Een geheel voorgemonteerde afstem- unit, FM chassis, compleet met aardrijving	f 41.75
1 stel Mu-core MF trafo's typen 54-55-56 per stel	- 17.50
1 Voedingstrafo Mu-volt PC100	- 12.-
1 Pin-up bordje, 2 X 7 contacten	- 0.45
1 TCC electrolyt. cond. 5 µF/50 V	- 0.90
1 Siemens gelijkrichtcel E250/C90SSF	- 4.85

GELIJKRICHTCELLEN

200 V - 30 mA enkelfazig

f 1.75

ONTVANGER „RATIO II“

(3 banden)

SET ONDERDELEN „RATIO II“ f 105.50
exclusief buizen

LUIDSPREKER „ROVER“ - 17.50
KAST „METROPOLE“ - 69.50

SET BUIZEN	1 X ECH42	1 X EM4
	2 X EAF42	1 X AZ1
	1 X EL41	

Met 4-banden unit f 8.25 extra

PIN-UP SUPER MK 4350

Complete set zonder speaker of kast
zonder buizen

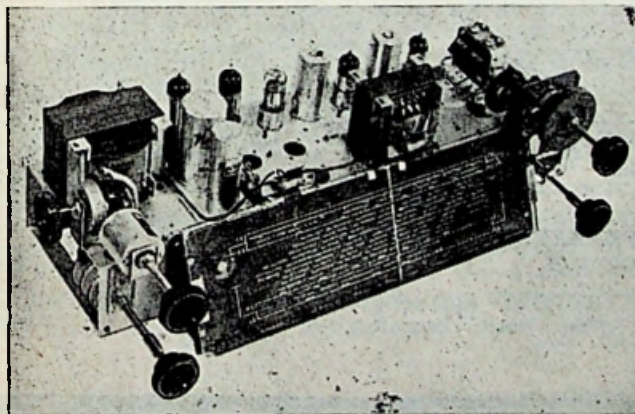
119.-

3 BANDEN

Geheel origineel AMRO H-materiaal

127.-

4 BANDEN



Modelontwerp

„BROADWAY“

- Physiologische sterkteregelaar
- Uiterst geringe vervorming door toepassing van nieuwe uitgangstransformator Mu-Zed U72
- Omschakelbare bandbreedte
- Afzonderlijke basregelling
- Audio-gedeelte berekend voor FM weergave (bij inbouw van FM afstemmer)

Totaalprijs incl. buizen:

3 banden f 183.-

4 banden f 191.50

Alle onderdelen van de in dit nummer beschreven HV 216 VERSTERKER
in voorraad

MET RAAD EN DAAD VOOR U PARAAT

DE NIEUWSTE ALL-ROUND ONTVANGER

„BROADWAY”

is voorzien van de meest moderne snuffjes op radiogebied. De ontvanger met **WERKELIJKHEIDS WEERGAVE** — regelbare bandbreedte - afzonderlijke basregeling en berekend op inbouw FM afstemmer.

MK Bouwmap F2 f 0.90

Hier het onderdelenlijstje:

1 „Minicore” spoelstel type 736 f 15.75

of

1 idem type 148 f 24.25

1 idem type 448 f 28.—

1 Novocon afstemcondensator type DC206 f 7.90

1 Mucore MF trafo type 93 met Novocon bandbreedteregelaar 993 f 12.55

1 Mu-volt voedingstrafo P120D f 12.50

1 Muvolett smoorspoel 6006 f 3.—

1 Muzed uitgang U72 f 13.75

1 Pin-up chassis, nieuwe uitvoering f 5.95

1 MF trafo 92 ... f 3.00

6 Philips radiobuizen:

t.w. ECH42 - EAF42 - ECC40 -

EL41 - EM34 en AZ41 f 46.—

6 Buisvoeten 3.—

1 Mu-core filter 221 2.45

1 Diode filter DF1 0.85

4 Ker. condensators 2/100-470-150 pF - 1.20

4 Papiercond. 0,1 µF 1.80

10 Papiercond. 3.62

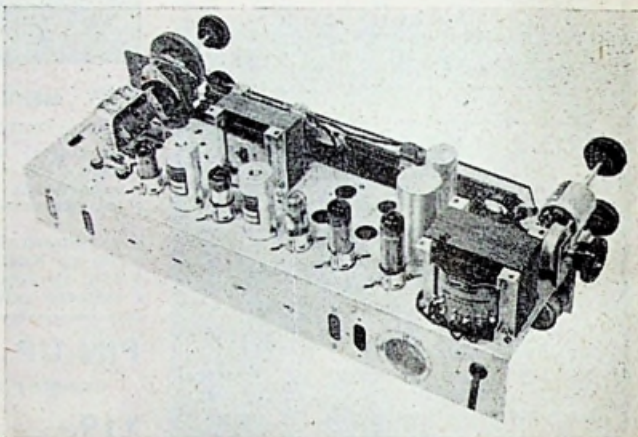
1 Electrolyt. cond. 100 µF/12 volt .. 0.90

1 Novocon electrolyt. cond.

2 × 16 µF/450 V - 2.75

1 Novocon electrolyt. cond.

2 × 50 µF/350 V - 3.95



1 Vitrohm pot.meter 470 kohm

m. schakelaar - 3.—

1 Vitrohm physiol. pot.meter 9.25

2 Weerstanden 2 W 22 en 4,7 kohm - 0.50

10 Weerstanden 0.5 watt f 0.13 - 1.30

14 Weerstanden 1 watt f 0.16 - 2.24

1 Novocon afstemschaal TD 101/4033 - 16.95

Montagemateriaal, t.w. mont.draad,

soldeerlipjes, 3 mon.bordjes, 2 en-

tree's, rubber tule, 4 knoppen,

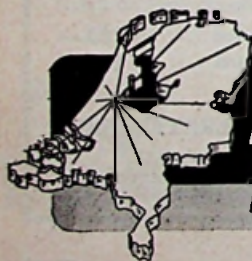
5 m afgeschermd montagedraad,

snoer en steker, mont.boutjes .. 5.97

Aanbevolen **LUIDSPREKERS** voor deze „WW” ontvanger:

PEERLESS „ORCHESTRA” f 19.25 of type FM f 28.50

Het toestel in de „METROPOLE” kast ad f 69.50 en de PEERLESS CONCERT FM LUIDSPREKER in de „Verdi” basreflexkast f 159.50

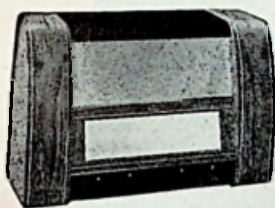
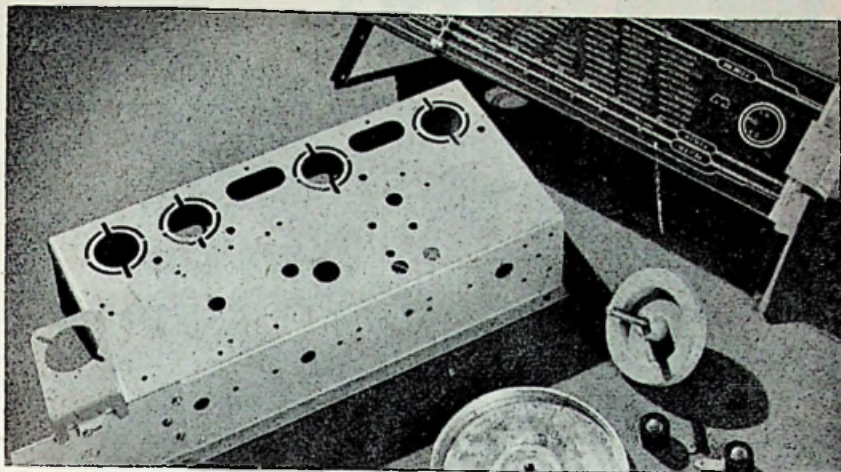


A. VALKENBERG N.V.

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

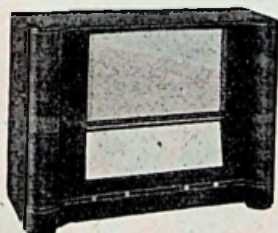
IN ELKE PLAATS VAN NEDERLAND HEEFT VALKENBERG EEN VASTE KLANT!

AL WAS HET OP DE TOP VAN DE HIMALAYA
'n Valkenberg-zending bereikt U.



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

50 x 35 x 37 mm f 57.-



Luxe P R E F A B-kast, donker
gepolitoerd, fijn afgewerkt
f 67,50

DE PREFABSCHAAL

is een lust voor 't oog!

Precies zo mooi als deze keurige schaal en dit kant en klaar gestante chassis, zijn die P R E F A B materialen: VALKENBERG garandeert elk onderdeel, van draaicondensator tot spoelstel, van chassis tot trafo. Er zijn gratis schema's voor deze onderdelen verkrijgbaar! Stuur een kaartje aan VALKENBERG en u krijgt het per kerende post in de bus.

PREFAB spoelblok, 3 banden, op schakelaar	f 5.25
PREFAB stel M.F. trafo's, 742 kHz	- 4.25
PREFAB afstemcondensator 2 x 465 pF	- 5.25
PREFAB gr .afstemschaal met ooghouder	- 7.95
PREFAB fluitfilter 472 kHz	- 1.45
PREFAB voedingstrafo 2 x 280 V 60 mA	- 8.95
PREFAB smoorspoel 60 mA	- 3.35
Elektrolytische condensator 2 x 16 µF	- 3.15
5 Radiobuizen:	
2 x ECH21, 1 x EBL21, 1 x EM4, 1 x AZ1	- 39.50
Montagedelen: 4 knoppen, 4 buisvoeten, condensatoren en weerstanden, 2 pot.meters, 3 entree's, 5 m montagedraad, 30 boutjes, montagesteunen, 2 schaalampjes, snoer en steker	- 19.75
Verzending door geheel Nederland boven f 25-- franco; onder rembours	

A. VALKENBERG N.V.

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

REGELMATIGE VERZENDING NAAR ALLE WERELDDELEN



WEER BETER!



- Dag-agenda
- 224 pagina's
- 8e jaarlijkse uitgave
- De nieuwste gegevens over schema's, buizen, enz.
- Ingedeeld in rubrieken door 5 kleurranden
- Kunstlerenband met goud opdruk

BIJLAGEN:

- Stroboscopische schijven voor 33-45-78 toeren
- Wereldafstandkaart in 5 kleuren

fl. 2.25

1955

Voor dit jaarboekje tevens verkrijgbaar een hoogfrequentgelaste plastic omslag met transparant vakken 90 cent

BIJ DE RADIOHANDEL VERKRIJGBAAR

- ONZE OMSLAGFOTO:
Moderne behuizing voor uw
WW apparatuur
- 797 REDACTIONEEL BERAAD
- 798 UIT DE OUDE DOOS
Transatlantische proeven I
- 799 WERKELIJKHEIDS WEERGAVE
- 800 DEMONSTRATIES OP DE 5e FIRATO
- 801 WW HOOFDVERSTERKER HV-216
- 806 IMPEDANTIE-AANPASSING BIJ TOEPASSING
VAN WISSELFILTER
- 807 VORMGEVINGS PRIJSVRAAG
- 808 PARIJSE JOURNAAL
Acoustische (re-)educatie, of lering uit het
extreme
- 810 RADIO-JOURNAAL
Robots....
Het „Lopik-effect“....
Pnp....
„78“ op retour?
's Werelds grootste omroep-netwerk
Beeldbuizen repareren
Dr V. K. Zworykin
Multi spoor....
Gemiste kans!
16 November 1904....
- 811 EEN INSTELBAAR AUDIO-FREQUENTFILTER
VOOR COMPENSATIE EN GELUIDSEFFECTEN
- 814 BANDCORDING
Wenken en kneepjes
- 815 MAGNETISCHE EIGENSCHAPPEN VAN
VERSCHILLENDE IJZERSOORTEN
- 820 LUIDSPREKER ZUILEN
- 824 LUIDSPREKER-VORMGEVING EN WW
- 824 EEN HALVE EEUW RADIO BIJ DE KONINK-
LIJKE MARINE
- 825 DE „STACKED TUBE“
- 827 AUDIO-GENERATOR UN-35
- 855 WW-GIDS
- 837 DRAAIMOMENTEN
- 840 SERVICE-PROBLEMEN
- 841 EVEN AFREKENEN
- 843 5 WATT VERSTERKER MET AVR
- 844 RECORDING VOOR SMALFILM-AMATEURS
- 845 UIT DE PAN VAN Dr BLAN
Ons gehoor en wat daarmee samenhangt
We leren omgaan met decibel en neper
De maandelijks puzzle
- 855 AUDIO-TIPS II
- 861 ELECTRONISCHE PRODUCTEN

UIT HET FIRATO-VERSLAG

In het November-nummer bleek niet, dat 't RCA-TV-oog, op de Veron-stand, eigendom is van Ronette en door deze firma, voor die gelegenheid, aan de Veron ter beschikking was gesteld.

RECTIFICATIE. Onder aanbieding van onze verontschuldiging, vestigen wij er de aandacht op dat het „Baldwin-Locomotieve“ diesel-aggregaat, aangeboden door Techn. Bureau „De Zeeuw“ (RB Nov. blz. 764) niet f 69.— kost maar f 69.000.—.

**RADIO
Bulletin**

Uitgave van

U.M. De Muiderkring - Bussum

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

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

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

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

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

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

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

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

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

„DE INTERNATIONALE PERS“.

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

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

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

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

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

● Inhoudsovername toegestaan na
schriftelijke bevestiging.





PETROVOX - Recorderdeck,

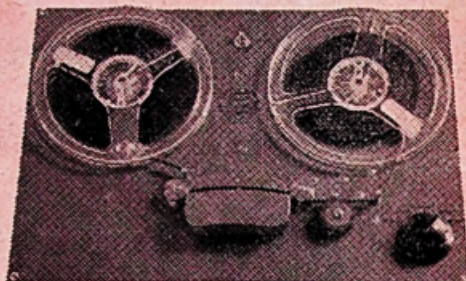
met PERFECT SOUND koppen, kathode- of H.F. wissen, snel vooruit spoelen, 360 m spoelen, 19 en 9½ cm of 9¼ en 4¾ cm bandsnelheid. Afm. 31 × 20 cm f 198.—

PEETERS'

superrecorderdeck

3 motoren, volautomat. bediening, PERFECT SOUND koppen, snel vooruit- en terugspoelen, 500 m. spoelen (kan 750 m langspeelband bevatten), 19 en 9½ cm of 9¼ en 4¾ cm bandsnelheid, kathode- of HF wissen. Luxe uitvoering - Afm. 42 × 30 cm

f 265.—



Door een speciale constructie van het „SUPER RECORDERDECK”

is het mogelijk met één band een speelduur te verkrijgen van 16 uren. Dit is mogelijk geworden door: a. Zeer geringe bandsnelheid (2 3/8 cm). b. Langspeelband van goede kwaliteit (SCOTCH 190-A). c. 500 m spoelen. d. Zeer goede koppen (PERFECT SOUND). Met deze ongelooflijk geringe bandsnelheid wordt een uitstekende weergave van spraak verkregen en een aanvaardbare weergave van muziek.

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

„PETROVOX” Recorder,, Populair”

DE GOEDKOOPSTE RECORDER

- Ovale luidspreker
- Met ingebouwde versterker
- 19 of 9½ cm bandsnelheid
- 360 m spoelen (kan 540 m langsp. band bevatten)
- Versneld vooruit spoelen
- Menschakeling voor microfoon en radio-opname
- Aansluiting voor extra eindversterker en extra luidspreker

f 398.—



In fraale draagkoffer, zeer klein. formaat 20 × 26 × 33 cm)



De beroemde Amerikaanse 'SCOTCH'

Soundrecording Tape Type 120-A (GROEN)

uit voorraad leverbaar

Met iedere recorder een veel mooiere en krachtige weergave
 360 m f 27.50 - 180 m f 17.05 - 260 m f 22.60 - 45 m f 4.50
 90 m f 8.55

Type 111-A

360 m f 24.50 - 180 m f 15.35 - 260 m f 19.90 - 45 m f 4.25

Type 101-A (papier)

360 m f 14.95 - 180 m f 9.60 - 45 m f 3.25

PLAKTAPE en AANLOOPTAPE f 2.75 per rol

Vraag „SCOTCH” 40 sec.monster en vergelijk „Scotch” met de duurste merken

3-Dimensionale weergave

Monster 50 ct. - Tegen inzending van het bedrag aan postzegels

Radio PEETERS

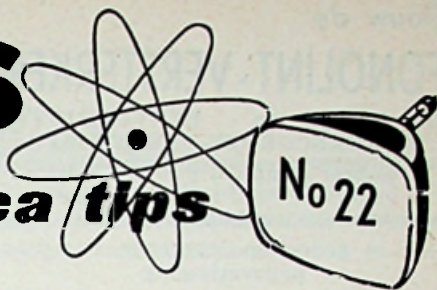
VAN WOUSTRAAT 84 - AMSTERDAM (Z.)

Telef. 728060 - Postgiro 128037 - Postbox 739

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

PHILIPS

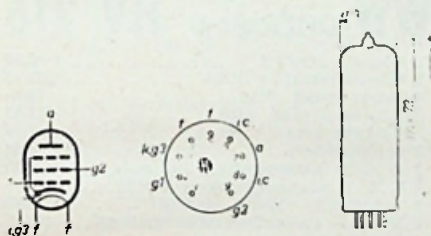
electronica tips



BUIZEN VOOR MODERNE TELEVISIE-ONTVANGERS

PENTHODE PL 82

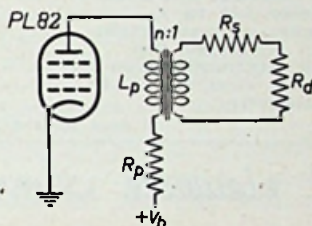
De PL 82 is een eindpenthode in Noval uitvoering voor gebruik als geluidseindbuis of als eindbuis voor de raster uitgang. Bij deze buis zijn speciale maatregelen getroffen om microphonie tot een minimum te beperken.



Geluidseindbuis

In een aantal gevallen is het uitgangsvermogen van het penthodegedeelte der ECL 80 te klein. In zulke gevallen kan de PL 82 met voordeel worden gebruikt daar deze bij een anode- en schermrooster spanning van 170 volt reeds een uitgangsvermogen levert van 4 watt bij een totale vervorming van 10%. Men kan vaste of automatische negatieve rooster spanning toepassen. In het laatste geval kan men een hogere roosterweerstand toepassen, echter veroorzaakt de spanningsval over de kathodeweerstand een verlaging van de effectieve spanning tussen anode en kathode, waardoor het uitgangsvermogen iets kleiner wordt.

Raster eindbuis



De PL 82 kan een hoge piek-anodestroom leveren bij een betrekkelijk lage anode- en schermrooster spanning. De buis is dan ook bijzonder geschikt voor televisie-ontvangers waarin beeldbuizen met grote hoek zijn toegepast. Uit de buiskarakteristieken kan worden afgeleid dat bij een schermrooster spanning van 170 volt en een anodespanning van 50 volt de anodestroom van een gemiddelde buis veel meer dan 100 mA kan bedragen.

Het is echter te adviseren het circuit zo uit te voeren, dat de piek-anodestroom niet groter wordt dan 90 mA bij een anodespanning van 50 volt en een schermrooster spanning van 170 volt. Het principe-schema van de rasteruitgang is hierboven afgebeeld.

PHILIPS

ELECTRONENBUIZEN

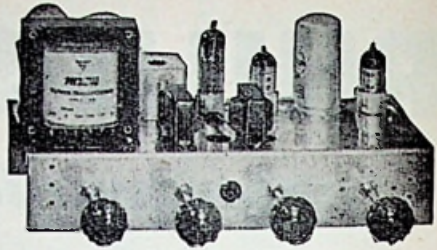
Bouw de

FONOLINT-VERSTERKER

DE BESTE en EENVOUDIGSTE
BANDRECORDER-VERSTERKER

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

Ook in gedeelten leverbaar zonder
prijsverhoging



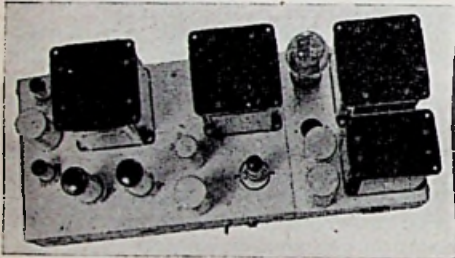
De „FONOLINT“ is niet alleen een BANDRECORDER-VERSTERKER voor opname en weergave. Het is tevens een PICKUP- en MICROFOON-versterker en radiotoestel voor KWALITEITS-WEERGAVE. Bouwschema met uitv. beschrijving f 1.75
Door voorschakeling van een KRISTALDIODEAPPARAAT, dat aan onderdelen slechts f 14.— kost, verkrijgt u KWALITEITSONTVANGST van de beide Ned. omroepzenders.

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

Geboord chassis	f 3.95	4 Philips buizen:	
Oscillatorspoel BO4	- 6.25	AZ41, EL41, EF42, EF40	f 33.75
3-deks schakelaar met afsch.	- 6.25	Alle weerstanden	- 3.—
H.F. smoorspoel F4	1.95	Alle condensatoren	- 11.40
Voedingstransformator PI20D	- 12.50	4 Buisvoeten, entree's, draad, afsch., kl. materiaal etc.	- 7.68
Muvolett smoorspoel 6006	- 3.—	2 Chassispl. Belling Lee	- 1.90
Muvolett uitg.transformator 7043	- 3.75	De NIEUWE LUXE ind.pl.	- 1.50
2 Electrolyt. cond. 2 × 16 µF	- 6.30	4 Knoppen	- 2.90
3 Potentiometers	- 7.—		

Al deze onderdelen ook afzonderlijk leverbaar

Het nieuwste Amroh WW-ontwerp HV 216



1 32 + 32 F/450 V	- 3.90
2 32 µF/450 V Novocon	- 5.—
2 5000 pfd. 250 V wisselspanning 3000 V proefsp.	- 0.64
2 25 µF/50 V kokerelectrolyt Facon	- 1.50
1 220 pfd. 10% keram. L.C.C.	- 0.25
1 50.000 pfd. papierkoker Facon	- 0.37
2 250.000 pfd. papierkoker Facon	- 1.30
21 Weerstanden	- 5.60

1 Chassis HV215	f 16.90
2 Voedingstrafo's P200	- 108.—
1 Smoorspoel S200	- 24.—
3 Smoorspoelen G010	- 11.85
1 Uitgangstrafo U200	- 62.50
6 Buishouders	- 2.42
1 B & L glaszekering 100 mA	- 0.25
2 B & L glaszekeringen 150 mA	- 0.50
1 Netschak. enkelp. aan/uit	- 0.85
5 B & L paneelzekeringhouders	- 12.25
2 Glaszekeringen 2 A (4 A v. 127 volt)	- 0.35
1 Bulgin netcontact en plug	- 2.60
2 Vrende entree's	- 0.60
1 B & L 5-polige plug en chassis- deel L 1258 + L331	- 4.95
2 15 µF 900/1000 V Novocon	- 11.90
1 Kast	- 35.—
1 Signaallamp	- 1.75
1 Zakje boutjes en moertjes 3 × 10 mm	- 1.50
Montagemateriaal	- 3.—

Benodigde buizen:

1 × EF86, 1 × ECC40, 2 × EL34, 1 × GZ34 1 × AZ41

AMROH KOPPEN, enkelspoor

OPNAME/WEERGAVE KOP f 9.50 - WISKOP (permanent) f 5.50

● AMERIKAANSE TAPERECORDER-MOTOR ●

SENSATIE-PRIJS f 39.50

Beperkt leverbaar

220 V - 75 W - 1450 t. - Links en rechts draaiend omschakelbaar - 1,5 kg - asdikte 8 mm
12-polig - Zelfsmerende glijlagers - Hoogte 11 cm - Diameter 9 cm.

RADIO PEETERS

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

Redactioneel

Beraad

WW-NUMMER . . .

IN deze laatste maand van het jaar, die steeds iets aparts heeft door haar feestdagen, is ook RB altijd „wat anders dan anders” en ditmaal staat ons December-nummer geheel in het teken van audio-techniek en werkelijkheidsweergave. Een grote verscheidenheid van artikelen belicht de vele facetten van dit gebied, waarbij zowel nieuwe versterkerontwerpen worden behandeld als de magnetische eigenschappen van ijzer voor audio-transformatoren. De betekenis van de decibel wordt door „Dr. Blan” nog eens op begrijpelijke wijze uit de doeken gedaan, maar ook vindt u gegevens over de toepassing van wisselfilters, een beschrijving van door de NRU toegepaste correctiefilters, een gemakkelijk zelf te maken luidsprekerbehuizing en last-but-not-least een constructief artikel over een der belangrijkste meetapparaten voor een ieder die zich met audio-apparatuur bezighoudt, nl. de toengenerator.

Zoals u ziet, „elck wat wils”, ondanks de beperking tot één tak van de electronica-boom. Als klap op de vuurpijl komt daar dan nog bij als extra attractie: Een grote prijsvraag voor het beste ontwerp van een behuizing voor WW apparatuur. Alle bijzonderheden hierover vindt u op blad. 807. Ondanks het record aantal pagina's — 96 telt dit nummer er — moest een slot-artikel over de „Telemax” en het vervolg van „Transistors” blijven staan tot het volgend nummer.

KG AMATEURS ATTENTIE!

In vroeger jaren, toen het officiële radioverkeer op korte golven nog in de kinderschoenen stond, werd dikwijls een beroep op de medewerking van amateurs gedaan wanneer een speciale radioverbinding — bv. tijdens bijzondere transcontinentale vluchten — tot stand moest worden gebracht. Vele old-timers zullen zich ongetwijfeld de spannende dagen van 1934 herinneren toen zij uitluisterden naar signalen van de „Snip”, het KLM-toestel dat presies 20 jaar geleden de eerste proefvlucht naar Suriname maakte. Sindsdien is het radioverkeer technisch en organisatorisch zodanig vervolmaakt, dat elke dienst in staat is om via de bestaande officiële kanalen bijzondere radio-communicatie tot stand te brengen. Amateurs komen hier al geruime tijd niet meer aan te pas en voor enthousiaste KG luisteraars is deze bron van radio-avontuur dus opgedroogd.

Dat dachten wij tenminste, maar thans worden wij aangenaam verrast door het feit, dat ook heden ten dage nog het nut van amateurmedewerking wordt erkend en wel door de Scandinavian Airlines System (SAS), welke maatschappij de KG-amateurs verzoekt rapporten in te zenden over de radio-ontvangst van haar vliegtuigen op de route Kopenhagen-Los Angeles v.v. Dit in verband met de bijzondere voorplantingscondities als gevolg van het feit, dat deze vliegtuigen zich geruime tijd in de onmiddellijke omgeving van de magnetische noordpool bevinden. Frequenties en andere gegevens zijn samengevat in nevenstaand staatje.

Mogen vele RB lezers deze unieke gelegenheid aangrijpen om nogmaals aan te tonen dat radio-amateurs nuttig werk kunnen doen voor de gemeenschap. Beschouw dit radio-avontuur als een toepasselijke viering van het 20-jarig jubileum van de

Uit de Oude Doos

TRANS-ATLANTISCHE PROEVEN I

WAARDELOOS voor serieus radioverkeer waren volgens de mening, die in 1920 nog door de meeste vaklieden werd aangehangen, alle kortere golven dan 200 meter.

AMERIKAANSE AMATEURS hadden die waarde-loze golfengten toegewezen gekregen voor hun als liefhebberij beoefende zendexperimenten. Zij waren er gelukkig mee. In andere landen mochten zij zelfs met die weggeworpen afval niet spelen.

JARENLANG reeds hadden onze Amerikaanse collega's vonkzenders gebouwd, tot vermogens van 1 kW toe en in het voetspoor van de zich ontwikkelende techniek hadden velen ook de overgang op lampzenders meegemaakt.

DE OVERBRUGDE AFSTANDEN waren tot echt Amerikaanse records in „the big country” uitgedroefd en in 1919 was men zich al gaan beraden over de mogelijkheid om zelfs Europa te bereiken met vermogens, die in vergelijking met de 200 kW voor officiële langegolvenzenders toen maar als „fly power” waren te beschouwen.

IN DECEMBER 1920 — de wintermaanden golden als de gunstigste periode — werden speciaal de Engelse amateurs aangespoord, eens bijzonder intensief naar hun overzee-vrienden te willen luisteren, nadat op 6 October 1920 de 100 watt telefoniezender van Haigh Robinson te Keyport (N.J.) in Schotland te Aberdeenshire door G. W. G. Benzie verstaanbaar was ontvangen.

EEN TOEVALLIGE „FREAK” werd algemeen daarin gezien; die toegeschreven werd aan de invloed van een in de namiddag van die dag opgetreden magnetische storing.

DE DECEMBER-RESULTATEN van de proeven in het jaar 1920 waaraan voor het eerst een groot aantal Amerikaanse zenders gelijktijdig deelnam, schenen de toevalligheid van het wonderbaarlijk gunstige geval in October wel te ondersteunen. Geen enkele met zekerheid geconstateerde ontvangst in Engeland kwam uit de bus.

ONTMOEDIGEND? Amateurs zouden geen amateurs zijn geweest — en vooral geen Amerikaanse — als zij zich daarbij hadden neergelegd. Die Europeanen, dachten ze — en niet geheel ten onrechte — hadden te weinig ervaring met de ontvangst van zo korte golven.

HET VOLGENDE JAAR moest het worden overgedaan, beter voorbereid en met grotere deelneming. Toen werd het een succes. Dat gaan we nog eens in herinnering brengen.

J. CORVER

roemruchte vlucht van de „Snip”, tot welk succes ook radio-amateurs op hun wijze hebben bijgedragen.

Tenslotte benutten wij de laatste regels voor dit jaar om u allen een goed Kerstfeest en een goed einde van 1954 toe te wensen.

Transarctische vluchten van de SAS

Elke Maandag en Vrijdag vertrekt een vliegtuig om 20.10 uit Kopenhagen, aankomst Los Angelos Dinsdag, resp. Zaterdag om 23.20 uur. Roepnaam is: „SCANDINAVIAN NINE THREE ONE”.

Elke Maandag en Donderdag start in Los Angelos om 09.05, aankomst Kopenhagen Dinsdag, resp. Vrijdag om 09.05 uur. (Alle tijden Ned. tijd). Roepnaam „SCANDINAVIAN NINE THREE TWO”.

Op elk heel uur worden de posities gerapporteerd. Voor telefonie worden de volgende frequenties gebruikt: 2868 (2945) - 5626,5 (5641,5) - 8913,5 (8862,5) - 4220 kHz.

Telegrafie-verkeer loopt over de frequenties 2931 (2987) - 5611,5 (5671,5) - 8947,5 (8888) kHz. Tussen haakjes zijn de frequenties aangegeven waarop wordt overgegaan in geval van storing op het eerste kanaal. Men wordt verzocht ontvangstrapporten in te zenden aan de Chef Verbindingsdienst, Scandinavian Airlines System, Leidsestraat 95-97, Amsterdam C. Vermeld hierop: datum, tijd, ontvangststerkte en eventuele opmerkingen.



Met profetische kijk op onze moderne luisterproblemen tekende een cartoonist in 1869 deze caricatuur van Richard Wagner „werkend aan de verruiming van het menselijk oor, opdat het zijn muziek van de toekomst zal kunnen bevatten”.



= WERKELIJKHEIDS WEERGAVE

Het lijkt geen twijfel, dat de belangstelling voor, de behoefte aan en de vraag naar Werkelijkheids Weergave alerwege snel toeneemt.

Naar onze mening is dit vooral een gevolg van het sneeuwbaaleffect, uitgaande van de reeds in bedrijf zijnde WW-installaties. Hierdoor komen immers vele familieleden en kennissen in contact met WW. Voorts geven natuurlijk de demonstraties met WW voor het publiek, zoals nu weer gebeurde tijdens de Firato, een prachtige gelegenheid om met WW kennis te maken.

Om het grote verschil te kunnen constateren tussen de weergave van het „gewone” radiotoestel, opgedoft met de superlatieven van het seizoen '54-'55 en die van een WW-installatie, behoeft men heus niet tot het zeldzame genus te behoren van de technische musicus (of muzikale technicus).

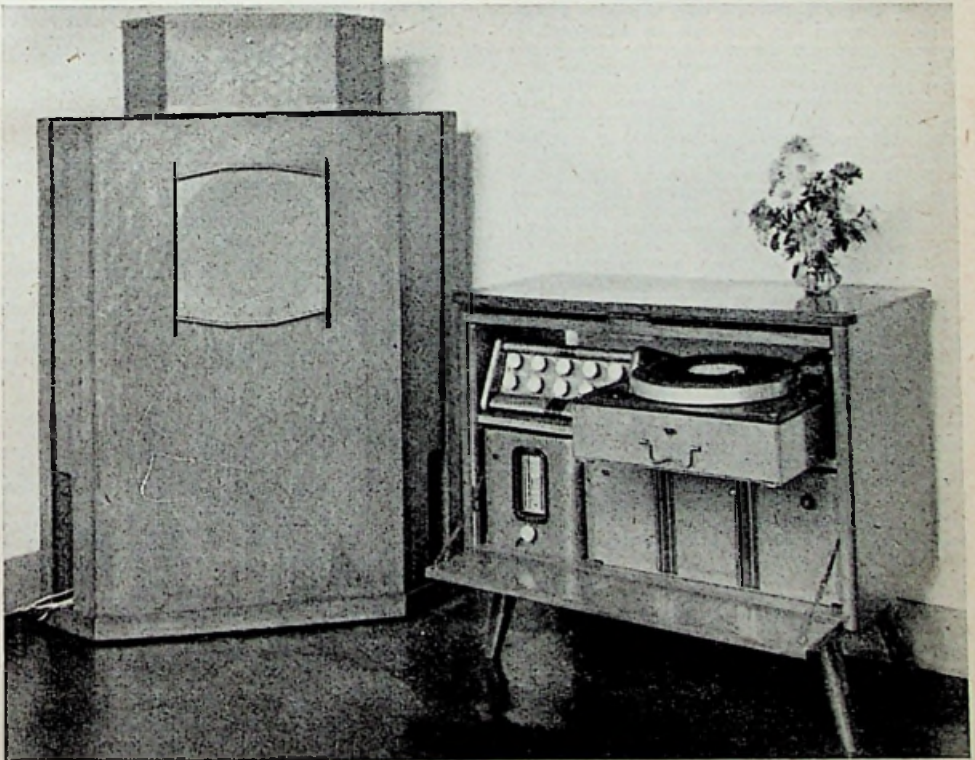
Bezien uit WW-oogpunt is de standaardradiokast immers een acoustisch onding, terwijl de verzorging van het a.f.-gedeelte van dergelijke apparaten in praktisch alle gevallen nauwelijks beter dan „po-

ver” genoemd mag worden. Het noodgedwongen vasthouden aan een enkele kast voor apparaat en luidspreker(s) voert ook herhaaldelijk tot conflicten met de acoustische wetten bij de keuze van de plaats van zo'n toestel in het vertrek.

Een WW-installatie is niet aan al deze restricties gebonden. Er is een keuze in hoofdversterkers met ideale eigenschappen, met een voor elke ruimte passend vermogen. In de luidsprekerplaatsing bestaat de grootst mogelijke vrijheid en de acoustische mogelijkheden van een vertrek zijn volledig uit te buiten. Gescheiden weergave van lage en hoge tonen met twee- en driewegsfilters, via geselecteerde luidsprekers, levert de beste benadering van de werkelijkheid door gelijktijdig een natuurlijke ruimte in het geluid te realiseren en luidsprekervervorming tot een minimum terug te dringen.

Een WW-installatie onderscheidt zich nog in een ander opzicht van een pasklaar fabriekstoestel, n.l. in de zorg die besteed is aan de juiste aanpassing

Vervolg op pag. 805



DEMONSTRATIES op de FIRATO

OP zichzelf is het een goed idee om tijdens tentoonstellingen als de FIRATO niet slechts de verschillende nieuwe producten op de stand te laten zien, maar tevens één of meer apparaten onder normale omstandigheden te laten werken, m.a.w., ze in een afzonderlijke lokaliteit te demonstreren. Dat betekent echter, dat dan ook die „normale omstandigheden” zoveel mogelijk moeten worden benaderd, dus wanneer het bv. WW-apparaat betreft voor particulier gebruik, dan moet die worden gedemonstreerd in een ruimte, die qua afmetingen en acoustische eigenschappen zoveel mogelijk overeenkomt met de gemiddelde huiskamer. In dit licht gezien schoten de FIRATO-demonstraties op een enkele uitzondering na te kort.

Wij geven echter onmiddellijk toe, dat men zich in het civolle Bellevue moest behelpen met enkele voor dit doel geïmproviseerde ruimten, van welke het voor deze gelegenheid afgesloten balkon feitelijk geheel ongeschikt was voor het beoogde doel.

Bovendien konden hier de demonstraties niet ten volle tot hun recht komen omdat deze zaal door verschillende firma's moest worden „bespeeld”, waardoor de beschikbare tijd dikwijls te kort was.

Waren dus enerzijds de gegeven omstandigheden verre van ideaal, anderzijds moet worden opgemerkt dat — ondanks vooruitgang in vergelijking met verleden jaar — nog lang niet iedereen de kunst verstaat een op zichzelf uitstekende installatie op overtuigende wijze te demonstreren. Immers, belangstellende wonen zo'n demonstratie bij omdat zij willen horen wat een bepaalde installatie presteert, en wel uit de luidspreker zelf... niet uit de mond van degene die demonstreert. Laatsgenoemde beperke zich tot een duidelijke maar korte mededeling van wat er wordt gedemonstreerd (bv. een pickup, een luidspreker of een complete installatie) en welke apparaten er op een bepaald moment in werking zijn. Elke verdere toevoeging doet afbreuk aan de demonstratie. Technische uiteenzettingen zijn voor de leek niet interessant en voor de technisch-belangstellende te oppervlakkig: wie meer wil weten komt heus wel naar de stand om nadere inlichtingen. Daar kan men ook de commerciële propaganda op hem afvuren. Laten wij hopen, dat op de volgende FIRATO ook op dit punt weer vooruitgang zal zijn te bespeuren.

Deze ontboezeming moest ons van het hart om u duidelijk te kunnen maken dat men zich geen zuiver oordeel kan vormen over de werkelijke verdiensten en eventuele tekortkomingen van electro-acoustische apparaten, indien zij onder zeer uiteenlopende en dikwijls ongunstige omstandigheden worden gedemonstreerd.

Onder dit voorbehoud willen we nu enkele onzer indrukken weergeven. Allereerst kon men constateren, dat de toepassing van een aantal luidsprekers, verdeeld in groepen voor afzonderlijke uitstraling van lage en hoge frequenties, essentieel is voor het verkrijgen van werkelijk goede weergave van orkestmuziek e.d.

Een firma demonstreerde met een uit goed materiaal samengestelde installatie, achter uitzetruust met een enkele luidspreker in basreflex kast. Men deelde ons mede dat deze speaker zowel laag als hoog zo voortreffelijk weergaf, dat de complicatie van

een meervoudig luidsprekersysteem overbodig zou zijn. Inderdaad bleek deze luidspreker alle tonen van zeer laag tot uiterst hoog uitstekend te kunnen weergeven... zolang zij afzonderlijk voorkwamen. Zodra echter bassen en hoge tonen gelijktijdig moesten worden verwerkt ging dit gepaard met ernstige vervorming en intermodulatie verschijnselen. Bovendien kon men niet aan de gewaarwording ontkomen dat de muziek steeds uit de kleine luidsprekeropening kwam.

Een opmerkelijk contrast hiermee bracht de AMROH-demonstratie welke wij direct hieraanvolgend meemaakten. Hier werd de output van de nieuwe WW versterker HV216 door een wisselfilter verdeeld over een basreflex luidspreker voor de lage- en een tweetal kleine speakers voor de hoge tonen met als effect, dat nu de muziek werkelijk „in de ruimte stond”, dus niet meer gebonden aan de plaats van de luidsprekers. Hierdoor alleen reeds klonken de bassen voller en het hoge register brillanter. Daarnaast viel het op hoe zelfs de zwaarste orkestpartijen ongeschonden gereproduceerd werden waardoor ook ieder afzonderlijk instrument duidelijk herkenbaar bleef.

De bijzondere kwaliteiten van de AMROH installatie kwamen op onduidelijke wijze aan het licht toen het bekende testplaatje met uitsluitend slagwerk werd gedraaid. Ofschon niet werd vermeld, welke instrumenten men achtereenvolgens te horen kreeg, waren zij zonder enige moeite te identificeren. Hetzelfde plaatje hadden wij ook tijdens de voorgaande demonstratie met één luidspreker gehoord en tot onze verbazing bleek, dat wat wij daar als „ritmisch-vaatwassen-in-de-vrolijke-keuken” hadden bestempeld, zich via de AMROH apparaatuur ontpopte als een opname van castagnettes, gevolgd door de tamboerijn!

Wie echter mocht denken, dat alleen maar het toepassen van afzonderlijke luidsprekers voor hoog en laag de panacee is voor WW zal echter bedrogen uitkomen; dat bleek weer bij een andere demonstratie. Ondanks het feit dat men daar drie luidsprekers in een klein zaaltje (met gunstiger acoustische eigenschappen) had opgesteld, gaf de weergave geen aanleiding tot verrassende gewaarwordingen. Afsnijding van de hoge frequenties zal hieraan mede debet zijn geweest. Toch vonden wij dit uit een geheel ander oogpunt een voortreffelijke demonstratie omdat men hier de kunst verstond de tekortkomingen van de installatie dusdanig te camoufleren, dat zij althans de leek op het gebied van WW niet opvielen.

Een verbluffend effect wist Ronette te bereiken met de demonstratie van haar nieuwste pickup, de TO 284 PX. Met een experimentele luidsprekeropstelling — een Philips speaker op multiplex klankscherm voor de bassen ter weerszijden hiervan twee Peerless „Bantam HF” luidsprekertjes op statieven voor de hoge tonen en een paar kristal microfoonkapsels, hangend aan de zoldering, voor de allerhoogste frequenties — in een acoustisch gunstige zaal werd een weergavekwaliteit bereikt welke veelal de werkelijkheid evenaarde en aandachtig luisterend naar de spankelende muziek drong zich plotseling aan ons op, wat de definitie voor Werkelijkheids Weergave moet zijn: „WW is bereikt, wanneer men het als hinderlijk ervaart dat men geen orkest voor zich ziet.”



-HOOFDVERSTERKER HV-216

door J. J. J. FAKKELDIJ

Nieuw model ontwerp — behorend tot „200-Serie” — voldoet aan alle eisen, welke een ieder, ook de meest kritische specialist, mag stellen aan voor optimale geluidsreproductie bestemde apparatuur.

Uit metingen aan- en experimenten met een WW-versterker volgens het ontwerp HV 215, uitgevoerd in het AMROH laboratorium, resulteerde dit nieuwe ontwerp, dat zijn voorloper overtreft op de hiernevens vermelde punten:

- Netto output 16 watt bij slechts 1% IM vervorming
- Geringere stijging van vervorming bij oversturing
- Prestaties minder afhankelijk van sec. invloeden
- Grotere stabiliteitsmarge
- Grotere bedrijfszekerheid

In een voorgaand artikel (RB '54, no. 11, pag. 719) werd reeds uiteengezet, welke overwegingen aan het ontwerp van de HV216 ten grondslag liggen, zodat daar op deze plaats niet nader behoeft te worden ingegaan.

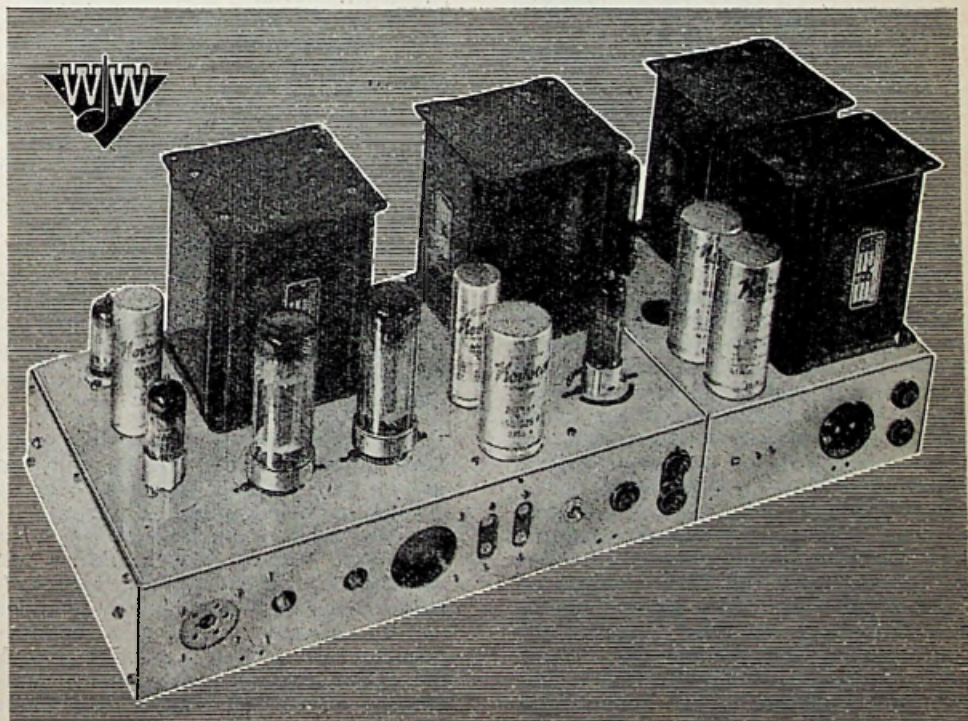
Bijzonderheden omtrent de kathodeschakeling van de eindtrap en de invloed daarvan op de vervormingskarakteristiek werden reeds in boven aangehaald artikel besproken, maar een enkel detail verdient hier nog vermelding.

De kathodeweerstanden bezitten aan de

aardzijde een klein gemeenschappelijk gedeelte bestaande uit de parallelschakeling van R₁₂₋₁₃₋₁₄. Als gevolg van de relatief geringe weerstand van dit gemeenschappelijke deel t.o.v. de eigenlijke kathodeweerstanden is de onderlinge beïnvloeding bij het instellen van de buizen praktisch nihil.

Faze omkeertrap

Een belangrijk onderdeel van de schakeling is de Schmitt-fazesplitser. Als zodanig functioneert de dubbeltriode



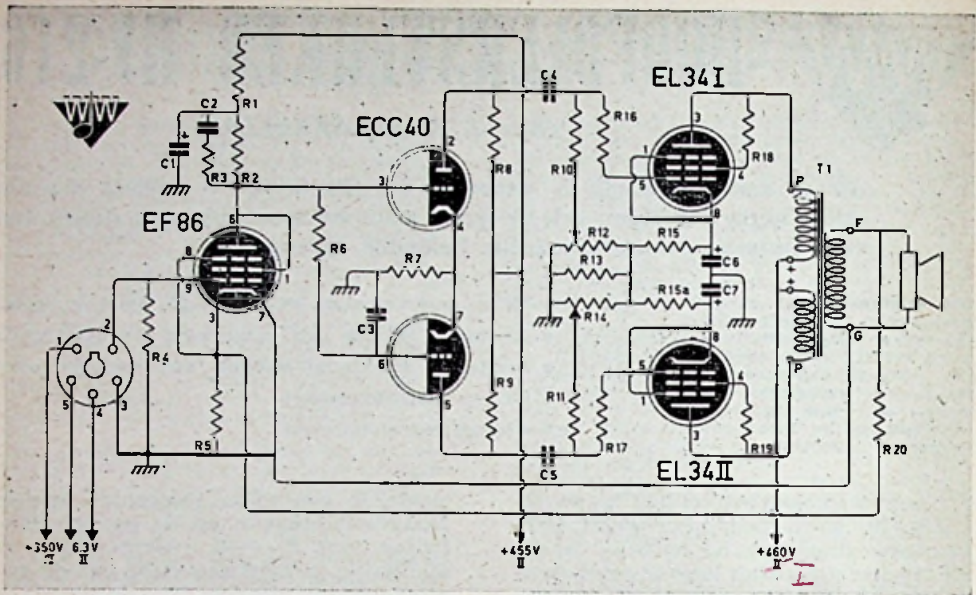


Fig. 1 - SCHAKELING VAN DE HV 216 (zie voedingsgedeelte in fig. 2)

C 1	32 μ F, elco 450 V (Novocon)
C 2	220 pF, mica (Mial)
C 3	0,05 μ F, papier (Facon)
C 4-5	0,25 μ F, papier (Facon)
C 6-7	25 μ F elco 50 V (Facon)

R 1	33 k Ω	1 W	(Vitrohm)
R 2	330 k Ω	1 W	"
R 3	8,2 k Ω	$\frac{1}{2}$ W	"
R 4	220 k Ω	$\frac{1}{2}$ W	"
R 5	2,2 k Ω	1 W	"
R 6	1 M Ω	$\frac{1}{2}$ W	"
R 7	15 k Ω	1 W	"
R 8	47 k Ω	1 W	"
R 9	56 k Ω	1 W	"
R 10-11	470 k Ω	$\frac{1}{2}$ W	"

R 12-14	47 k Ω pot. meter (Vitrohm type P254 KI of II)
R 13	75 Ω 6 W (Vitrohm type GL)
R 15-15a ..	500 Ω 6 W (Vitrohm type GL)
R 16-17	1 k Ω $\frac{1}{2}$ W (Vitrohm)
R 18-19	100 Ω $\frac{1}{2}$ W "

R 20	}	18 k Ω voor Z s = 2,75 Ω
		22 k Ω " " = 5 Ω
		27 k Ω " " = 7 Ω
		33 k Ω " " = 11 Ω
		39 k Ω " " = 14 Ω

T 1	uitg.transf. Muzed type U200
V	signaallampje, 6,3 V

ECC40. In Engeland, vanwaar deze schakeling schijnt te stammen, staat ze ook wel bekend als „longtailed-pair”, dus zoiets als „koppel-met-lange-staart”, waarmee heel pitoresk op de grote gemeenschappelijke kathodeweerstand bedoeld wordt, welke het koppellement tussen de beide trioden vormt. De bovenste triode ontvangt de stuurspanning, het rooster van de andere is voor a.f. geaard. Men kan de werking zó opvatten, dat de eerste triode als kathodevolger werkt en de tweede als geaard-roosterversterker. Deze schakeling levert een redelijke spanningsversterking (11-voudig) en dank zij de wederzijdse tegenkoppeling over de kathodeweerstand een grote uitgangsspanning bij geringe vervorming. De anodewisselstromen zijn niet volkomen gelijk als gevolg van het feit, dat

er over de kathodeweers'tand een kleine wisselspanning moet blijven bestaan voor sturing van de onderste triode, maar ondanks dit verschil kan men gelijke anodewisselspanningen verkrijgen door de anodeweers'tanden iets verschillend te maken.

Uiteraard staan de kathoden op een vrij hoog potentiaal (hier ca. 90 volt) en om tot een normale instelling van de rooster-kathodespanning te komen moeten ook de roosters positief zijn t.o.v. chassis en wel ca. 5 volt minder dan de kathoden. Hierin ligt een mogelijkheid tot directe koppeling met de anode van de voorgaande buis, mits laatstgenoemde zodanig kan worden ingesteld, dat zijn anodepotentiaal op het daartoe vereiste niveau ligt. Met een als triode

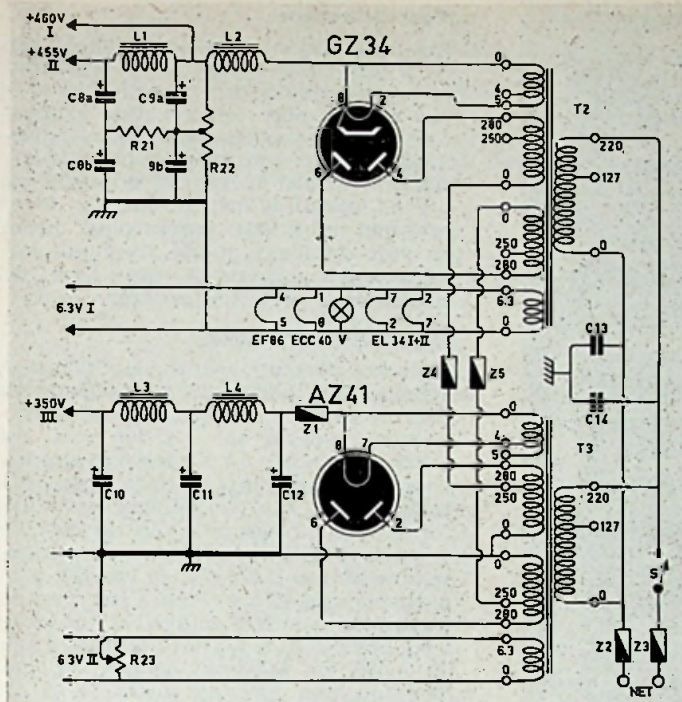


Fig. 2
VOEDINGSDEEL VAN DE HV 216

C8a-b en C9a-b (30+30 μ F in serie, 15 μ F Novocon 900 V elco)
 C10-11... 32+32 μ F, elco 450 V (Novocon)
 C12.... 32 μ F, elco 450 V (Novocon)
 C13-14... 0,01 μ F papier 2000 V proefsp. Facon)
 R21.... 100 k Ω , 1/2 W (Vitröhm)
 R22.. 25 k Ω , 18 W (Vitröhm HFA, midden afgetakt)
 R23.... 100 Ω , ontbrommer
 L1-3-4... Muvolt type 6010
 L2..... Muvolt type S200
 T2-3.... Muvolt type P200
 S enkelp. aansluit schakelaar
 Z1 100 mA
 Z2-3 .. 2 A
 Z4-5 .. 150 mA

geschakelde EF86 is dit te verwezenlijken.

Een grote weerstand (R6) houdt het rooster van de onderste triode op de juiste gelijkspanning en de condensator (C3) houdt wisselspanning van dit rooster. Deze schakeling werkt in haar geheel in hoge mate zelf-instellend, daar het kathodepotential van de ECC40 over een groot gebied de anodespanning van de EF86 kan volgen zonder schade voor eigenschappen van de fase-splitser. Alle normale afwijkingen in buizen en weerstanden worden aldus opgevangen. Al-

leen is het terwille van symmetrische uitgangsspanningen gewenst, dat de toleranties van de anodeweerstand R8 en R9 binnen 5% liggen.

Tegenkoppeling

Over de gehele versterker van de uitgangswikkeling af naar de kathode van de EF86 is 22,2 dB tegenkoppeling toegepast.

De weerstandswaarde van R20 is hierbij uiteraard afhankelijk van de gekozen transformatieverhouding van de uitgangstransformator. Onder deze voorwaarde bestaat er enerzijds een zeer grote stabiliteitsreserve, terwijl anderzijds de vervorming bij een uitgangsenergie tot 15 watt binnen 1/2% intermodulatie blijft. Dit resultaat is te danken aan de geringe vervorming in de versterkertrappen op zichzelf en in de uitgangstransformator, waardoor geen tot in het absurde gedreven tegenkoppeling nodig is, met de daaraan verbonden risico's. Als enige compensatie van de onvermijdelijk in de uitgangstransformator optredende faseverschuiving voor de hoge frequenties dient de combinatie C2 R3 parallel aan de anodekring van de EF86. De grote stabiliteit van de HV216 blijkt uit het feit, dat dit filter gerust gemist kan worden, zolang de versterker belast is met een niet al te reactieve impedan-

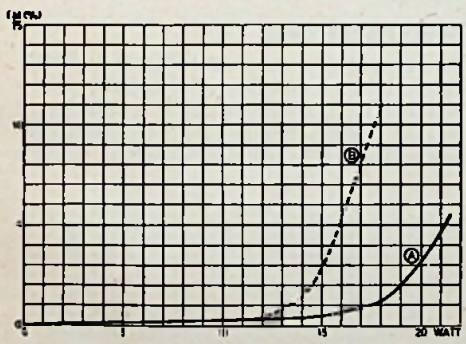
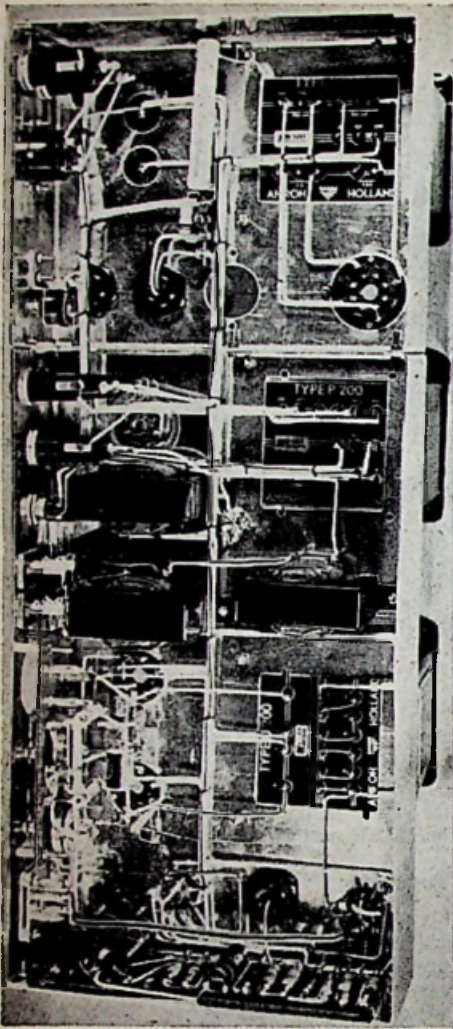
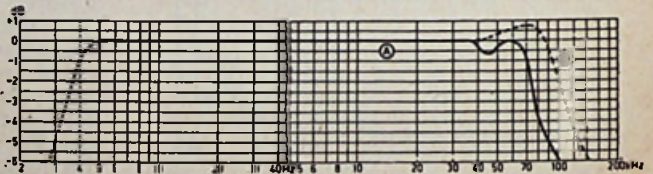


Fig. 3
 Kromme A: IM-karakteristiek van de HV216.
 Kromme B: onder gelijke omstandigheden opgenomen IM-karakteristiek van de HV215.



tie, zoals bv. een spreekspoel, aangesloten via een leiding met niet al te veel capaciteit. Voor deze situatie, die bv. voor supersonische metingen van belang kan zijn, is een afzonderlijke frequentie-karakteristiek gegeven. Het doorlaatgebied loopt dan tot $95 \text{ kHz} \pm 1 \text{ dB}$ (kromme B in fig. 4).

Fig. 4 - FREQUENTIEKARAKTERISTIEK VAN DE HV 216. De grafiek geeft de output als functie van de frequentie voor een ingangssignaal met constante amplitude. A geldt voor de standaard-uitvoering; B geeft 't verloop indien het fazecorrectiefilter C2R3 wordt weggelaten. Met het oog op de stabiliteit is dit alleen toelaatbaar bij belasting met weerstand of een enkele luidspreker, in welk geval de volgende parallelcapaciteit toelaatbaar is: $0,05 \mu\text{F}$ aan 15 ohm weerstand; 5000 pF aan 15 ohm luidspreker; 2000 pF onbelast.



Voorversterker

Ingangsimpedantie en gevoeligheid van de HV216 voldoen aan de voor de „200-serie” genormaliseerde waarden en er is dus zonder meer een gunstige aanpassing aan de voorversterker. Vanzelsprekend kan ook een ander type voorversterker worden toegepast, mits die ca. 1 V a.f.-spanning aan $220 \text{ k}\Omega$ kan leveren met minimale vervorming, brom en ruis en waarvan de frequentie-karakteristiek zodanig is, dat deze de HV216 recht doet wedervaren.

Opgevoerd vermogen

Vóór het verschijnen van de GZ34 was de maximaal toelaatbare wisselspanning voor de in aanmerking komende gelijkrichters beperkt tot $2 \times 500 \text{ volt}$. De GZ34 mag echter tot $2 \times 550 \text{ volt}$ worden belast. Het werd dus mogelijk om d. af-takkingen op één van de voedingstransformatoren bij gebruik van dit nieuwe type 30 volt hoger te plaatsen. Aangezien de Muzed U 200 ook de vereiste 5 V -gloeispanning kan leveren, staat niets de toepassing van deze gelijkrichtbuis in de weg; bovendien is hij nog goedkoper dan de AZ50. De anodegelijkspanning van de eindbuizen (gemeten tussen anode en kathode) bereikt nu de toegelaten grens van 400 V . Bij een instelling op 25 watt dissipatie per eindbuis bedraagt de anodestroom dan $2 \times 62,5 \text{ mA}$.

De gunstige invloed op de uitgangsenergie bij verwaarloosbare vervorming — te danken aan de verhoogde voedingspanning — is duidelijk uit de IM-karakteristiek af te lezen. Bij deze instelling van de eindtrap is een anodebelasting van $10 \text{ k}\Omega$ gunstig gebleken.

Natuurlijk behoeft men niet onder alle omstandigheden met deze maximaal toelaatbare spanning te werken.

Met $2 \times 500 \text{ V}$ op de gelijkrichter wordt nog bijna 15 W bij 1% IM vervorming geleverd.

Bedrijfszekerheid

De combinatie van een indirect verhitte gelijkrichter en de speciale Novocon hoogspannings-electrolieten waarborgt wel de hoogst bereikbare bedrijfszekerheid. Hoge inschakelspanningen komen



Fig. 5 - MAXIMALE OUTPUT BIJ 0,1% INTERMODULATIE ALS FUNCTIE VAN DE FREQUENTIE. Deze kromme geeft aan (in dB) hoe de afgegeven energie afhankelijk is van de frequentie, indien men de ingangsspanning zodanig instelt dat de IM-vertorming constant 0,1% bedraagt. Het zeer vlakke verloop van deze karakteristiek is te danken aan de gunstige eigenschappen van de toegepaste uitgangstransformator (Muzed type U 200).

gangsspanning zodanig instelt dat de IM-vertorming constant 0,1% bedraagt. Het zeer vlakke verloop van deze karakteristiek is te danken aan de gunstige eigenschappen van de toegepaste uitgangstransformator (Muzed type U 200).

niet voor wegens de lange opwarmtijd van de GZ34. Het enige risico van de indirect verhitte gelijkrichter, nl. dat deze slecht bestand is tegen her-inschakeling na kortstondig uitgeschakeld te zijn geweest, is hier ook zeer gering, want de ingangsmoorspoel S200 begrenst de laadstroom van de afvlakcondensator in hoge mate.

Aanpassing.

Een sterk tegengekoppelde versterker als de HV216 is niet kritisch t.a.v. de belasting. Bij misaanpassing wordt niet de weergavekwaliteit geschaad, alleen daalt het afgegeven vermogen. Daarbij maakt het nog verschil of de aanpassing te hoog of te laag is, d.w.z. of de versterker belast wordt met een grotere of kleinere impedantie dan de optimale.

In het geval van te hoge belastingsweerstand — dus bv. bij een aansluiting van een 15 ohm luidspreker op een voor 5 ohm ingestelde transformator — kan de versterker zonder meer maximaal ingestuurd worden. De luidspreker ontvangt dan echter maar 1/3 van het maximale vermogen.

Een te zwaar belaste versterker mag daarentegen niet volledig worden uitgestuurd op straffe van vervorming. Hoe groter de misaanpassing des te kleiner is de spanning, welke aan de versterkingang mag worden toegevoerd. De normale gang van zaken is natuurlijk, dat men de uitgangstransformator instelt op de aanpas-verhouding, welke het beste met de aan te sluiten belasting overeenkomt. Is volkomen aanpassing niet mogelijk, dan kiese men bij voorkeur de dichtsbijkomende lagere impedantie-instelling.

De grootte van de tegenkoppelweerstand R20 wordt niet bepaald door de op de versterker aan te sluiten belasting, echter uitsluitend door de instelling (wijze van doorverbinden van de secundaire secties) van de uitgangstransformator.

Voor het doorverbinden van de klemmen op de U-200 voor verschillende luidsprekerimpedanties raadplege men de bij deze transformator verpakte Technische Informatie. Hiervan komen alleen de schakelingen voor 10.000 ohm plaat-tot-plaat in aanmerking.

30 WATT WW-VERSTERKER HV 231

DEZELFDE inzichten en meetervaringen die als basis dienen voor het HV216 ontwerp zijn ook ten nutte gemaakt in een ontwerp voor een 30 watt hoofdversterker.

Een dergelijk vermogen met WW-kwaliteit is vereist, als men in grote zalen muziekweergave wenst, die aan de allerhoogste eisen voldoet en ook bij muziekreproductie in gebouwen, waar een over vele vertrekken verdeeld aantal kwaliteits-weergevers uit één centrale versterker moet worden gevoed.

Dit ontwerp, dat qua constructie en buizenbezetting zeer veel overeenkomst bezit met de HV 216, zullen wij in het volgende nummer van RB als de HV231 publiceren.

Mede in verband met deze overeenkomst tussen de beide ontwerpen, zullen beiden in één boekje worden beschreven.

Een volledige bouwbeschrijving met duidelijke montagetekening en aanwijzingen voor afregeling en in bedrijfsstelling van deze versterkers is binnenkort bij De Muiderkring verkrijgbaar, bestelno. 1202)

WERKELIJKHEIDS WEERGAVE

Vervolg van blz. 799

van de versterkerkarakteristiek, die voor radio-weergave heel anders ligt dan bij grammofoonweergave.

Een goede WW-eindversterker blijft ook in de toekomst een basis, waarop men kan voortbouwen. We denken hierbij bv. aan de combinatie met een bandrecorder, of aan toepassing voor FM-omroepontvangst of TV-geluid.

Wie tot het verstandige besluit gekomen is om zich door het zelfvervaardigen van de nodige versterker(s) een WW-installatie te verschaffen (en tot dat besluit kan de financiële kant van de zaak een flinke stoot gegeven hebben) moet zich op de hoogte gaan stellen van de op dit speciale gebied verschenen ontwerpen. Tevens rijst dan de vraag, welke bijbehorende apparatuur er is om een WW-installatie in een bepaalde behoefte te doen voorzien. Om veel gezocht overbodig te maken en een zo duidelijk mogelijk overzicht van voorhanden WW-ontwerpen en apparatuur te kunnen bieden, hebben wij een WW-gids samengesteld, reeds gepubliceerd in de ter gelegenheid van de FIRATO uitgegeven WW-editie van „AMROH Signaal” en nogmaals afgedrukt op blz. 836.

Impedantie - aanpassing

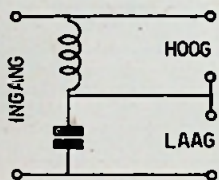
bij toepassing van
wisselfilter

WIL men bij een WW-installatie de hoge en lage tonen gescheiden weergeven over afzonderlijke luidsprekers dan moet een wisselfilter tussen de versterker en de beide luidsprekers worden geschakeld om de scheiding van hoge en lage frequenties tot stand te brengen. Dergelijke filters werden o.a. beschreven in RB 1953 no. 3, pag. 161.

Hier volgen thans enkele opmerkingen aangaande de aanpassing aan de luidspreker enerzijds en aan de versterker anderzijds.

In de meeste gevallen zal men achter een WW-versterker in verband met de daaraan verbonden voordelen, afzonderlijke luidsprekers voor lage en hoge tonen toepassen. Tussen versterker en luidsprekers komt dan een wisselfilter, dat de audio-energie afhankelijk van de frequentie over de luidsprekers verdeelt.

De juiste werking hiervan blijft alleen gehandhaafd, zolang de spreekspoelimpedanties van de aangesloten luidspre-

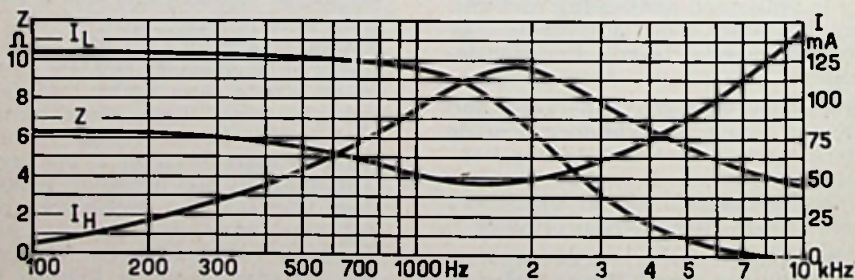
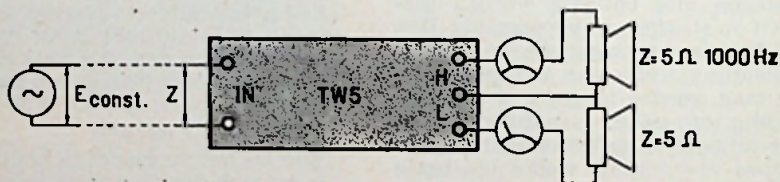


kers binnen de grenzen liggen, waarvoor het wisselfilter werd ontworpen. De belasting van de versterker wordt dan bepaald door elke luidspreker afzonderlijk, d.w.z. zijn twee 5Ω luidsprekers aangesloten over een filter met een wissel-

frequentie van 1000 Hz, dan is in het gebied onder deze frequentie alleen de l.f. luidspreker werkzaam, zodat de versterker met 5Ω wordt belast, terwijl daarboven alleen de h.f. speaker de belasting vormt.

In werkelijkheid is de belasting van de versterker veel minder kritisch. Men kan hiervan profijt trekken door de impedantie van de h.f. luidspreker aan de lage kant te nemen, waardoor deze verhoudingsgewijs meer energie opneemt en beter het sterktepeil van de basspeaker evenaart. Omgekeerd kan een zeer gevoelige „tweeter”, beter een hogere impedantie bezitten, of via een verzwakker worden aangesloten.

Als een aantal luidsprekers samenwerkt moeten de conusbewegingen in fase zijn. De polariteit van elk systeem moet dus tevoren met behulp van een batterij worden uitgezocht. Men stelt vast bij welke aansluitrichting de conus naar voren beweegt en merkt dan de met de pluspool verbonden aansluiting als „plus” van de luidspreker.



IMPEDANTIE-KARAKTERISTIEK VAN HET TW5 WISSELFILTER. Stroom in de luidsprekers en impedantie aan de IN-klemmen van het AMROH TW5 filter. De zelfinductie van de hoge tonen luidspreker veroorzaakt het oplopen van de impedantie met de frequentie en eveneens het afnemen van de stroom in deze luidspreker.

MK-Prijsvraag voor vormgeving van de behuizing voor WW apparatuur

Op de omslagfoto en op bladz. 799 ziet u een sierlijk meubel, dienende als behuizing voor de versterkers, platenspeler, FM-afstemmer, enz., om met de er naast staande luidsprekers een complete WW-installatie te vormen. Inderdaad 'n prachtige oplossing.

Er zullen echter o.gewijfeld nog vele andere mogelijkheden zijn voor het op praktische en smaakvolle wijze onderbrengen van de tot een WW-installatie behorende apparatuur. Ofschoon aan de overzijde van de grote plas op dit gebied al heel wat is gepresteerd, ligt hier nog een bijna maagdelijk terrein voor amateurs en specialisten op het gebied van de binnenhuisarchitectuur.

Daarom schrijven wij thans een prijsvraag uit voor het beste ontwerp voor vormgeving van de behuizing voor de complete WW-apparatuur.

Een probleem van de WW-enthousiast, waar aan tot nog toe weinig of geen aandacht werd geschonken, is het vinden van een bevredigende oplossing voor de behuizing van de verschillende eenheden van zijn installatie.

We staan hier immers voor een aantal tegenstrijdige wenselijkheden waarvoor in dit geval geen compromis is toegestaan. Aan de ene kant zijn daar de technische eisen waaraan niet mag worden getornd omdat anders de weergavekwaliteit onherroepelijk schade lijdt, aan de andere kant mag de installatie geen storend element zijn in de huiskamer, d.w.z. de afzonderlijke apparaten moeten zodanig gecamoufleerd worden opgeste'd dat i.h.b. de vrouw des huizes geen aanstoot kan nemen aan hun aanwezigheid.

De technische eisen zullen we hier niet nader toelichten, daarover is reeds uitvoerig geschreven, echter voor de esthetische kant van de zaak vragen wij thans de aandacht van alle vindingrijke RB lezers.

Als punt van uitgang stellen wij dat een WW-installatie bestaat uit de volgende afzonderlijke eenheden:

- A. Een hoofdversterker, tezamen met het voedingsapparaat op één chassis gemonteerd.
- B. Een voorversterker, bevattende klankregelingen en eventuele correctiefilters, alsmede de sterkteregelaars voor verschillende ingangskanalen zoals pickup, radio, enz.
- C. Draaitafel met motor en pickup.
- D. Een radio-eenheid voor AM (brede band) en/of FM.
- E. Afzonderlijke luidspreker eenheden voor weergave van het bas- resp. diskantregister plus eventueel een derde eenheid voor uitstraling van de allerhoogste frequenties

Gevraagd wordt:

Een ontwerp voor het onderbrengen van apparatuur zoals hierboven gespecificeerd, dat moet voldoen aan de volgende eisen:

1. De installatie moet kunnen worden opgesteld in elke huiskamer (welke echter niet kleiner is dan 4 X 5 m vloeroppervlak) en moet verplaatsbaar zijn (d.w.z. inbouw in muurkasten e.d. komt niet in aanmerking).
2. De mogelijkheid tot experimenteren moet blijven bestaan, bv. keuze van acoustisch gunstige luidsprekeropstelling; vervanging of uitbreiding van een versterker-eenheid; toevoeging van radio-eenheid en magnetofon, enz.

3. De in het ontwerp voorziene inrichtingen mogen desgewenst tevens dienstbaar zijn aan andere doeleinden, zoals bv. bergring voor grammofoonplaten, boekenkast, e.d.
4. In de eerste plaats zal het ontwerp worden beoordeeld naar zijn originaliteit en doelmatigheid; daarnaast zal ook worden gelet op de praktische mogelijkheid tot verwezenlijking. Materiaalkeuze is vrij.
5. Iedere RB-lezer kan aan deze vormgevingsprijsvraag deelnemen in elk der hier onder te noemen afdelingen, echter met niet meer dan één inzending per afdeling.
6. Er zijn twee afdelingen en wel:

I. **BESCHRIJVING VAN EEN ONTWERP, DAT REEDS PRACTISCH WERD UITGEVOERD.** In dit geval moeten volledige tekeningen met constructie-details van het pioefmodel worden ingezonden en zo mogelijk een foto.

II. **ONTWERP, DAT NOG NIET WERD UITGEVOERD.** In dit geval behoeven slechts schetsen en tekeningen met globale maataanduidingen te worden ingezonden alsmede een beschrijving hoe men e.e.a. denkt te verwezenlijken.

7. „De Mulderkring” heeft het uitsluitend recht de ingezonden ontwerpen al of niet te publiceren in haar maandbladen „Radio Bulletin” en „Handig Bekeken”. De inzender behoudt echter het eigendomsrecht op zijn ontwerp, dat niet zonder zijn toestemming voor commerciële doeleinden zal worden gebruikt. Na afhandeling worden alle bescheiden aan de betreffende inzenders geretourneerd.
8. Een uit minstens drie leden bestaande jury zal de ontwerpen beoordelen en de prijzen toekennen. De namen van de juryleden worden in een volgend nummer van RB bekend gemaakt.
9. Inzendingen voor deze prijsvraag moeten worden geadresseerd aan „De Mulderkring”, Postbus 10 te Bussum, onder het motto „Vormgeving” met vermelding, in welke afdeling men meedingt (I of II). Naam en adres van de inzender moeten op elk blad van de inzending duidelijk leesbaar en met blokletters zijn vermeld.
10. De inzendingstermijn voor deze prijsvraag sluit op 31 Januari 1955. De uitslag wordt in RB bekend gemaakt.
11. Inzendingen welke niet voldoen aan de onder 1 t/m 10 opgesomde voorwaarden worden ter zijde gelegd.

U KUNT DE VOLGENDE PRIJZEN WINNEN:

- 1e. Alle onderdelen plus buizen voor een „ULTRAFLEX” versterker (waarde ca. f 160.—) of radio-onderdelen naar keuze voor eenzelfde bedrag.
- 2e. Een waardebon ad f 50.—, ter besteding aan boeken uit de MK-Boekencatalogus.
- 3e. Een PERLESS „Concert FM” luidspreker.
- 4e. Troostprijzen, w.g. abonnementen op RB en boeken.

ACOUSTISCHE (RE-)EDUCATIE of de lering uit het extreme

**OP ZOEK NAAR
EEN
„CONCRETE
MUZIEK”**

„Dat voor één keer het bestuur van de Franse Radio-omroep - als eens aan de prinsen te doen gebruikelijk - zich als zedelijk persoon het eerbetoon van de voltooide arbeid, zie opgedragen, zonder daarbij de werkelijke persoon te vergeten van haar Directeur Generaal: de heer Wladimir Porché, de man die aan het onderzoek naar de „concrete muziek” de zeldzaamste aller weldaden heeft bewezen: n.l. de voortdurende bijstand.

Het is met deze opdracht, dat een der meest merkwaardige ontdekkers van deze tijd zijn dagboek aanvangt, waarin hij stap na stap zijn geestelijke en technische veroveringen heeft geregistreerd, betreffende het onderzoek naar wat hij genoemd heeft: „la musique concrète”. (Uitgave: Editions du Seuil Paris).

Pierre Schaeffer, stammend uit een familie van bekende Parijse musici, en aldus met de muziek grootgebracht, was aan de Franse radio-omroep verbonden als geluidstechnicus en aldus ten nauwste verbonden aan de registratie-dienst van dit actieve lichaam. Hij had aldus een artistieke instelling tegenover zijn technische middelen. Bovendien bezat hij een sterk creatieve drang, die o.a. tot uiting kwam in enige van zijn hand verschenen romans en andere literaire boekwerken.

Musicus, kunstenaar en technicus tegelijk was hij als het ware voorbestemd om op zekere dag de gedachte en de drang te voelen opkomen om met zijn ervaringen en gevoelens een nieuw artistiek pogen te ondernemen, dat zich bij hem aandienende als een nieuwe soort muziek. Goed en wel kwam het er op neer, dat hij wilde gaan componeren met nieuwe geluidsmiddelen. Deze geluidsmiddelen waren zijn luisterervaringen als technicus.

Hij had n.l. de muziek in de natuur ontdekt en ervoer aldus elk geluid tot in al zijn nuances als muzikaal. Vele onzer amateurs zullen deze ervaring kunnen onderschrijven en weten, dat niet weinige klassieke componisten en anderen dit ook zo hebben ondergaan. Verbindt echter de musicus van het „normale” type deze ervaring aan het klassieke instrumentarium en zal hij dus daarmede trachten de natuur in allure te benaderen door er in wezen 'n abstracte herschrijving van te geven, Pierre Schaeffer ging tegen deze klassieke methode bewust in verzet en stond er op het geluid zo te behouden als het zich aandienende en hem musikaal ontroerde.

Dat was dus een realisme van de bovenste plank en meteen eigenlijk de eerste poging om de instrumentale abstractie uit te schakelen.

Zo kwam hij er toe zijn ideaal „musique concrète” te noemen.

Het bedoelde: componeren met brokken natuurgeluid.

Met recht en reden is dit vermetel pogen door de Franse omroep geadopteerd, want al bracht het niet het ideaal van Schaeffer zelf, het bleek een der leerrijkste acoustische experimenten, die de moderne mensheid met haar electronische hulpmiddelen vermocht te ondernemen.

Het nieuwe streven is — en daarvan zijn we sinds geruime tijd zelf getuige — onthullend gebleken en bovendien in hoogst instrumentale zin bruikbaar, juist en vooral op het gebied van de omroep, de film en de theaterwereld. Zonder ooit misschien tot zelfstandige kunstwaarde te geraken, heeft de bestaande „musique concrète” zulk een decoratieve waarde en zulk een eigen taal met eigen gevoelsfeer, dat het gewoonteluisteren nergens beter door kan worden gerëduceerd. Het is om deze reden vooral, dat we er voor onze lezers aandacht aan schenken. Voorlopig elke Maandag van 17.40 tot 18 uur kan men over „Parisien” — indien deze zender in Nederland te horen is — brokstukken van deze experimenten beluisteren. Daarnaast hopen we de Nederlandse omroep er voor te kunnen interesseren om enige van deze werken met tekst en uitleg uit te zenden, al was het alleen maar bijwijze van informatie.

Er is voor ons nog een reden te meer. ... de uitslag van de „Gouden Schakel-geluidsregistratie-wedstrijd”.

Het is een feit, dat de meeste amateurs tegenover hun lopende bandje met hun mond vol tanden staan en niet weten wat er mee te beginnen. Dit gebrek aan „geluidsiniciatief”, aan acoustische creativiteit, vindt geen instructiever leermeester dan de concrete muziek en wat daar mee samenhangt. Het is om deze reden,

dat we in het vervolg gaarne bij tijd en wijle dit nieuwe stokpaardje zouden willen berijden.

De ontwikkeling van de Concrete Muziek.

In Januari 1948 was het dat Schaeffer het verlangen kreeg om zich op deze wijze als „musicus” te doen gelden. Hij kwam toen de eerste maanden niet verder dan het uitproberen van allerlei geluiden en besloot tenslotte tot het construeren van 'n „piano á bruits”. Maar ondanks het plezier, dat hij beleeft aan het aanhoren van zulke natuurgeluiden zoals het gevarieerde geluid, dat er uit een potdeksel is te halen naargelang de manier van „bespelen”, het geluid van stukjes hout en het blaasgeluid in oude orgelpijpen, begrijpt hij niettemin, dat geluid een zin en samenhang moet verraden om tot muziek te geraken. Het abstracte genieten van een bepaalde „geluidsmaterie” wordt bovendien geschaad door het feit, dat de zo verkregen geluiden toch nog te typisch blijven en onmiddellijk hun bron van herkomst verraden.

Bij gebrek aan hulpmiddelen en geduld werpt hij zich op zijn professionele sterke kant en begint de natuurgeluiden te registreren.

Het is op dit moment, dat hij de „musique concrète” aan de radiotechniek verbindt tot een eenheid, hetgeen *conditio sine qua non* schijnt.

Letterlijk schrijft Schaeffer op 21 April van dat jaar in zijn dagboek: „Je cherche le contact direct avec la matière sonore, sans électrons interposés”.

Gedurende de registratie bemerkt hij echter dat bijv. een klokke-ton, ont-daan van zijn aanslag, op een orgel-ton gaat lijken, en dat een van achter naar voren afgespeelde piano-registratie niet meer met een piano te maken heeft. Deze „ontdekking” van Schaeffer voert hem meer en meer naar de artistieke waarde van 't complexe geluid, methodisch ontleend aan de natuur. Elke variatie van een oorspronkelijke geluidsvorm en dus niet alleen de toonhoogte of de dynamische kracht kan uiteindelijk expressief werken en dus artistiek worden uitgebuit. Een „dunne” toon kan tegen een „dik” geluid worden afgewogen, een vibrerende vorm tegen een geleidelijk-buigende of vlakke toon. Ieder kent het effect van een te langzaam of te vlug gespeelde opname. Zeer spoedig wordt door deze transpositie 't geluid onherkenbaar. Uiteindelijk resulteert hier bij Schaeffer de „phonogène” uit. Dit instrument bestaat uit een geluidsband zonder einde, welke door

een toetsenbord telkens „een toon hoger gaat draaien” en aldus een muziekinstrument wordt, waarvan het geluidskarakter slechts afhangt van de aangebrachte band. De phonogène is een der belangrijkste hulpmiddelen in het domein der musique concrète geworden.

Is het wonder als hij tenslotte tot de conclusie komt, dat voor deze eindeloze instrumentale variatie de moderne muziek geen musici meer nodig heeft maar alleen maar geluidstechnici?

Pierre Schaeffer heeft achtereenvolgens een soort geluiden-muziek gecomponeerd, waarvan de eerste proeve een soort spoorwegsonate was, met niets dan geluidsfiguren ontleend aan opnamen op een spoorwegemplacement met twee voor dit doel gecharterde locomotieven. Vervolgens richtte hij zich op het inwendige van de mens en maakte de „Symphonie van een verlaten mens” met als geluidsmaterie het kloppen van het hart, de adem enz.

Na deze pogingen bemerkte hij echter de schraalheid van het artistieke effect en nam zijn vlucht tot de opera. De Orphée ontstond. Het is deze compositie vooral, die de concrete muziek ruchtbaar deed worden: o.a. op een internationaal muziekconкурс in Frankrijk, terwijl in de jaren 1950—51 ook gedeelten door de Franse, Duitse en Zwitserse radio-omroep uitgezonden werden.

Daarmede mengde zich Frankrijk op eigen wijze in het internationaal geworden probleem der elektronische muziek. Met uitzondering mischien van Zwitserland, was de waardering voor deze nieuwe soort muziek over het algemeen niet ongunstig te noemen. „Een moeilijk technisch begin met vele beloften”, was en is de algemene conclusie. Sindsdien is de musique concrète in een nieuw stadium getreden: de componisten en musici onder leiding van Pierre Henri hebben er de vrije beschikking over gekregen om te zien wat men er mee doen kan.

Ir. Poullin, die we lang en uitvoerig over deze aangelegenheid ondervroegen, tracht orde en methodiek te brengen in de materie en de technische instrumentale apparatuur. Hij is daarmee de modernste geluidssingenieur van Europa. Zijn hartelijke persoonlijkheid doet veel goed bij de grimmigheid, waarmee de jonge Parijse artisten de nieuwe geluidsmantifestatie trachten te kneden tot onsterfelijke scheppingen....

Een volgende keer hopen we gelegenheid te vinden eens nader op de technische procédés van dit moderne experiment in te gaan.

J. M. F. VAN DE VEN.

Robots . . .

deden hun intrede in de Admiral-fabriek. Zij maken 8-lamps subchassis' welke deel uitmaken van de Admiral TV ontvangers. Deze fabriek bezit een zelf ontworpen machine-complex met een lengte van 10 meter, dat elektronisch wordt bestuurd. Men stopt er montageplaten, weerstandjes en montage draad in waarna de machine de rest doet: draadeinden op maat knippen en in de juiste vorm buigen, onderdelen op de juiste plaatsen brengen en tenslotte het solderen van alle verbindingen. A1-54-10

Het „Lopk-effect“ . . .

— waarover reeds bericht in RB '54, no. 4, blz. 245 — doet zich thans ook voor in de States, zij het in iets andere gedaante. Daar is nl. de publieke belangstelling voor KTV nog lang niet zo groot als men aanvankelijk had verwacht. Oorzaak: Er zijn nog maar zeer weinig uitzendingen in kleuren. Handel en industrie zetten de TV-stations dan ook onder druk om op grote schaal om te schakelen op kleur, overtuigd als zij zijn, dat het publiek met plezier de dure KTV-ontvangers zal willen kopen, zodra er maar geregeld em-plooi voor bestaat. A1-54-10

Fnpip . . .

is de aanduiding voor een nieuw soort transistoren die ook voor hoge frequenties geschikt zijn. Een experimenteel exemplaar van de Bell Laboratoria oscilleert reeds op 440 MHz. Tussen de „n“ en „p“ lagen bevindt zich 'n laagje chemisch-zuiver germanium, genaamd „intrinsic barrier“, dat o.m. de capaciteit tussen in- en output-vlakken van de transistor vermindert en de toepassing van hogere voedingsspanningen toelaat. A1-54-10

„78“ op retour?

Frank M. Folsom, president van de RCA, is van oordeel dat binnen afzienbare tijd de standaard grammofoonplaten voor 78 o.p.m. zullen hebben afgedaan. Sinds de laatste twee jaren daalt de omzet van deze platen aanzienlijk terwijl de „45“ steeds meer wordt gevraagd.

RNL 54/61

's Werelds grootste omroepnetwerk . . .

is waarschijnlijk de Voice of America met zijn 75 verschillende dagelijkse programma's verdeeld over 31 programma-uren in 38 verschillende talen. De studio's te Washington staan in verbinding met 77 zenders, waarvan er 30 op 't Amerikaanse continent staan en welke voornamelijk dienen voor KG-relais. In München, op de Philippijnen en op Okinawa bezit de „Voice“ 1000 kW zenders, terwijl andere stations met grote energie zijn gevestigd te Saloniki, Tanger, Ceylon en aan boord van een schip, dat op de reede van Rhodos voor anker ligt. Bovendien huurt de Voice geregeld kanalen van de BBC en anderen. A1-54-10

Beeldbuizen repareren . . .

is 'n bedrijf, dat naar schatting door een 40-tal buizenfabrieken in Amerika wordt bedreven. Al naar de toestand van de afgedankte buis brengt men een nieuwe fosforlaag aan of een nieuw electronkanon. Soms herstelt men slechts een defect onderdeel. Deze buizen worden voor 60 à 90% van de nieuw-prijs in de handel gebracht, meestal voor vervanging van versleten beeldbuizen, ofschoon enkele firma's ze in hun nieuwe TV-ontvangers monteren. A1-54-10

Dr V. K. Zworykin . . .

sinds bijna 50 jaren pionier en uitvinder op televisiegebied, is benoemd tot eerste Ere-Vice-president van de RCA nu hij met pensioen gaat. Hij bekleedde bij de genoemde maatschappij de functie van Vice-president en Technisch Adviseur. Zworykin heeft bekendheid verworven door zijn uitvinding van de „geheel elektronische TV“ ter vervanging van de optisch-mechanische methoden van Nipkow en anderen. Hij ontwikkelde de eerste praktisch bruikbare camera-buis, welke hij iconoscoop noemde. In de gehele wereld genoot hij erkenning voor zijn baanbrekend werk op elektronisch gebied, dat zich uitstrekte van televisie-bestuurde projectielen tot de ontwikkeling van de eerste electronenmicroscop.

RN-54-353

Multi-spoor . . .

mag dan op de huis-tuin-en-keuken taperecorders nog niet gebruikelijk zijn, voor speciale magnetfoon installaties is het niets bijzonders als een groot aantal signalen gelijktijdig naast elkaar op de band kan worden geregistreerd. Dit geschiedt bv. in de verkeerstoren van vliegvelden, waar voor latere controle alle radiotelefonische gesprekken met de vliegtuigen op de band worden vastgelegd. Dergelijke magnetofoons werken met 4,7 cm/s bandsnelheid en zijn uitgerust met 1000 en 1500 meter-spoelen. Onlangs werd door de Philips fabriek te Zürich een dergelijke installatie ontwikkeld, welke op een 16 mm brede band 15 gesprekken registreert, zodat per spoor dus slechts 1 mm bandbreedte beschikbaar is. Stel u eens voor, 6 sporen op onze standaard bandbreedte! D4-54-21

Gemiste kans!

Tijdens de TV-uitzendingen van de voetbalwedstrijden om het wereldkampioenschap kwam vijf maal een achter één der doelen opgehangen Camel-spandoek in het beeld. Dat gebeurde uiteraard geheel toevallig en wellicht is het niemand opgevallen, dat hier feitelijk reclame werd uitgezonden. In Amerika echter zou de sigarettenfabrikant een bedrag van ongeveer 50.000 dollar hebben moeten neertellen voor een dergelijke reclamestunt! D2-54-9

16 Nov. 1904 . . .

is te beschouwen als de geboortedatum van de elektronische industrie, want op die dag diende John Ambrose Fleming zijn octrooi-aanvraag in voor de door hem uitgevonden diode-buis. In zijn functie van consultant van de Marconi's Wireless Telegraphy Company schreef hij naar aanleiding van zijn vinding aan deze firma: „Ik heb er nog met niemand over gesproken omdat het wel eens heel nuttig zou kunnen worden.“ Het 50-jarig jubileum van de radiobuis werd van 16 tot 18 Nov. l.l. gevierd in het „Electrical Engineering Department University College“ te Londen, waar Sir Ambrose Fleming professor was in electrotechniek. E2-54-11

Een instelbaar AUDIOFREQUENTFILTER

G. J. Rotgans

Laboratorium Ned. Radio Unie

voor

compensatie en geluidseffecten

BESCHREVEN wordt een instelbare correctie-eenheid bestaande uit een filter-schakeling en een versterker, die de verzwakking in het filter compenseert. De filters bestaan uit eenvoudige R-C combinaties, waardoor scherpe selectieve eigenschappen ontbreken, doch anderzijds geen uitgesproken overgangsverschijnselen gaan optreden.

Door serieschakeling van twee R-C combinaties wordt een correctie met ± 12 dB/octaaf verkregen; verder kunnen de tijdconstanten binnen wijde grenzen gevarieerd worden.

Het is met dit apparaat mogelijk snel een verminkt a.f. signaal te verbeteren langs subjectieve weg. Op het gehoor alléén is het mogelijk bepaalde klankeffecten te bereiken na een korte selectietijd.

In de beschreven vorm is de schakeling bedoeld voor gebruik in samenwerking met omroepinstallaties, waar vrijwel steeds lage in- en uitgangsimpedanties van versterkers worden toegepast. Voor algemeen gebruik ligt het meest essentiële deel van de schakeling tussen de ingang van filter A en de anode van de EF80.

Correctiemogelijkheden

Uitgaande van een overigens rechte doorlaatkromme, geeft het filter de volgende correctiemogelijkheden.

a. beneden een frequentie, die kan worden gevarieerd tussen 100 Hz en 1 kHz (kantelpuntfrequentie), kan een verloop van de doorlaatkromme worden verkregen, naar keuze:

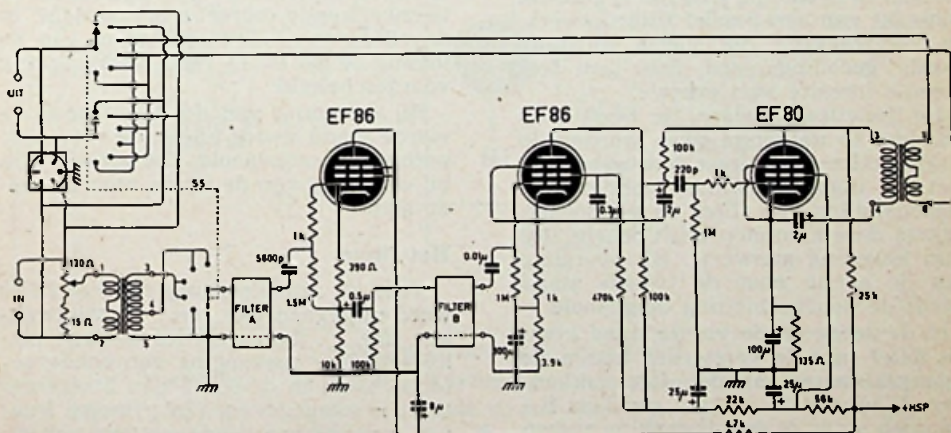
- 1e. 12 dB/oct. dalend voor afnemende freq. 12 dB/oct. „laag-af“);
- 2e. 6 dB/oct. dalend voor afnemende freq. (6 dB/oct. „laag-af“);
- 3e. vlak (recht);
- 4e. 6 dB/oct. stijgend voor afnemende freq. (6 dB/oct. „laag-op“);

- 5e. 12 dB/oct. stijgend voor afnemende freq. 12 dB/oct. „laag-op“).

Onafhankelijk hiervan kan:

b. boven een frequentie, die kan worden gevarieerd tussen 1 kHz en 10 kHz, een verloop van de doorlaatkromme worden verkregen, naar keuze:

- 1e. 12 dB/oct. dalend voor toenemende freq. (12 dB/oct. „hoog-af“);
- 2e. 6 dB/oct. dalend voor toenemende freq. 6 dB/oct. „hoog-af“);
- 3e. vlak (recht);
- 4e. 6 dB/oct. stijgend voor toenemende freq. (6 dB/oct. „hoog-op“);
- 5e. 12 dB/oct. stijgend voor toenemende freq. 12 dB/oct. „hoog-op“).



SCHAKELING FREQUENTIE-LINEAIRE VERSTERKER

Standen S5

Stand 1:	filter	kortgesloten	faze a/b	
Stand 2:	"	"	faze b/a	
Stand 3:	over filter	"	faze a/b	verzwakking 0 dB
Stand 4:	"	"	faze b/a	" 0 dB
Stand 5:	"	"	faze a/b	" 20 dB
Stand 6:	"	"	faze b/a	" 20 dB

Bij stijgende doorlaatkromme wordt de maximale stijging begrensd op 20 dB. De daling is niet kunstmatig begrensd.

In de standen 12, resp. 6 dB/octaaf „laag-af” kan verder nog een extra kantelpuntfrequentie van 3 kHz worden ingesteld.

Aanpassing van de ingang en de uitgang. Versterking

De ingang en de uitgang zijn beide vrij van aarde. De ingang belast de ingangsbron met 200 ohm en is bestemd voor aansluiting op bronnen van 200 ohm impedantie of minder (uitgang 200 ohm regelaar of uitgang OV 301*). De uitgang is analoog aan die van de OV 301, behalve in het uitgangsvermogen, dat beperkt is tot + 14 dBm.

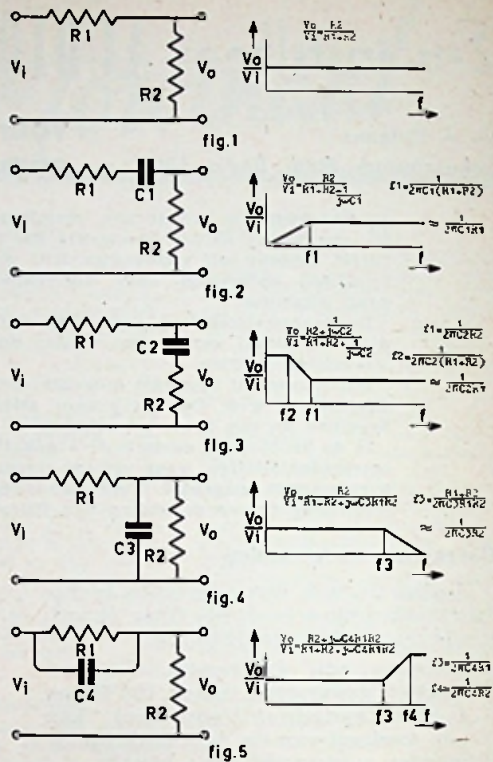
In de standen „filter, 0 dB” van de functieschakelaar S₅ is de versterking 14 dB en zijn ingangsniveaus toelaatbaar van ongeveer -40 dBm tot + 0 dBm. In de standen „filter 20 dB” is de versterking -6 dB (verzwakking 6 dB) en kan een maximaal ingangsniveau van + 20 dB worden toegelaten. Een potentiometer aan de ingang maakt bovendien een continu instelbare verzwakking van 0-20 dB mogelijk.

De schakeling

Het grote frequentiegebied, waarover de correctie moet kunnen worden gegeven, maakt toepassing van frequentie-afhankelijke tegenkoppeling voor dit doel bezwaarlijk. Daarom is gebruik gemaakt van een passief filternetwerk. De verzwakking, die hierin ontstaat, wordt gecompenseerd door een frequentie-lineaire versterker.

De functieschakelaar S₅ heeft zes standen. In de eerste twee worden de uitgangsklemmen direct doorverbonden met de ingangsklemmen zonder tussenschakeling van filter en versterker. Tussen deze klemmen blijft daarbij 200 ohm belasting aanwezig. Bij overgang van de eerste naar de tweede stand wordt de doorverbinding omgepoold.

In de derde en de vierde stand komt het filter met de versterker tussen de ingangsklemmen en de uitgangsklemmen. Wanneer de continu regelaar R₁₅ vol open staat, is de versterking tussen



GRONDSCHAKELING CORRECTIE-FILTER

de ingang en de uitgang voor het niet gecorrigeerde frequentiegebied 14 dB. Deze versterking geeft de mogelijkheid, bij overgang van het directe kanaal op correctie een even sterke geluidsindruk te behouden, ook wanneer een verzwakkende correctie is ingesteld. In de vijfde en zesde stand wordt aan de ingang 20 dB extra vaste verzwakking voorgeschakeld.

Bij overgang van de derde naar de vierde stand wordt alleen de uitgangsverbinding omgepoold. Dit gebeurt ook bij overgang van de vijfde naar de zesde stand.

Het filter

Voor de samenstelling van het filter werd uitgegaan van een verzwakker (fig. 1). De correcties worden verkregen door toevoeging van condensatoren, zoals in de fig. 2 t/m 5 schematisch is aangegeven. (In principe kunnen inplaats van condensatoren ook inductieve filterelementen worden toegevoegd; deze zijn meestal groter en kostbaarder dan condensatoren, zodat aan deze laatste de voorkeur werd gegeven. Ook de onvermijdelijke eigencapaciteit en de gevoeligheid voor magnetische

* OV-301 is een standaardversterker, welke speciaal voor gebruik in omroepinstallaties door het NRU Laboratorium werd ontwikkeld. (Zie voor beschrijving RB Aug. '49 blz. 259).

strooivelden vormen argumenten tegen het gebruik van spoelen).

Bij een dergelijke schakeling kan de uitgangsspanning hoogstens gelijk worden aan de ingangsspanning. Het relatief versterken van een bepaald frequentiegebied is daarom alleen mogelijk door verzwakking voor andere frequenties te introduceren. De maximaal bereikbare (relatieve) versterking voor te corrigeren frequenties wordt hierbij bepaald door (en is gelijk aan) de verzwakking in het lid.

Naast elk schema is een grafiek getekend, die voor dat schema het verloop van de doorlaatkromme, door rechte lijnen benaderd, weergeeft. Tevens is het verband gegeven tussen de karakteristieke frequenties (f_1, f_2, f_3 en f_4) en de tijdconstanten, waardoor zij worden bepaald.

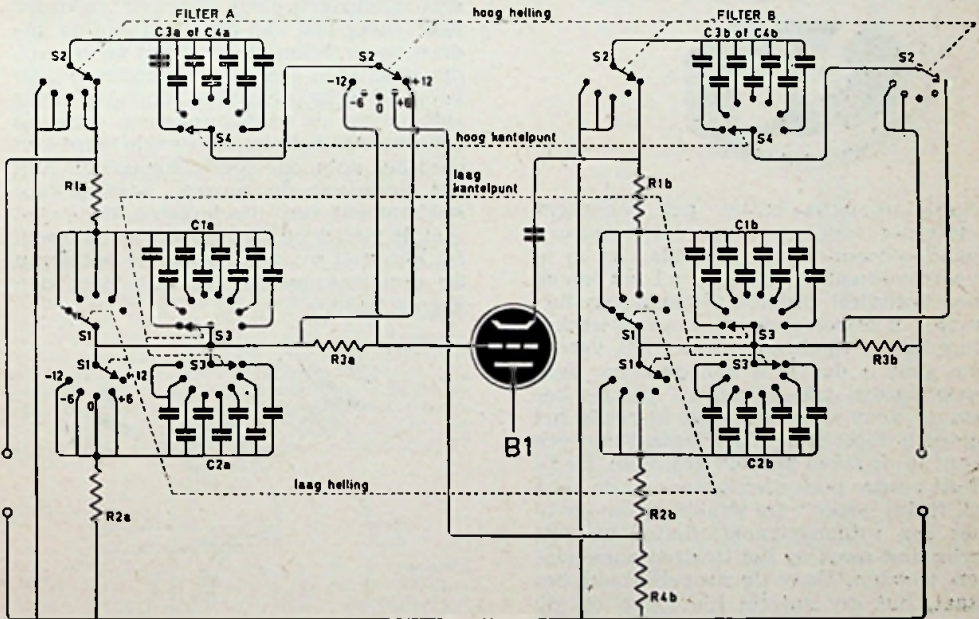
De helling van de doorlaatkromme bedraagt in het gecorrigeerde gebied in principe 6 dB per octaaf. Omdat voor sommige gevallen een grotere helling

gewenst is, werd achter het eerste netwerk nog een tweede geschakeld. Door middel van schakelaars S_1 en S_2 (zie schema) kunnen naar keuze de correctie-condensatoren van één of twee netwerken worden ingeschakeld, dus een correctie van 6, resp. 12 dB:octaaf worden verkregen.

Een maximale hoog- resp. laag-opcorrectie van 20 dB werd als voldoende beschouwd. In verband hiermede werden de netwerken zodanig geschakeld, dat de verzwakking daarin voor de maximaal (20 dB) „opgehaalde” frequenties 0 dB bedraagt; de niet gecorrigeerde frequenties worden daarbij 20 dB verzwakt. De verzwakking is gelijkelijk over de beide netwerken verdeeld.

Met het oog op de nodige plaatsruimte is het voordeliger, de condensatoren zo klein mogelijk en dus de weerstanden zo groot mogelijk te kiezen. Onvermijdelijke parasitaire capa-

Volg op pag. 858



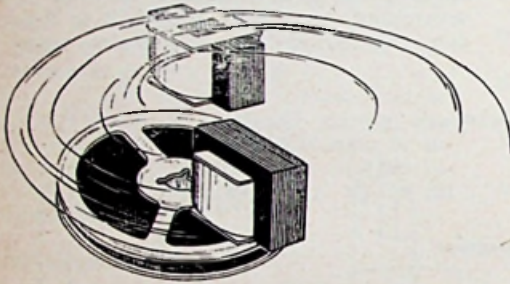
SCHAKELINGCORRECTIE-FILTER

C1 A + B	Kantelpunt	C2 A + B	Kantelpunt	C3A of C4A + C3B of C4B	Kantelpunt	
10000 pF	100 Hz	33000 pF	100 Hz	1500 pF	1 kHz	
6800 "	↓	22000 "	↓	1000 "	↓	
4700 "		15000 "		680 "		
3300 "		10000 "		470 "		
2200 "		6800 "		330 "		
1500 "	↓	4700 "	↓	220 "	↓	
1000 "		3300 "		150 "		10 kHz
390 "		3 kHz				
R1 A . R1 B.....	100 kilohm	R2 B	33 kilohm	R4 B	12 kilohm	
R2 A	47 "	R3 A . R3 B.....	68 "			

bandrecording

WENKEN EN „KNEEPJES”

BIJ recorders die moeite hebben met het wissen van 'n per ongeluk wat zwaar gemoduleerde band, of waarbij na het wissen de achtergrond te onrustig is voor opnamen waaraan hoge kwaliteits-eisen gesteld worden, is het nuttig om over een hulpapparaatje te beschikken waarmee in een wip een bandspoel in z'n geheel te wissen is, zo radicaal als slechts met de meest effectieve h.f.-wiskop mogelijk blijkt.

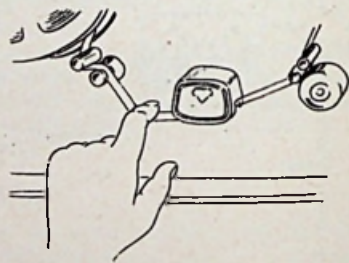


Radio-amateurs zullen het benodigde materiaal voor het vervaardigen van zo'n bandpoetsapparaatje dikwijls wel al in voorraad hebben. Het gaat n.l. om een op non-activiteit gestelde uitgangstransformator of smoorspoel, waarvan de wikkeling intact moet zijn. Waar het verder om gaat is de vorm van de kern: deze moet beslist uit „T” en „I” blikjes bestaan. Voor zover dat niet al reeds het geval is moeten de T's allemaal van één kant in de spoel worden gestoken. De I's doen verder geen dienst meer en de kern blijft dus „open”. De wikkeling (in geval het een uitgangstransformator was de primaire) moet op het lichtnet aangesloten worden. Daar de mogelijkheid bestaat, dat de isolatie hiertegen op de duur niet bestand zou kunnen zijn, is er veel voor te zeggen om er veiligheidshalve een zekering van bv. 1 A mee in serie te zetten. De stroom moet 1 tot 2 minuten ingeschakeld kunnen blijven eer de wikkeling begint te „ruiken”. Als dat stadium te snel bereikt wordt is wat serieweerstand, bv. in de vorm van een gloeilamp, nuttig om de stroom te begrenzen. Vóór de open zijde van de kern ontstaat een zeer sterk 50 Hz wisselveld. Haalt

men de spoel met band daarlangs, dan verdwijnt daaruit prompt elk spoor van magnetisme. Door dit spiraalsgewijs te doen laat zich de gehele oppervlakte behandelen. Het kan nodig zijn, dit aan beide zijden te doen.

Om het volle profijt van de op deze wijze volmaakt „stil” geworden band te trekken, moet bij de nu volgende opname de wiskop van de recorder buiten werking blijven. Dit is in het vorige artikel al behandeld.

Schakelklikken tussen de delen van een uit achtereenvolgende opnamen bestaand programma zijn storende schoonheidsgebreken. De ene recorder heeft meer last van dit euvel dan de andere, maar bijna altijd is het te vermijden of althans sterk te verminderen door vóór het schakelen van „opname” naar „uit” eerst de sterkteregelaar dicht te draaien. Als dat niet voldoende helpt kan men het volgende foefje toepassen. Aan het einde van de opname, precies voor het moment van uitschakelen, licht men met de vinger of als men er daarmee niet bij kan met bv. een houtje de band van de opnameknop af. De klik doet dan geen schade.



Mocht er toch nog eens een door een ongelukje op de band terecht komen, neem dan de schaar ter hand (gedemagnetiseerd op het poetsapparaat!) en knip de klik er uit. Met plakgereedschap (persje en kleefband) is dat een wip werk... als men precies de juiste plaats te pakken heeft!

Dit vormt weer een verhaaltje op zichzelf. Het opzoeken van de plaats van een

Verzorg op blz. 856

Iets over de

MAGNETISCHE EIGENSCHAPPEN VAN VERSCHILLENDE IJZERSOORTEN

en de vervorming ten gevolge van de aanwezigheid van de ijzerkern in een transformator

door T. ARNOLD

Bij de moderne schakelingen van versterkers, is de transformator als koppellement tussen twee buizen vrijwel verlaten. Voor deze koppeling wordt thans algemeen weerstandskoppeling toegepast.

Toch kan de transformator niet worden gemist. Voor de koppeling tussen microfoon en versterker, evenals tussen versterker en luidspreker, wordt steeds een transformator gebruikt. Deze bestaat uit één of meer wikkelingen die met elkaar zijn gekoppeld door een magnetisch veld. Om deze koppeling zo vast mogelijk te maken, wordt algemeen een ijzerkern toegepast.

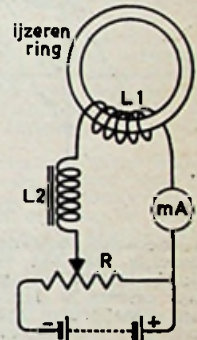
Voor het ijzer waaruit de kern is opgebouwd moeten speciale ijzersoorten worden gebruikt, daar de geschiktheid van de transformator in belangrijke mate afhangt van het gebruikte kernmateriaal. Om u de keuze van transformatoren met het juiste kernmateriaal te vergemakkelijken, vertellen wij in onderstaand artikel iets over de magnetische eigenschappen van de kernmaterialen, die in de handels-transformatoren worden toegepast.

OM de verschillende eigenschappen en gedragingen van een transformator te kunnen beoordelen, is het noodzakelijk een studie te maken van de eigenschappen van het materiaal waaruit de ijzerkern is opgebouwd. Een en ander is nogal ingewikkeld en voor wie dit probleem nader wil bestuderen, wordt enaam het eind van dit artikel enige bronnen genoemd.

Wij kunnen hier slechts een beschouwing geven over de algemene eigenschappen en aangeven op welke manier de vervorming, veroorzaakt door de transformator, kan worden verminderd. Dit gebeurt nl., zoals wij zullen aantonen, door de belasting van de transformator groot te maken ten opzichte van de impedantie v. d. transformator. Daar deze impedantie stijgt met de frequentie is het duidelijk, dat deze vervorming (meestal distorsie genoemd) alleen bij lagere frequenties optreedt. In het volgende wordt de invloed van de belasting aangegeven voor een frequentie van ca. 50 Hz. Om echter eerst de algemene vorm van een μ -B kromme welke de grondoorzaak van deze distorsie aantoont, te kunnen begrijpen, moeten wij uitgaan van de algemeen bekende hysteresislus. Deze kromme geeft het verband tussen de magnetische inductie per cm (H), en de inductie in het ijzer (B). Het verband tussen

Om een ijzeren ring van bepaalde afmetingen, gestampt uit blikken van het te onderzoeken kernmateriaal, wordt een spoel aangebracht met een bekend aantal windingen en lengte. De stroom door de spoel wordt

- Fig. 1a
- L1 = magnetiserende spoel
 - L2 = hoge impedantie voor wisselstroom
 - R = regelweerstand



door middel van een ampèremeter gemeten. Deze stroom (met de spoelgegevens), is een maat voor de drijvende magnetische kracht per cm welke H wordt genoemd. Daar de krachtlijnen zich gemakkelijk in het ijzer opbouwen, is de krachtstroom (ook wel de „flux” genoemd), vele malen groter dan bij afwezigheid van het ijzer. Deze flux in het ijzer noemen we de geïnduceerde magnetische krachtstroom. Het induceren van deze krachtstroom is dus mogelijk doordat de doordringbaarheid voor krachtlijnen (permeabiliteit genoemd) groter is voor ijzer dan voor lucht. Deze permeabiliteit wordt aangeduid met de letter μ en de volgende betrekking kan worden vastgelegd:

$$B = \mu H \text{ (gauss)}$$

hierin is H = de magnetische inductie in lucht;

B = magnetische inductie in het ijzer.

Bij het opnemen van de hysteresislus moet worden begonnen met het materiaal volkomen te ontmagnetiseren. Uitgaande van de stroom $I = 0$, beginnen we dan in fig. 1 in het punt a. We nemen nu achtereenvolgens

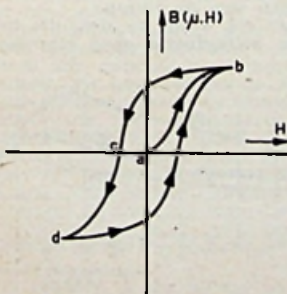


Fig. 1

B = magnetische krachtstroom in Gauss.

H = drijvende magnetische kracht in Gilberts per cm

B en H is: $B = \mu H$, waarin μ de magnetische permeabiliteit van het materiaal voorstelt. De algemene vorm van de hysteresislus blijkt uit fig. 1. De methode waarop de meting tot stand kan komen is in fig. 1a aangegeven.

verschillende waarden van de stroom I, bepalen de bijbehorende H en meten de inductie B in het ijzer, die er het gevolg van is. De kromme wordt dan doorlopen in de richting van de pijlen. Aangekomen in het punt b blijkt de kromme geheel vlak te gaan verlopen, d.w.z. het ijzer is verzadigd en de krachtlijnen nemen toe alsof geen ijzer meer aanwezig is. Zouden dan ook de schalen van B en H in figuur 1 dezelfde zijn, dan zou, indien de stroom nog maar steeds zou worden vergroot, de lijn onder 45° verder lopen. Daar echter de B ca. $1000 \times$ groter is dan H, voor een gemiddelde ijzersoort, dient de schaal, waarop de B is uitgezet, $1000 \times$ kleiner gekozen te worden. Hierdoor gaat het deel der kromme boven b, vrijwel horizontaal lopen.

Wordt nu echter de stroom weer verkleind, dan loopt de kromme volgens de pijl c. Nu wordt de stroom van richting omgekeerd en langzaam vergroot tot d, om vervolgens weer verkleind te worden tot nul, weer wordt de richting van de stroom omgekeerd enz. Wordt deze gang van zaken herhaald, dan wordt telkens de lus doorlopen; de kromme a-b wordt slechts éénmaal doorlopen en wel wanneer wij uitgaan van de volkomen on-

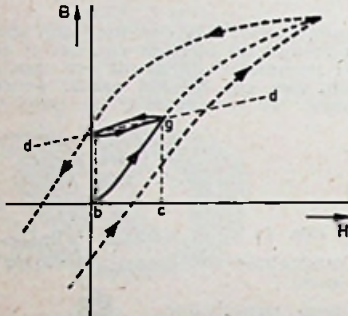


Fig. 2

magnetische toestand van het ijzer. Het is duidelijk, dat het vergroten en verkleinen van de stroom en het omkeren van richting niets anders is dan het doen ontstaan van een wisselstroom met een zeer laag aantal perioden. Wordt dan ook een wisselstroom door dezelfde spoel gestuurd, met als topwaarde de maximale waarde van de stroom waarmede wordt gemeten, dan wordt bij iedere periode van de wisselspanning de gehele lus doorlopen.

Het is duidelijk dat het steeds ommagnetiseren van de ijzerdeeltjes in het ijzercircuit energie kost. Is de lus zeer smal dan kost het weinig moeite deze magnetisering tot stand te brengen. Is de lus zeer breed, dan kost dit meer moeite en zijn dus ook de verliezen in het ijzer groter.

Een volgende waarneming is, dat het eerste stukje van de maagdelijke kromme bij a zeer vlak verloopt.

Zouden we na dit eerste vlakke stukje doorlopen te hebben, de stroomrichting reeds hebben omgekeerd, dan zouden we een hysteresislusje beschreven hebben van een geheel andere vorm, dit zou er ongeveer uitzien als in figuur 2 is aangegeven. De schaal is hier enige malen vergroot. Ook hier wordt weer, bij het aanleggen van een geschikte wisselspanning, voor iedere periode hetzelfde lusje doorlopen. Het valt op, dat de gemiddelde helling van de lus d-d veel geringer is dan de gemiddelde helling van de grote lus. Dit wil zeggen, dat een relatief grote H slechts een kleine B tengevolge heeft. Een kleine B betekent een klein aan-

tal krachtlijnen, dus ook een kleine zelf-inductie van de spoel of spoelen die het magnetische circuit omvatten. We zien hier duidelijk dat de μ (magnetische permeabiliteit)

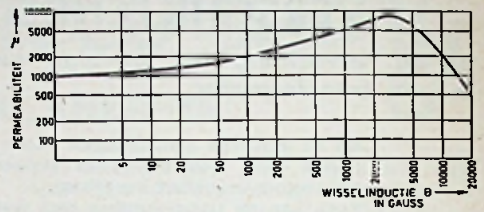


Fig. 3

en daarmede de zelfinductie, bij een bepaalde frequentie afhankelijk is van de wisselspanning die op de magnetiserende spoel aangebracht wordt. Een kleine spanning geeft dus een bepaalde begin- μ , afhankelijk van de aanloopkromme van de hysteresislus. Wordt de aangelegde spanning groter, dan stijgt de μ tot een bepaald maximum om daarna, wanneer het ijzer verzadigd raakt, weer te dalen. Een dergelijke kromme, waarin de μ is uitgezet als functie van de B, is gegeven in fig. 3.

De permeabiliteit μ begint in de figuur bij 1000 en loopt bij het groter worden van de B op tot een maximum van ca. 5000, om daarna, wanneer het ijzer wordt verzadigd, snel af te vallen.

Hieruit blijkt wel zeer duidelijk, dat het meten van de zelfinductie van een spoel met ijzern kern, vooral wanneer hierin geen luchtspleet aanwezig is, geen vastliggende waarde oplevert.

Afhankelijk van de spanning die bij het meten op de spoel wordt gezet, worden waarden voor de zelfinductie gemeten die bv. $5 \times$ in ordegrootte kunnen variëren. Nog erger wordt dit, wanneer gelijkstroom door één van de transformatorwikkelingen vloeit. Afhankelijk van de gelijkstroom-voormagnetisatie ontstaan dan uit de kromme van fig. 3 die van fig. 4 (de gelijkstroom-magnetisatie is voor de verschillende krommen aangegeven in Gilberts per cm).

In al de berekeningen in dit artikel wordt aangenomen dat een kleine wisselspanning wordt toegepast. De zelfinductiewaarden gelden dus voor het begindeel van de krommen. Worden grotere wisselstroom-inducties toegepast, zoals bv. voor uitgangstransformatoren het geval is bij de lage tonen, dan loopt de zelfinductie dus op met het groter worden van de output.

Overigens is uit fig. 4 wel te zien, dat het oplopen van de zelfinductie voor transfor-

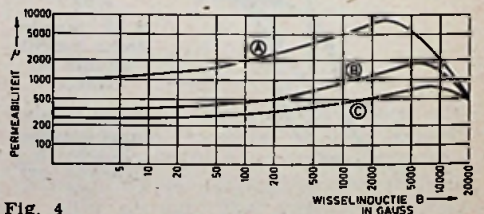


Fig. 4

- A = gelijkstroom = 0 gilberts/cm
- B = 2 gilberts/cm
- C = 5 gilberts/cm

matoren met gelijkstroom-voormagnetisatie geringer wordt. *)

Overigens wordt van het oplopen van de

zelfinductie in de practijk weinig last ondervonden. Erger is dit met de distortie, die optreedt tengevolge van de aanwezigheid van het ijzer; hierover zal in hetgeen volgt één en ander worden gezegd. Voordat hiertoe wordt overgegaan zullen we eerst in het kort de eigenschappen bespreken van speciale ijzersoorten, welke bepaalde voordelen bieden boven het gewone siliciumijzer.

Hiervan noemen we in de eerste plaats de verschillende nikkelijzer legeringen, in ons land bekend onder de benaming nicaloy of permaloy. Voor deze groepen houden wij de benaming „nicaloy” aan.

Een tweede groep, waarover wij iets meer zullen vertellen, is de groep bekend onder de benaming mu-metaal. Andere soorten in talloze variaties, welke wij niet verder kunnen bespreken, zijn o.a. de nikkel-ijzer-cobalt legeringen, welke zeer lage hysteresis-verliezen hebben, echter bovendien een constante μ (permeabiliteit) bezitten tot zeer

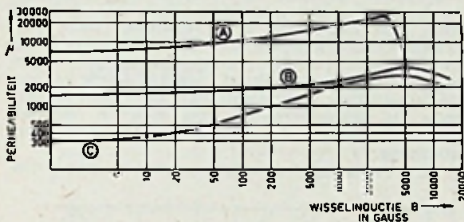


Fig. 5
A = mu-metaal B = nicaloy
C = siliciumijzer

hoge inducties toe. Ook noemen wij de legeringen met hoge cobalt percentages, welke voor permanente magneten worden gebruikt. Deze vertonen o.m. de eigenschap dat de permeabiliteit zeer hoog is voor hoge inducties. Minder bekend zijn de kernen welke geprepareerd worden uit verschillende metaal-oxyd-verbindingen, welke hierna op hoge temperatuur worden verhit. De magnetische eigenschappen kenmerken zich door de lage verliezen, zelfs voor zeer hoge frequenties. Deze zijn bekend onder de naam ferrietten, waarvan Ferroxcube wel de meest bekende soort is.

De poederijzer-kernen welke in de hoogfrequentietechniek worden toegepast onder diverse namen, o.a. Ferrocart, Draloperm enz., zijn voor ons van weinig belang, daar de permeabiliteit zeer laag is, zodat zij voor transformatoren zelden worden toegepast.

We zullen hier dus alleen nader ingaan op het „nicaloy” en het „mu-metaal”.

Het nicaloy wordt voor transformatoren voor spanningsversterking veel toegepast. Dit vindt zijn oorzaak in de hoge beginpermeabiliteit. De hysteresis is laag, doordat de hysteresisverliezen zeer klein zijn. Nu zijn echter ook voor siliciumtransformatoren de ijzerverliezen voor vrijwel alle goede ontwerpen te verwaarlozen, zodat dit geen voordelen oplevert. Anders is dit met de beginpermeabiliteit. Voor kleine spanningen op de transformator en dus lage waarden van de inductie in het ijzer, is de zelfinductie bij dezelfde kerndoorsnede en hetzelfde aantal windin-

gen, bij nicaloy ca. 5 \times groter dan voor siliciumijzer. De toename van de zelfinductie in het ijzer is ook gunstiger dan voor siliciumijzer en bedraagt ca. 3 \times bij groter wordende inductie. De grote zelfinductie bij kleine signalen (en dus lage inducties), maakt 't mogelijk een transformator met aanmerkelijk kleiner afmetingen te ontwerpen. Voor dezelfde zelfinductie kan, bij dezelfde kerndoorsnede het aantal windingen $\sqrt{5}$ maal kleiner worden gekozen. Ook kan bij hetzelfde aantal windingen de kerndoorsnede 5 \times kleiner zijn. Een derde mogelijkheid is, dat bij dezelfde afmetingen óf een betere kwaliteit, óf een grotere transformatieverhouding kan worden gekozen. Met een goede audio-frequentietransformator met nicaloy-kern kan een transformatie-verhouding van 1:6 bereikt worden. Bij microfoontransformatoren kan een transformatieverhouding van 30 \times makkelijk worden bereikt.

De eigenschappen van het blik hangen echter zeer sterk af van het gloeiproces waaraan het blik na het uitstampen wordt onderworpen; ook moet het blik voorzichtig worden behandeld en zeer los in de spoel worden gestoken zonder wringen of klemmen, daar anders de eigenschappen direct veel slechter worden. Ook het gloeien van het blik na het uitstampen moet met veel zorg geschieden.

Er is een speciaal gloeiproces voor transformatoren, die zonder gelijkstroom worden gebruikt voor bv. electro-dynamische microfoons of in een stroomloze schakeling en voor transformatoren waarbij bv. de primaire direct in de anodekring van een buis is opgenomen.

In beide gevallen is echter de distortie in het ijzer vrij groot bij grotere inducties, echter zeer laag bij lage inducties zonder gelijkstroom. Met gelijkstroom loopt de distortie snel omhoog met het oplopen van de inductie en is nicaloy eigenlijk een weinig geschikt materiaal.

Het mu-metaal heeft een zeer grote beginpermeabiliteit. De distortie is voor lage inducties echter groter dan bij nicaloy. Toch is het mogelijk een kleiner ontwerp te maken het dezelfde distortie als bij gebruik van nicaloy, door eenvoudig een deel van de zelfinductiewinst (grote permeabiliteit), op te offeren door het kiezen van een lagere inductie. Het extra voordeel blijft een kleinere spreiding tengevolge van de kleinere afmetingen. Met gelijkstroom is het mu-me-

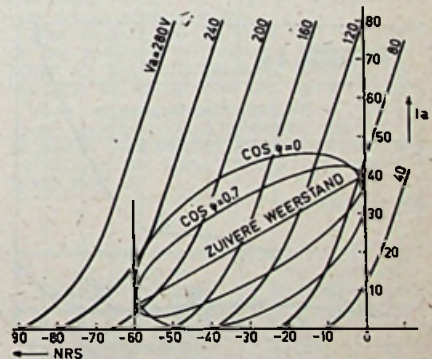


Fig. 6

taal echter volkomen bruikbaar, terwijl voor hoge inducties de distortie enorm groot wordt.

We komen tot het volgende overzicht:
Met gelijkstroom: lage inductie, nicaloy; hoge inductie, silicium. -

*) Anders is dit bij de balanstansformator. De gelijkstroominducties, veroorzaakt door de anodestromen van de beide eindbuizen, die in balans geschakeld zijn, heffen elkaar op (aangenomen dat de versterkerbuizen geheel gelijke karakteristieken hebben). Voor deze transformatoren moet dus met de bovenste kromme van fig. 4 rekening worden gehouden.

Zonder gelijkstroom: lage inductie, mu-metaal of nicaloy; hoge inductie, silicium.
 In het laatste geval kan natuurlijk door een groter ontwerp met meer windingen de hoge inductie worden vermeden, waardoor weer mu-metaal of nicaloy kan worden toegepast.

We komen dus voor praktische ontwerpen van a.f. koppel- en uitgangstransformatoren

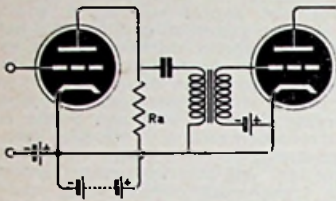


Fig. 7

tot de conclusie ,dat de volgende kernmaterialen moeten worden toegepast:

Uitgangstransformatoren: silicium.

a.f. koppeltransformatoren met gelijkstroom:
 nicaloy bij lage inducties.
 silicium bij hoge inducties.

Idem zonder gelijkstroom:
 mu-metaal bij lage inducties,
 nicaloy bij lage inducties,
 silicium bij hoge inducties.

Microfoontransformatoren met gelijkstroom:
 nicaloy.

Idem zonder gelijkstroom:
 mu-metaal of nicaloy.

Nu behoeft men hieruit niet de conclusie te trekken dat van bovenstaande lijst niet mag worden afgeweken. Dikwijls is een iets hogere distorsie geen direct bezwaar (bv. voor spraak alleen), ook wordt het ontwerp wel groter gekozen dan strikt noodzakelijk is met meer windingen of meer ijzer, al naar een hogere of lagere inductie gewenst is.

In fig. 5 worden μB krommen gegeven voor silicium, nicaloy en mu-metaal, allen zonder gelijkstroominductie. Het spreekt vanzelf, dat andere legeringen krommen opleveren, die belangrijk afwijken van de krommen van fig. 5, terwijl zij toch in één van de genoemde hoofdgroepen kunnen worden ondergebracht. De bedoeling is slechts om

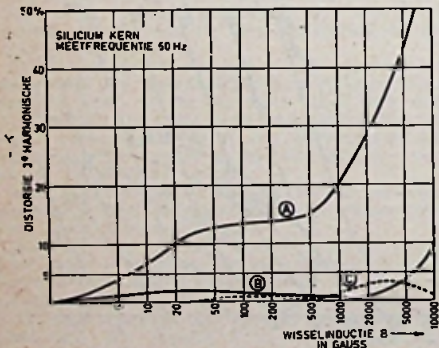


Fig. 8

een duidelijke indruk te krijgen wat met de bedoelde legeringen kan worden bereikt.

Thans rest ons nog iets verder in te gaan op de vervorming die bij versterkers optreedt, wanneer een transformator wordt toe-

gepast voor spanningsversterking of voor energieoverdracht.

In hoofdzaak treden twee oorzaken van vervorming op. De eerste is de vervorming, teweeg gebracht door de buis, wanneer de impedantie in de anodekring geen zuivere weerstand is, doch bv. een inductief karakter draagt. Wij kunnen hier niet al te ver op ingaan daar dit meer op het terrein van de theorie der versterkerbuis thuis hoort. Wij geven alleen in fig. 6 de I_a-V_g karakteristieken van een typische eindbuis, voor anodespanningen van 40-280 volt. De dynamische karakteristiek is aangegeven voor een zuivere ohmse belasting. Hierbij zijn voor een $\cos \varphi$ van 0,7 en een $\cos \varphi$ van 0 ($\varphi = 90^\circ$) de dynamische karakteristieken getekend. Deze worden ellipsvormig en veroorzaken een sterke 2e harmonische distorsie.

Deze soort distorsie komt vrij veel voor bij spanningsversterking met een transformator. Een behoorlijke verbetering wordt verkregen met de schakeling van figuur 7. De weerstand R_a mag in verband hiermede niet te hoog worden genomen. Ook het gebruik van een penthode a.f. versterkerbuis met transformator koppeling, waarbij parallel aan de primaire van de transformator een weerstand wordt geschakeld, welke gelijk is aan de inwendige weerstand van de triode waarmee de transformator zou moeten worden gedreven, geeft een oplossing voor deze vervorming.*

Voor uitgangstransformatoren is deze dis-

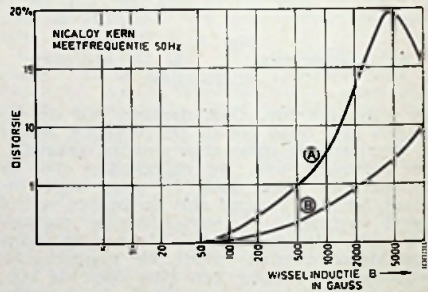


Fig. 9

torsie niet zo belangrijk, daar steeds de belasting van de luidspreker aanwezig is. Voor hoge frequenties kan echter de impedantie van de luidspreker zodanig oplopen, dat ook in eindversterkers deze distorsie optreedt en dan een hoorbare vervorming van de hoge tonen tengevolge heeft!

De tweede oorzaak van distorsie bij transformatorversterking wordt veroorzaakt door het kernmateriaal van de transformator.

In het voorgaande is reeds aangetoond, dat er geen lineair verband bestaat tussen de veldsterkte H (veroorzaakt door de primaire stroom) en de magnetische inductie B , die hiervan 't gevolg is. Het verband was de $B-H$ kromme (de hysteresislus). Ook is aange- toond, dat voor kleine inducties in het ijzer een plattere lus wordt beschreven, die bovendien onder een kleinere helling met de H -as staat. Een en ander brengt mee dat de secundaire stroom, afgegeven door de transformator, niet meer hetzelfde beeld vertoont als de stroom door de primaire, daar deze secundaire stroom wordt opgewekt door de inductieveranderingen in het ijzer, welke

*) Door deze lage R_a verkrijgt men echter niet meer het voordeel, dat de penthode boven de triode heeft wat betreft grotere versterking. - Red. RB.

op hun beurt door de B-H worden beïnvloed.

De gecompliceerde vorm van de B-H kromme is bovendien oorzaak, dat harmonischen van iedere orde kunnen optreden. Afgezien van deze vervorming, die wordt veroorzaakt door de vorm van de B-H kromme, treedt nog 'n amplitudevervorming op. Deze wordt veroorzaakt door 't reeds genoemde effect dat voor kleine amplituden de helling van de hysteresis kleiner is dan voor grote amplituden. Dit heeft tengevolge, dat het 2 maal groter maken van de amplitude een meer dan 2 X grote outputspanning ten gevolge heeft. De sterke passages worden dus extra versterkt doorgegeven. Dit effect treedt in hoofdzaak op de voorgrond, wanneer de inwendige weerstand van de versterkerbuis hoog is ten opzichte van de ωL van de primaire van de transformator; men zal hiervan in de regel weinig last onder vinden bij de algemeen gebruikelijke schakelingen. De harmonischen die optreden door de vorm van de B-H kromme zijn het sterkst wanneer de inductie in het ijzer groot is.

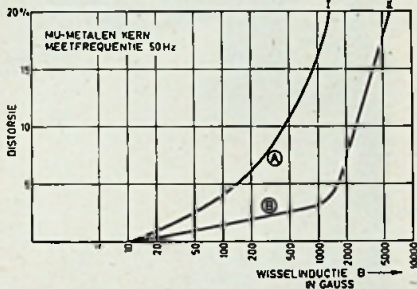


Fig. 10

Dit zal voor een bepaald ontwerp steeds het geval zijn voor de lage tonen, daar de inductie in het ijzer afneemt, evenredig met het stijgen van de frequentie.

Men heeft bij het ontwerpen van transformatoren als laagste frequentie vastgelegd, de frequentie, waarbij ωL (de reactantie van de primaire) gelijk was aan de gezamenlijke belastingweerstand over de transformator.

Voor a.f. koppeltransformatoren is dit in de regel de inwendige weerstand van de voorafgaande buis, voor uitgangstransformatoren de getransformeerde belasting van de luidspreker met weer de inwendige weerstand van de buis hieraan parallel.

In fig. 8 wordt een kromme gegeven voor siliciumijzer, waarin voor een frequentie van 50 Hz de distorsie is uitgezet als functie van de wisselstroominductie B. De kromme A geldt voor de onbelaste spoel en geeft uitsluitend het vervormingspercentage voor de 3e harmonische.

De kromme B geeft dezelfde distorsie wan-

neer de spoel belast is met een weerstand, die gelijk is aan ωL (de reactantie van de spoel. De frequentie van de wisselspanning is weer 50 Hz.

De kromme C geeft nog het percentage van de 2e harmonische voor dezelfde spoel wanneer een geringe gelijkstroominductie wordt aangebracht. De tweede harmonische distorsie wordt groter wanneer de gelijkstroomcomponent door één van de wikkelingen van de transformator wordt opgevoerd. Voor wisselstroominducties tussen 5000 en 10.000 gauss loopt deze vervorming vrij sterk op wanneer de gelijkstroominductie wordt opgevoerd; De 3e harmonische verandert slechts weinig wanneer de gelijkstroominductie opgevoerd wordt.

Voor nicaloy-kernen liggen deze distorsiecijfers ongunstiger, daar deze snel stijgen wanneer de inductie toeneemt. We zijn dus steeds gedwongen lage inducties toe te passen, waardoor dit blijk voordelen heeft voor het gebruik in microfoon transformatoren zonder gelijkstroom. Wordt een gelijkstroomcomponent door een der wikkelingen van de transformator gestuurd, dan komt spoedig een zeer sterke 2e harmonische te voorschijn, waardoor in principe het blijk minder geschikt is voor gebruik met gelijkstroominductie. In fig. 9 zijn krommen gegeven voor de belaste spoel met nicaloy-kern waarbij weer voor 50 Hz de ωL gelijk wordt genomen aan de belastingsweerstand. Kromme A geeft de 3e harmonische als functie van de wisselstroominductie B. Kromme B geeft de 2e harmonische wanneer een bepaalde gelijkstroominductie aanwezig is.

De 3e harmonische verandert voor lagere inducties slechts weinig wanneer met gelijkstroominductie wordt gewerkt. De 2e harmonische daarentegen stijgt snel tot een hoog percentage en bij het ontwerp moet hiermee ter dege rekening worden gehouden.

Ten slotte geven wij nog in fig. 10 twee soortgelijke krommen voor mu-metaal. Kromme A geeft de 3e harmonische voor de onbelaste spoel. Kromme B geeft de 3e harmonische voor de belaste spoel onder dezelfde voorwaarden als in de fig. 8 en 9.

Gelijkstroom kan bij mu-metaal niet worden toegepast, daar ook voor lage inducties een zeer sterke 2e harmonische optreedt. Door de zeer grote permeabiliteit (zie fig. 6), is dit blijk het aangewezen materiaal voor het gebruik in microfoon-transformatoren, zonder gelijkstroom. De wisselstroominducties zijn hier in de regel zo gering dat van de distorsies welke uit fig. 10 blijken, weinig last wordt ondervonden.

Wat betreft de invloed van de distorsie op het ontwerp van nieuwe transformatoren, blijkt uit het bovenstaande duidelijk hoe belangrijk de keuze van het kernmateriaal is.

Voor uitgangstransformatoren, welke een grote gelijkstroomcomponent voeren in de primaire wikkeling, blijkt nicaloy minder bruikbaar te zijn, terwijl mu-metaal onbruikbaar is.

Vervolg op pag. 537

	Microfoon-transformatoren		a.f. koppel-transformatoren		Uitgangs-transformatoren	
	met gelijkstroom	zonder gelijkstroom	met gelijkstroom	zonder gelijkstroom	met gelijkstroom	zonder gelijkstroom
Lage wisselstroominductie	nicaloy	mu-metaal	nicaloy	nicaloy	—	—
Hoog wisselstroominductie	silicium	silicium	silicium	silicium	silicium	silicium

LUIDSPREKERZUILEN

door AFTASTER

BIJ het bezoek aan de Hannover Messe viel het mij op, dat op een uitstekende wijze muziek werd weergegeven door gebruikmaking van luidsprekerzuilen.

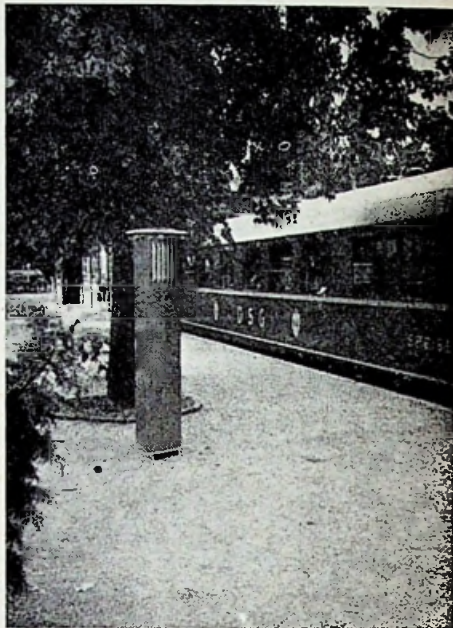
Nu is dit wel geen nieuwtje meer, maar toch is het ook weer zo, dat er nog betrekkelijk weinig over werd gepubliceerd.

Zuiver toevallig is het ook, dat mij hierover een artikel van Telefunken-Ela in handen kwamen — want het had even goed iets van Philips, Siemens, etc. kunnen zijn.

Het bovengenoemde artikel is afkomstig van Dipl. Ing. O. Stürzinger en is getiteld „Moderne Beschallungstechnik“, aan de hand waarvan ik zal trachten u een indruk te geven van dit luidsprekersysteem.

Het probleem van het omzetten van elektrische energie in acoustische speelt sinds de uitvinding van de telefoon een rol van grote betekenis. Terwijl men bij het begin der ontwikkeling hiervan in hoofdzaak zocht naar middelen om een zo groot mogelijk nuttig effect te verkrijgen, veranderde dit bij de uitvinding van de versterker. Nu kwam het zwaartepunt steeds meer te liggen op geluidskwaliteit.

De uit de koptelefoon ontwikkelde, van het begin der radio nog bekende, trechtermembraan-luidspreker, werd spoedig door de „Freischwinger“ met conusmembraan verdrongen. Op deze volgde — als voorlopige afsluiting van deze ontwikkeling — de electro-dynamische luidspreker, welke heden in de meeste gevallen van een permanente



LUIDSPREKERZUIL type ELA L 500
(Telefunken)

magneet is voorzien (Alnico V — Ticonal — Oerstit, enz.).

Het karakter van de E.D. luidspreker (afb. 1) met klankscherm brengt mede, dat de uitstraling van de geluidstrillingen in half-bolvormige golven plaats vindt. De verhouding van de conusgrootte tot de golflengte heeft tot gevolg, dat er een zekere bundeling plaats vindt welke bij hogere frequenties toeneemt. Het stralingsdiagram laat u dit dan ook duidelijk zien (afb. 2).

Om over het gehele hoorbare gebied een zo gelijkmatig mogelijke weergave van de toegevoerde energie te verkrijgen, maakt men tegenwoordig meer en meer gebruik van luidsprekercombinaties, bestaande uit verschillende typen geluidstralers welke dan — ieder in overeenstemming met zijn optimale frequentieband — over speciaal daarvoor ontworpen netwerken van energie worden voorzien, zoals bv. in bioscooptheaters het geval is.

Bij grote openlucht-bijeenkomsten maakte men in de afgelopen jaren steeds meer gebruik van de zg. com-

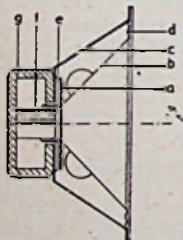


Fig. 1

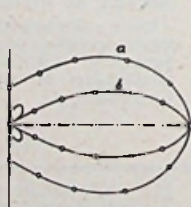


Fig. 2

Fig. 1 - Doorsnede van een dynamische luidspreker met spreekspoel. a. achtercentrering; b. conus; c. chassis; d. bevestigingsrand voor de conus; e. spreekspoel; f. magneet; g. magneetjuk.

Fig. 2 - stralingsdiagram.

- a. conusdiam./golflengte = 1/1.
- b. conusdiam./golflengte = 2/1.

MISDRUK

PAGINA'S 821 EN 822

pressor-luidsprekers voor spraak (en muziek!) Deze bestaan uit een zeer effectief werkend dynamisch systeem met een relatief klein membraan. Dit systeem zit achter een meermalen „opgevouwen” exponentiële hoorn, welke dan het geluid op mechanische wijze scherp bundelt (fig. 3). Daar zulke luidsprekers met een zeer klein mem-

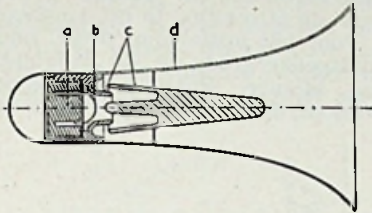


Fig. 3

a. magneet; b. halfkogelvormig membraan; c. gevouwen hoorn; d. trechter,

braan werken, is het begrijpelijk dat het frequentiegebied vrij hoog ligt en de goede gebruiker zal deze dan ook alleen maar voor het weergeven van spraak benutten.

Voor de weergave van muziek liet zich tot voor korte tijd geen eenvoudige oplossing vinden. Het principe van de exponentiële hoorn kan ook wel gebruikt worden maar daar de conus vrij groot moet zijn (o.a. 20—30 cm diameter), krijgt men daardoor noodzakelijkerwijs een vrij groot trechterstelsel, dat dus weer veel plaatsruimte vergt en ook constructief zeer onpractisch is (fig. 4). De toepassing hiervan is alleen maar mogelijk in bioscooptheaters met voldoende ruimte achter het projectie-doek.

Door de grote nadelen, verbonden aan de „band-luidspreker” en de „pe-lucht-luidspreker” zullen wij deze buiten onze bespreking laten. Beide systemen hebben, compressor-luidspreker de geluidsenergie door oppervlak wordt dan tot gevolg een zeer gr welke vermind

In de la toe over o. zalen, welke ten worden luidsprekers te van slechts wel. gevoerd. Het zee. viel toen weg, m. plaats kwamen echt. toren, die het geheel maakten. Er ontstond waar men het geluid

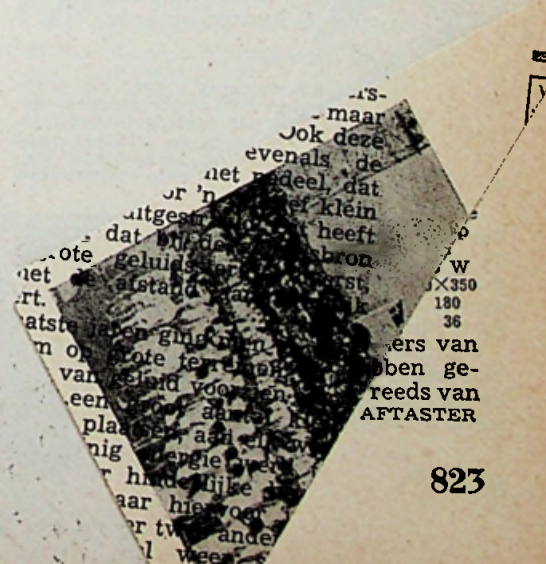
(echo's) en men hoorde het geluid uit een psychologisch onjuiste richting.

Aan het einde van de veertiger jaren doken in de V.S. en onafhankelijk daarvan in Duitsland voor het eerst luidsprekergroepen op.

Voor ik verder ga moet ik toch nog even enkele feiten aan de vergetelheid ontrukken. In Nederland werd in het begin van het jaar 1929 in het eerste theater voor sprekende films in Europa — het Flora Theater te Utrecht (thans Camera) — dit systeem reeds met succes toegepast. Aan beide zijden van 't filmdoek was toen een achttal Philips „Meesterzangers” aangebracht. Ook in die dagen werd in een der zalen van het Jaarbeursgebouw, in verband met acoustische problemen, het meervoudige gebruik van luidsprekers toegepast.

En dit alles rond 1929. Hieruit blijkt dus wel dat wij achteraf toch niet zo achterlijk zijn als men ons in eigen land nog wel eens verwijt.

Maar nu weer terug tot het eigenlijk onderwerp. Men trok nu de gevolgtrekking dat men de vele, voorheer rondom het publiek opgestelde, kl-luidsprekers toch ook gezamenl een groot klankscherm kon. Het totaal stralend oppervl gelijk en daarmede o geluidssterkte. De alle onderling ge betert het ren uitstraling



ne luidsprekers. Het effect was zo verbluffend, dat de kerkbezoekers in de mening verkeerden een pijporgel gehoord te hebben. Dit was echter niet zo, maar vanwege het fraaie gezicht had men de oude orgelpijpen niet verwijderd. Deze dus nog zichtbare pijpen hebben echter wel een zeer voorname rol gespeeld in het totale klankbeeld, want het effect werd nu door resonantie van de luchtkolom versterkt.

In Duitsland is door Telefunken dit systeem onderzocht en verder uitgewerkt. Uitgebreide metingen en proeven werden uitgevoerd. Men stuitte echter op zeer grote moeilijkheden daar hiervoor een voldoende grote echoruimte ontbrak. Zodoende konden de metingen slechts plaats vinden in de buitenlucht bij absolute windstilte. Het resultaat van dit alles is nu verwerkt in de door Telefunken gepatenteerde „Tonstrahler” en „Tonsäulen”.

Een stralergroep is samengesteld uit een smal klankscherm, waarop een aantal speciaal uitgezochte, electricisch en mechanisch gelijkwaardige luidsprekers zijn gemonteerd. Deze zijn dan op één lijn onder elkaar aangebracht, waarbij het van belang is, dat de luidsprekerfronten in één vlak liggen terwijl deze speakers in dezelfde fase moeten worden aangesloten.

Telefunken heeft verschillende typen uitgebracht, o.a. middel- of lichte volledige groepen met 12 resp. 16 luidsprekers. Middel- of lichte-halve groepen met 6 resp. 8 luidsprekers.

Een „Tonstrahler”-groep wordt recht op gemonteerd (fig. 5) en wel zo, dat de onderste luidspreker net even boven de hoofdhoogte komt. Naar gelang de omstandigheden dit noodzakelijk maken wordt de groep iets voorover hellend gemonteerd. Iedere afzonderlijke luidspreker geeft het geluid af als in fig. 5 is te zien. Voor een luisterpunt dicht onder de luidsprekergroep (fig. 5

punt A) krijgt men voor de verschillende conussen ook een verschillende looptijd van het geluid.

Naar de wet van de golftheorie voert dit, afhankelijk van de golfenlengte, tot een optellen of aftrekken van de afzonderlijke golven. Daar de luidsprekergroep meer luidsprekers bevat en bovendien de uitstraling niet zuiver half-bolvormig is, domineert voor dit punt de aftrekking in het eindresultaat.

Voor het luisterpunt direct onder de luidsprekergroep is de geluidssterkte dus kleiner, wanneer alle systemen werken, dan wanneer er slechts een en-

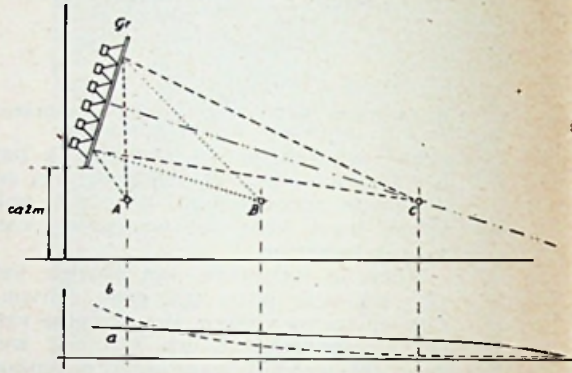


Fig. 5

kele luidspreker in bedrijf zou zijn (fig. 5 punt A).

Bij een luisterpunt dat op enige afstand van de luidsprekergroep in het geluidsveld ligt (fig. 5 punt B) verminderen de looptijdverschillen, de aftrekcomponent is daardoor kleiner. Intussen is dit punt echter ook verder van de geluidsbron verwijderd, wat dus tevens wil zeggen, dat de relatieve geluidssterkte kleiner is dan vlak bij de luidsprekergroep zelf. Daar de geluidsvermindering dicht bij de groep sterker tot uitdrukking komt dan bij een verder gelegen luisterpunt, is de indruk van de luidheid bijna overal gelijk. Voor een zeer ver verwijderd luisterpunt (fig. 5 punt C), dat in de ...-lijn van de luidsprekergroep ligt, bestaat practisch geen looptijd-

ing
severs, ver
at een bundel



Fig. 4
A, B, C
a, b, c

Fig. 2
a, b, c



verschil meer. De werking van het geheel heeft dus tot gevolg, dat de som van 't totaal-geluid door alle systemen hier groter is. De relatieve geluidssterkte is dus zeer groot maar doordat het punt zeer ver van de geluidsbron is verwijderd, is de luidheid praktisch gelijk aan die op het punt direct onder de luidsprekergroep.

Met een volgens fig. 5 opgestelde luidsprekergroep is het mogelijk om een ruimte te vullen, waarin voor het menselijke oor een volledig gelijkmatige geluidssterkte heerst. Begeeft men

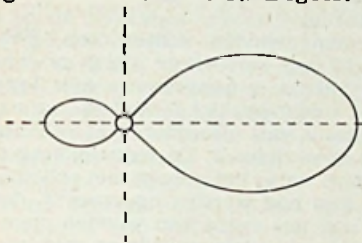


Fig. 6

zich van de luidsprekergroep naar het einde van de ruimte, dan zal men de indruk krijgen alsof het geluid u op de voet volgt.

De lengte van deze ruimte bedraagt bv. voor een halfgroep (36 watt max. vermogen) ca. 100 meter (afstand A-C in fig. 5). De breedte van de geluidsbundel wordt niet beïnvloed door de straalbundeling, d.w.z. de vorm blijft bijna hetzelfde als in fig. 2 is aangegeven.

Uit al deze feiten kunnen wij dus het volgende vaststellen:

- A. Een zeer diepe ruimte kan van één punt uit met bijna gelijk blijvende geluidssterkte worden voorzien. De personen op de voorste rijen onder vinden geen hinder meer van te grote geluidssterkte.
- B. De geluidsstraler-techniek stelt ons in staat om muziek, met uitstekende weergavekwaliteit gebundeld weer te geven. Deze bundeling is niet het gevolg van reflecties zoals bij de hoorn-weergever, maar van interferentie-verschijnselen.
- C. Aan het einde van de werkingssfeer van een luidsprekergroep kan zo nodig, zonder storing van echo of dubbelhoren, een volgende groep worden opgesteld. Zoals in fig. 5A duidelijk zichtbaar is, neemt de geluidssterkte aan het einde van de werkingssfeer zeer snel af.
- D. Een luidsprekergroep kan steeds zo worden geplaatst, dat 't geluid psychologisch-juist in de toehoorders-

ruimte komt. Bij toneelvoorstellingen bv. aan de zijkanten van het toneel en bij een toespraak bv. naast de spreker.

- E. Met luidsprekergroepen is het nu eindelijk mogelijk om ook in sterk reflecterende ruimten geluid weer te geven zonder storende echowerking. Dit komt omdat het directe (gebundelde) geluid veel sterker is dan het mogelijkere wijs van een muur gereflecteerde geluid, dat na reflectie ook niet meer is gebundeld.
- F. De diepte van een ruimte kan nu theoretisch onbegrensd zijn, aangezien men een vergroting van de werkingssfeer kan bereiken door de lengte van de luidsprekergroep te veranderen.

In open ruimten zal men op grond van de invloed van de wind slechts zelden boven de 100 meter gaan, doch gebruik maken van meer groepen zoals wij reeds eerder schreven.

De luidsprekergroepen worden als inbouw-eenheid voor binnenwerk — „Tonstrahler“ — of als luidsprekerzuilen — „Tonsäulen“ — voor buitenwerk gebouwd. Deze laatste zijn bestand tegen regen, zelfs slagregens, en hun geluidsdiagram is weergegeven in fig. 6.

Met de luidsprekerzuil type Ela L1751 kan men het onderstaande bereiken. De zes luidsprekers kunnen een max. belasting verwerken van ongeveer 50 watt. De reikwijdte in meters is bij een geluidsdruk van 3 μ b (84 foon):

	36 W	25 W	12,5 W
lengte (in cm)	115	95	70
breedte (in cm) ..	80	70	50

Voor het type Ela L1755 zijn deze gegevens resp.:

	75 W	50 W	25 W
lengte (in cm)	230	185	135
breedte (in cm) ..	165	135	95

De reikwijdten aan de achterzijde bedragen ongeveer een derde van de hierboven aangegeven waarden.

Bij reikwijdten boven de 100 meter dient men er rekening mede te houden, dat door ongunstige wind afbuiging van de geluidsbundel mogelijk is.

De luidsprekergroepen voor muziek-reproductie met hoge weergave-kwaliteit zijn de volgende typen:

	Middel-kwart-groep	Middel-half-groep	Middel-volledige-groep
Aantal luidspr.	3	6	12
Max. bel.	24 W	48 W	96 W
Klankscherm in mm	750×350	1500×350	3000×350
Diepte in mm.	180	180	180
Gewicht in kg	9	18	36

Met dit artikel hoop ik de lezers van RB enigszins wegwijs te hebben gemaakt in deze nieuwe en toch reeds van ouds bekende techniek. AFTASTER

Luidspreker-Vormgeving en WW

door J. M. AARNOUDSE

MET interesse namen we kennis van het artikelje van Victor J. Snel in R.B. Augustus j.l. omtrent „Luidsprekerklankscherm als „plafonnière“.

Het idee is goed en de weergave der lage tonen is bij een dergelijke constructie ook zeer goed. Reeds bij de in 1948 door de Muiderkring uitgeschreven Vormgevingwedstrijd werd door ons een soortgelijk ontwerp ingezonden. Be-doeld ontwerp is destijds niet opgenomen in R.B., wel enkele andere toestel-ontwerpen (zie R.B. no. 8 en 11 van 1948).

Zijn we nu echter in 1954 het niet met elkander eens, dat bij het publiceren van „Luidspreker-vormgevingen“, we onze collega's-amateurs er steeds op moeten wijzen, dat naast een goede vorm voor de lage-tonen speaker, voor volwaardige weergave nodig is een aparte hoge-to-nen speaker?

We menen van wel en geloven ook, dat we allen ons wel bewust zijn van het laatste.

Jarenlang is door ons geëxperimen-

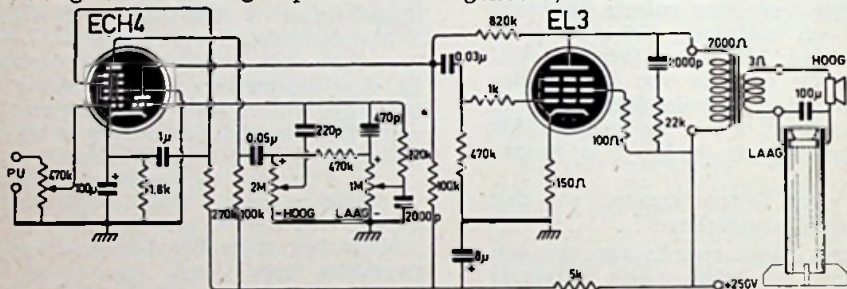
teerd met alle mogelijke en onmogelijke reflexkasten, klankschermen en wat dies meer zij, om toch maar het allerbeste geluid te krijgen wat mogelijk is. Weet u wat nu bij al die proeven gebleken is? Niet anders, dan dat het van ouds bekende gezegde „Eenvoud is het kenmerk van het ware“ ook hierbij weer werd bewaarheid.

Het is ons nog niet mogelijk geweest, een betere lage- en middentoonweergave te verkrijgen dan met een simpel eenvoudige kartonnen of linoleum koker van p.l.m. 1.40 m lengte, ongeveer 7 à 8 cm vrijstaand van de vloer.

De diameter der koker kan zodanig worden gekozen, dat de speaker omgekeerd met de metalen rand hierop rust. Aesthetisch behoeft het ding bovendien

ook nog helemaal niet uit de toon te vallen. Integendeel, opgesteld in de hoek van een kamer is de koker zeker niet storend. Noodzakelijk is echter voor goede weergave van het hele toonbereik een aparte hoge-tonen speaker. Maar het allernoodzakelijkste is voor 't laatste een goede a.f. versterker. Een vereiste hierbij is absoluut een dubbele toonregeling.

We construeerden achter een FM-ontvanger een versterker als in onderstaand schema is aangegeven met lage en hoge tonenspeaker (Peerless) op ca. 2 m afstand van elkander. Het schema spreekt voor zichzelf. De toonregeling is zeer simpel en in het geheel niet critisch. Hierbij kan nog worden opgemerkt, dat „hoog“ nog iets extra kan worden opgehaald, door over boveneinde en midden-aftakking van de volumeregelaar nog een condensatortje van ca. 150 pF te schakelen. Probeer t u het eens? We garanderen u, dat u nog niet iets hebt gehoord, wat beter is.



A.F. VERSTERKER VOOR WW. Dubbele klankregeling. Luidspreker voor hoog en laag in serie. Luidspreker voor laag op koker van karton of linoleum (9 lagen dik) lang ca. 1.40 m.

EEN HALVE EEUW RADIO BIJ DE KONINKLIJKE MARINE

5 Dec. herdenkt de Marine — in het bijzonder de Marine Radio- en Radarschool te Amsterdam en het Electronisch bedrijf der Marine te Oegstgeest — het feit, dat 50 jaar geleden, op 5 Dec. 1904, de beschikking af kwam waarbij werd ingesteld de „Dienst der Draadloze Telegraphie Marine“. Dat was dus in een tijd dat de radiotechniek nog in de kinderschoenen stond en de radiobus nog nauwelijks 3 weken in de wieg lag.

Het is dan ook begrijpelijk dat er sindsdien enorm veel is veranderd, uitgebreid — er zijn thans 4 à 5 onderdelen — en aangepast aan de eisen die de moderne Marine Radiodienst stelt.

In een volgend nummer zullen wij een ander vertellen van de Marine Radio- en Radarschool te Amsterdam, waar wij naar aanleiding van dit jubileum onlangs een kijkje mochten nemen. Op deze plaats wensen wij onze Marine geluk met dit 10e lustrum.

DE «STACKED TUBE»

*radicaal gewijzigde buisconstructie maakt
automatische productie van radiobuizen mogelijk*

IN aansluiting op ons eerste bericht over de gestapelde buis („stacked tube”, zie blz. 415 en de omslagfoto van het Aug. nummer) volgen hier nadere bijzonderheden over deze buisconstructie, welke na vele jaren ontwikkelingswerk in de Sylvania laboratoria is tot stand gekomen. Het feit, dat dit geschiedde op basis van een contract met het „U.S. Navy's Bureau of Ships”, wijst er reeds dadelijk op, dat deze nieuwe constructie in de eerste plaats van bijzonder belang is voor militaire toepassingen. Hiermee wil echter geenszins gezegd zijn, dat dit project geen waarde zou hebben voor de civiele sector van de elektronische industrie. Integendeel, men ziet er voor de toekomst mogelijkheden in om betere buizen goedkoper te kunnen produceren.

Aanleiding tot het zoeken naar nieuwe wegen was het tot nu toe niet te ontkennen feit, dat de buizen om tweeërlei redenen het tere punt vormen van militaire elektronische apparatuur. In letterlijke zin is de conventionele elektronenbuis een teer onderdeel, waarvan de levensduur van vele factoren afhankelijk is, in het bijzonder in apparaten welke zijn blootgesteld aan grote temperatuurwisseling alsmede sterke mechanische schokken en trillingen.

Dit betekent, dat voor betrouwbare werking van de apparatuur relatief veel controle- en onderhoudswerkzaamheden verricht moeten worden en dat heeft weer tot gevolg, dat hiervoor niet alleen een grote staf personeel op de been moet worden gehouden, maar tevens is een groot aantal reserve-apparaten nodig ter vervanging van elk apparaat, dat tijdelijk naar de onderhoudswerkplaats moet.

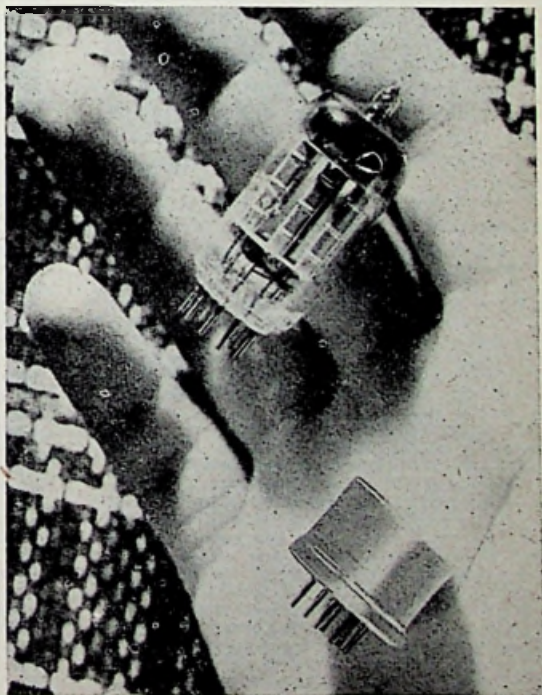
Hieruit volgt — en nu komt het figuurlijke tere punt — dat er enorm veel buizen nodig zijn, want tegenover elke buis „in actieve dienst” moeten er 'n paar in reserveapparaten aanwezig zijn en bovendien is een ruime voorraad voor vervanging van defecte

exemplaren noodzakelijk. Al die buizen moeten door de fabrieken worden geleverd en aangezien de buizenfabricage buitengewoon arbeidsintensief is (omdat er maar weinig onderdelen machinaal kunnen worden vervaardigd), is er dus nog eens een groot aantal arbeiders nodig om de vereiste productie te bereiken.

Nu mag dat in vredestijd allemaal heel plezierig zijn uit een oogpunt van werkgelegenheid, breekt er echter onverhoeds een oorlog uit, dan moet de buizenproductie belangrijk worden opgevoerd, terwijl er juist minder arbeidskrachten beschikbaar zullen zijn wegens oproeping in militaire dienst.

Het zal u nu wel duidelijk zijn, waar om juist de militaire autoriteiten de nieuwe methode voor het geheel machinaal vervaardigen van betrouwbaarder elektronenbuizen als een belang van de eerste orde beschouwen.

Het mes snijdt nl. aan twee kanten: Door de grotere betrouwbaarheid en



langere levensduur zijn er veel minder buizen nodig om een bepaald aantal apparaten gedurende een zeker tijdsverloop feilloos te doen functioneren en bovendien is het hiervoor vereiste aantal buizen door automatische fabricage in zeer korte tijd met zeer weinig personeel te vervaardigen. Zowel bij de productie der buizen als bij het onderhoud van de legerapparatuur komt dus een aanmerkelijk aantal werkkrachten vrij voor functies op andere plaatsen in de oorlogsmachine. Bovendien heeft de automatische fabricage het voordeel, dat men op zeer korte termijn grote aantallen buizen kan produceren, een belangrijk punt van overweging, indien plotse behoefte bestaat aan een (nieuw) buistype.

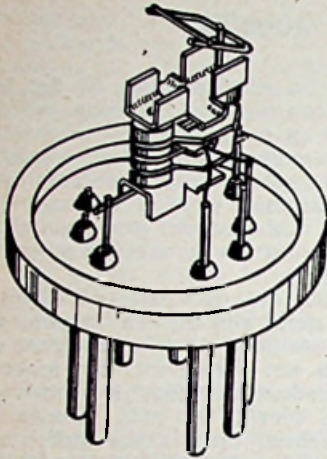


Fig. 1

neren en bovendien is het hiervoor vereiste aantal buizen door automatische fabricage in zeer korte tijd met zeer weinig personeel te vervaardigen. Zowel bij de productie der buizen als bij het onderhoud van de legerapparatuur komt dus een aanmerkelijk aantal werkkrachten vrij voor functies op andere plaatsen in de oorlogsmachine. Bovendien heeft de automatische fabricage het voordeel, dat men op zeer korte termijn grote aantallen buizen kan produceren, een belangrijk punt van overweging, indien plotse behoefte bestaat aan een (nieuw) buistype.

Opbouw van de stapelbuis

In fig. 1 ziet men het compleet gemonteerde electroodensysteem van een dubbeltriode (gelijkwaardig aan het type ECC91) en fig. 2 geeft hiervan een „exploded view“. In de noval-voet staan verticaal twee metalen pennen, dienende voor centrering van de verschillende elektroden, welke een vlakke structuur bezitten en die elk van twee gaatjes zijn voorzien waarin genoemde pennen zuiver passen.

Het kathodebuisje is daartoe van twee aangelaste draadbeugels voorzien. De elektroden worden onderling geïsoleerd en op juiste afstand van elkaar gehouden door keramische ringen. De machine schuift eerst een anode over de pennen, daarna aan elke kant een ring, vervolgens een rooster, weer twee ringen, enz., totdat het gehele electroodensysteem is opgestapeld. De centreerpennen worden dan elektrisch geklonken, waardoor het electroodensysteem onwrikbaar op de buisvoet wordt vastgeklemd. Nadat de verbindingsdraden aan elektroden en aansluitpennen zijn gelast, wordt de keramische ballon aangebracht. Dit geschiedt onder een klok, welke op de luchtpomp is aangesloten, terwijl gelijktijdig de buis door h.f. verhit-

ling op een temperatuur van 850° C wordt gebracht. Deze hoge temperatuur is noodzakelijk voor het hermetisch aan elkaar „bakken“ van ballon en voet, terwijl tevens een veel betere ontgassing plaats vindt dan bij de gebruikelijke buizen mogelijk is, omdat de daarin toegepaste mica steunen een zo sterke verhitting niet kunnen verdragen. De betere ontgassing is mede verantwoordelijk voor de grotere levensduur. Als grondstof voor het speciaal voor dit doel ontwikkelde keramische materiaal dient aluminiumoxyde.

Uit fig. 2 blijkt, dat de afzonderlijke elektroden op eenvoudige wijze machinaal kunnen worden vervaardigd. De roosters worden gemaakt door twee frames ruggelings tegen elkaar te leggen, er draad op te wikkelen, dit aan de frame-vlakken vast te lassen en het overtollige draad weg te snijden, waarna dan twee complete roosters vrijkomen.

De nieuwe constructie biedt ook vele voordelen t.a.v. de elektrische eigenschappen van de buis. De stevige inklemming tussen keramische ringen van de vlakke elektroden geeft het systeem een grote weerstand tegen mechanische trillingen (weinig kans op microfonië) in vergelijking met de op de dunne staafjes gemonteerde en dus fragiele elektroden volgens de conventionele constructie. Mede hierdoor is de nieuwe constructie veel beter bestand tegen blijvende vormverandering als gevolg van sterke mechanische schokken. Ook is er minder spreiding in de karakteristieken van gestapelde buizen, want de toleranties in de afmetingen van 't electroodensysteem kunnen altijd gemakkelijk klein worden gehouden. Het meest kritisch is altijd de onderlinge afstand en die wordt hier praktisch alleen bepaald door de dikte van de keramische ringen, terwijl bij de conventionele buisvorm deze afstanden mede afhankelijk zijn van de al of niet zuiver coaxiale opstelling van de elektroden.

De keramische stapelbuis is dan ook jiterst rubuust gebouwen, „gooten en smijten“ — in de meest letterlijke zin heeft niet de minste invloed op de werking en een spectaculaire proef, welke zonder schade werd doorstaan, bestond in afkoeling van de buis tot -195° C in vloeibare stikstof, onmiddellijk gevolgd door onderdompeling in kokend water. Bij inbouw in apparaten is de toepassing van buishouders niet noodzakelijk, men kan de buis met een klembeugel op het chassis bevestigen en de leidingen kunnen direct aan de pennen worden gesoldeerd.

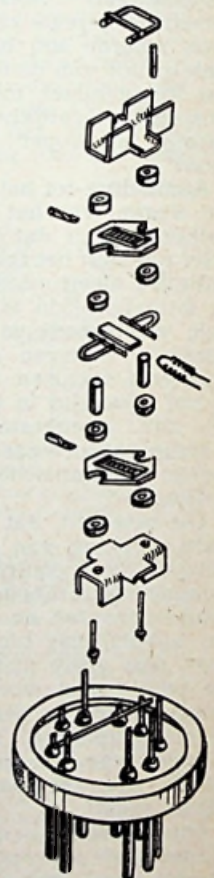
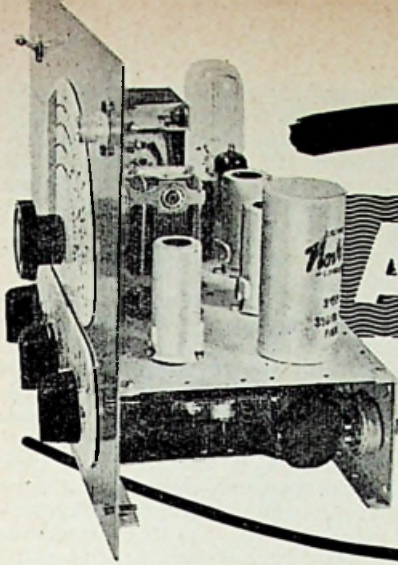


Fig. 2



AUDIO

generator

UN-35

Bewijst nuttige diensten bij onderzoek en contrôle van audio-apparatuur en is onontbeerlijk voor de serieuze experimenteerder op het gebied van WW-versterkers en magnetofoons

WAT de trimzender is voor de radiotechnicus is de audio-generator voor de versterkerspecialist. Kan men voor heel globale proeven volstaan met het signaal van een pickup of radiotoestel, voor serieus onderzoek van een audioversterker moet men een sinusvormig signaal kunnen toevoeren met elke gewenste amplitude en frequentie.

Voor het bepalen en controleren van de gevoeligheid alsmede de uitgangsenergie van versterkers en het opnemen van frequentiekaracteristieken is een audiogenerator onontbeerlijk, terwijl hij veel gemak oplevert bij het experimenteren met klankregelsystemen, correctiefilters enz. Ook kan de magnetofon-bezitter zich snel een oordeel vormen aangaande de eigenschappen van verschillende bandsoorten door op elke band achtereenvolgens een aantal tonen met verschillende frequenties op te nemen, waarna bij het afspelen een op de versterker aangesloten outputmeter duidelijk aantoonst, hoe deze banden zich van elkaar onderscheiden. En tenslotte, wie reeds de gelukkige bezitter is van een kathodestraaloscilloscoop zal de mogelijkheden van dit apparaat pas ten volle kunnen uitbuiten, indien hij ook een audiogenerator bezit.

Te stellen eisen

Om voor algemeen gebruik geschikt te zijn, moet een audiogenerator minstens het volledige a.f. gebied kunnen bestrijken waarbij iedere frequentie

met redelijke nauwkeurigheid instelbaar moet zijn. Verder moet de opgewekte spanning een zuivere sinusvorm bezitten, gemakkelijk instelbaar zijn op elke gewenste grootte terwijl de amplitude zo weinig mogelijk afhankelijk mag zijn van frequentie en netspanningsvariaties. De maximale uitgangsspanning moet minstens voldoende zijn om een eindbuis rechtstreeks te kunnen sturen, terwijl de uitgang zelf een zo laag mogelijke impedantie moet bezitten opdat de spanning zo min mogelijk afhankelijk zij van de aan te sluiten belasting.

Opzet

Voor het thans te beschrijven ontwerp werd de gulden middenweg gekozen zodat een apparaat werd verkregen dat enerzijds alle eigenschappen bezit om het een waardevol instrument voor de experimenteerder te doen zijn en dat anderzijds toch betrekkelijk eenvoudig met normale standaardonderdelen is te bouwen. Zo werden bv. enkele bijzonderheden en verfijningen welke men in de commerciële precisie-apparaten aantreft weggelaten.

Onze audiogenerator bestaat uit de eigenlijke oscillator, welke het frequentiegebied van ca. 25...23000 Hz bestrijkt, onderverdeeld in vier banden; een buffertrap welke dient om belasting (en vooral belastingvariaties!) van de oscillator te voorkomen en tevens het signaal te versterken; alsmede een verzwakker, bestaande uit

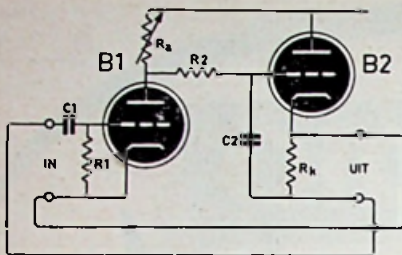


Fig. 1 - PRINCIPE-SCHAKELING VAN DE TOEGEPASTE RC-OSCILLATOR. Alles wat met de gelijkspanningsverdeling heeft te maken is hier duidelijkheidshalve weggelaten.

een potentiometer voor continu-regeling en een in vier stappen omschakelbare spanningsdeler. Het ingebouwde voedingsgedeelte bevat voorzieningen voor stabilisering van de gloeistroom en de anodespanning van de oscillator.

De oscillator

Als frequentiebepalend element is in een oscillator voor het a.f. gebied een LC-kring om verschillende redenen praktisch onbruikbaar indien men de frequentie continu-variabel wil maken. Men past daarom andere methoden toe waarbij men kan kiezen uit de zwingstroomgenerator — waarvan 't principe berust op het mengen van twee r.f. signalen in een modulator waarna het gewenste audiosignaal als verschil-frequentie te voorschijn komt — en de RC oscillator, waarin de frequentie rechtstreeks wordt bepaald door een netwerk van weerstanden en condensatoren.

Het laatste type is voor ons doel het aantrekkelijkst en van de vele soorten en variaties die er op het gebied van RC oscillatoren bestaan, kozen wij een schakeling waarvan 't principe inder-tijd door Philips werd geïntroduceerd (zie

RB '51, no. 11, blz. 350) en welke het voordeel biedt, dat de 2-voudige variabele condensator rechtstreeks kan worden geaard. Bij de meeste andere RC oscillatoren is dit nl. niet het geval (zie o.a. RB '53, no. 4, blz. 220), hetgeen dan extra constructieve problemen meebrengt t.a.v. afscherming tegen het oppikken van brom.

Het principe van deze schakeling is aangegeven in fig. 1. Feitelijk is elke oscillator te beschouwen als een versterker welke wordt gestuurd door zijn eigen output. Er wordt 'n constante wisselspanning opgewekt indien de naar de ingang teruggevoerde spanning gelijke amplitude en gelijke fase bezit als de stuurspanning welke nodig is om de eerstgenoemde output te verkrijgen. Dat betekent dus, dat de versterking van de gehele schakeling precies gelijk 1 moet zijn. Zorgt men er nu voor door juiste keuze van frequentie-afhankelijke elementen in de schakeling, dat de totale versterking deze waarde voor een bepaalde frequentie juist kan bereiken, maar kleiner dan 1 blijft voor alle andere frequenties, dan zal de oscillator dus alleen in deze frequentie kunnen genereren.

Om het inzetten van het genereren mogelijk te maken moet de aanvangsversterking iets groter zijn dan 1; de ruisspanning doet dan het spel beginnen waarbij de amplitude van de trilling zo lang aangroeit, totdat (bv. wegens kromming van de buiskarakteristiek) de gemiddelde versterking over één periode tot 1 is teruggelopen. Dan kan de amplitude niet meer verder aangroeien en de oscillator werkt stabiel.

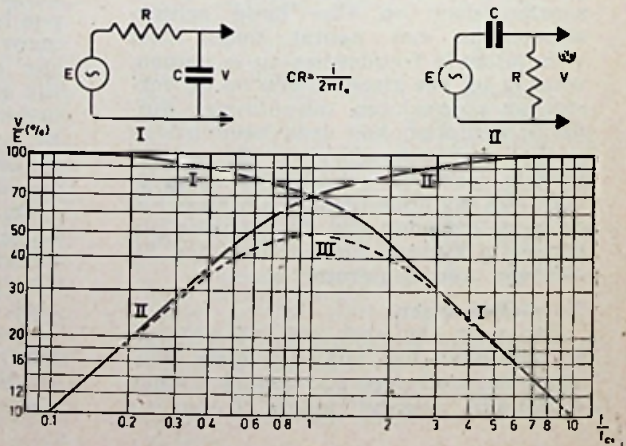
In fig. 1 is zo'n teruggekoppelde versterker getekend, ontdaan van alles dat voor verklaring van de werking niet terzake dienende is. Tussen de ingang en B₁ is een bovendoorlaatfilter C₁R₁ aangebracht waarvan de doorlaatkarakteristiek in fig. 2 is afgebeeld

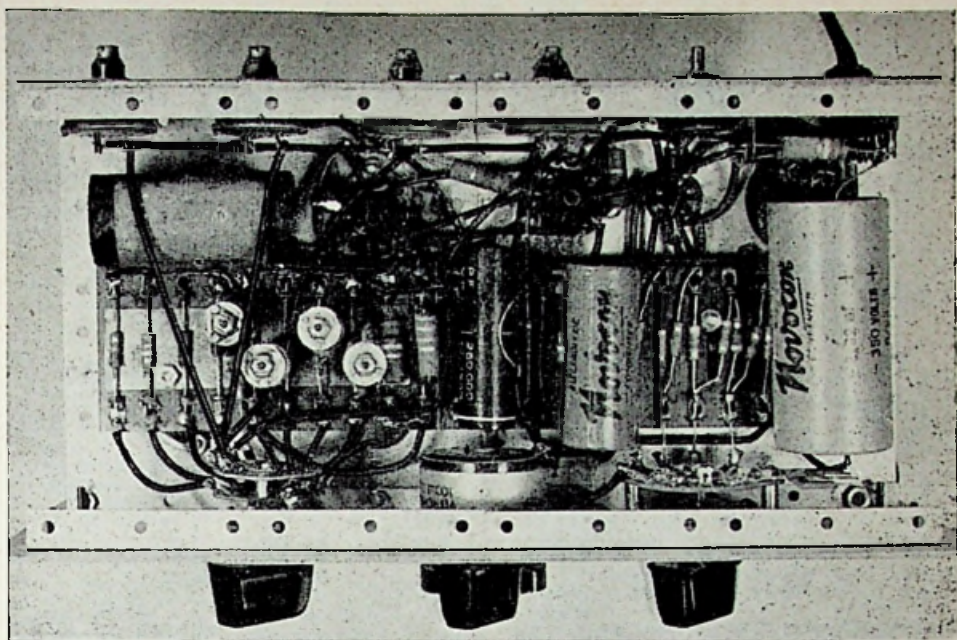
Fig. 2

KARAKTERISTIEKEN VAN DE RC-FILTERS VAN FIG. 1

- I. Laagdoorlaatfilter R₁C₂.
- II. Hoogdoorlaatfilter C₁R₂.
- III. Gecombineerd effect van beide filters. Verticaal is de verzwakking uitgezet in procenten, horizontaal de genormaliseerde frequentie, d.w.z. de verhouding f/f_0 , voor

$$f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$$





(kromme II). Tussen B_1 en B_2 bevindt zich een onderdoorlaatfilter R_2C_2 met gelijke tijdconstante ($R_2C_2 = C_1R_1$) waarvan het effect eveneens in fig. 2 is aangegeven (kromme I).

De totale frequentie karakteristiek van ingang tot uitgang wordt bepaald door de cumulatieve werking van beide filters en wordt gegeven door kromme III, welke een maximum vertoont voor $f/f_0 = 1$, d.w.z. voor een fre-

quentie $f = f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$, zodat dit de frequentie is welke de oscillator zal opwekken.

We kunnen dus de frequentie variëren door R_1 en R_2 of C_1 en C_2 een andere waarde te geven; hierbij moeten echter steeds beide filters gelijke tijdconstante bezitten, omdat anders de max. versterking niet meer constant blijft. Uit fig. 2 blijkt, dat de filters samen 50% verzwakking geven en aangezien de kathodevolger altijd een spanningsversterking kleiner dan 1 geeft, moet B_1 dus iets meer dan 2-voudig versterken. De versterking van B_1 is instelbaar door de anodeweerstand R_a te variëren.

De filters geven elk een fazeverschuiving van gelijke grootte, echter in tegengestelde richting, zodat de totale fazeverschuiving gelijk nul is. Aangezien B_1 de faze 180° omkeert en de output van B_1 in faze is met zijn

roosterspanning, is de totale fazeverschuiving van ingang tot uitgang dus 180° . Om nu de uitgangsspanning toch in faze aan de ingang te kunnen toevoeren moet deze „omgekeerd” op de uitgang worden aangesloten, d.w.z. de kathoden van de beide buizen moeten met elkaar worden verbonden zodat B_1 min of meer als geard-rooster versterker werkt.

Voor praktisch gebruik moeten aan de prinsieschakeling van fig. 1 na-

*) Bij deze redenering is geen rekening gehouden met het feit, dat tussen beide anodestromen een fazeverschil bestaat (ca. 135°) zodat de spanning over R_k — welke weerstand door beide stromen wordt doorlopen — dus ook een (kleine) fazeverschuiving vertoont. Om dit effect te corrigeren stelt de oscillator zich uiteindelijk in op een frequentie, welke iets afwijkt van de uit fig. 2 te berekenen f_0 .

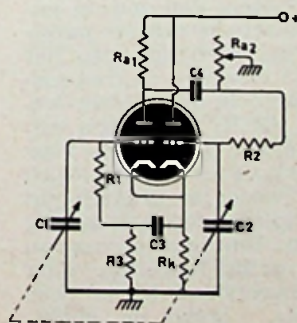


Fig. 3
PRACTISCHE
SCHAKELING
VAN DE
OSCILLATOR.
De elementen C_1 ;
 C_2 ; R_1 ; R_2 ; R_a
en R_k komen
overeen met de
gelijknamige on-
derdelen in fig. 1

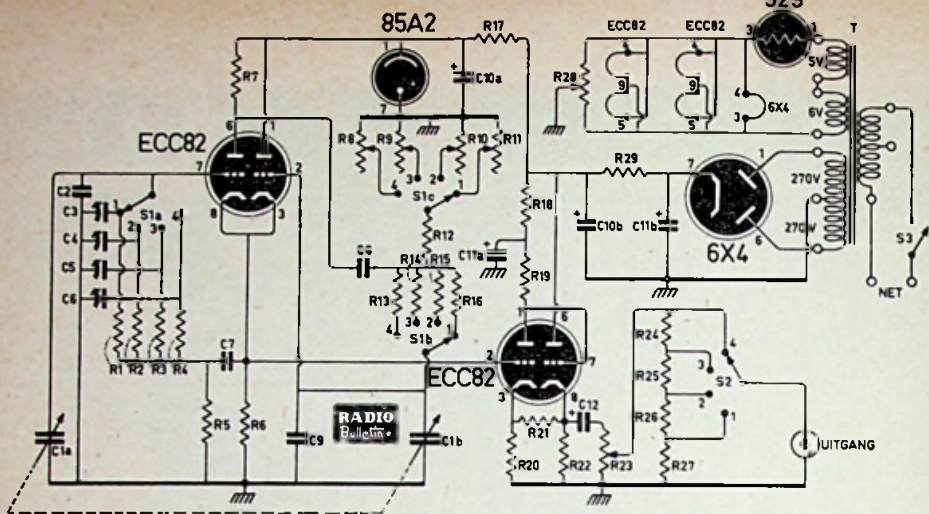


Fig. 4 - SCHAKELING VAN DE AUDIO-GENERATOR UN-35

C 1	490 + 490 pF, afst.cond.	R 12.....	4,7 kn	1/2 W	(Vitrohm)
	(Novocon DC203)	R 17.....	33 kn	1 W	"
C 2-9	47 pF, 5%, mica (MIAL)	R 18.....	47 kn	1 W	"
C 3-4-5-6 ..	3...30 pF, luchttrimmer	R 19.....	220 kn	1 W	"
	(Philips)	R 20.....	8,2 kn	1/2 W	"
C 7	0,25 µF, papier (Facon)	R 21.....	180 kn	1/2 W	"
C 8	2 µF, papier, 2000 V proefsp.	R 22.....	10 kn	1 W	"
	(Facon)	R 23.....	10 kn	3 W draadpotm.	
C 10.....	50 + 50 µF, elco 350 V			(Vitrohm type TP)	
	(Novocon)	R 24.....	37,5 kn**)	1/2 W	(Vitrohm)
C 11.....	32 + 32 µF, elco 350 V	R 25.....	7,5 kn**)	1/2 W	"
	(Novocon)	R 26.....	3,75 k**)	1/2 W	"
C 12.....	8 µF, elco 450 V	R 27.....	1,25 kn**)	1/2 W	"
	(Novocon)	R 28.....	100 n ontbrommer (PREH)		
R 1-16.....	10 MΩ*) 1/2 W	R 29.....	4,7 kn, 2 W (event. 2 stuks		
R 2-15.....	1,9 MΩ*) 1/2 W		10 kΩ, 1 W parallel)		
R 3-14.....	350 kΩ*) 1/2 W	S 1.....	klesschak., 3 sect. 4 standen		
R 4-13.....	59 kΩ*) 1/2 W		AMROH cat. no. 48.082)		
R 5	3,3 MΩ 1/2 W	S 2.....	klesschak., 1 sect. 4 standen		
R 6	2,2 kn 1 W		(AMROH cat. no. 48.015)		
R 7	100 kn 1 W	S 3.....	aan/uit schakelaar		
R 8-9-10-11	100 kΩ potm. lin.	T	Muvolt type P120-D		
	(Vitrohm type P254-K II)				

*) Deze weerstanden zijn eventueel samen te stellen uit standaard-weerstanden, zij moeten paarsgewijs zo goed mogelijk aan elkaar gelijk zijn (uitzoeken m.b.v. meetbrug).

**) Deze weerstanden moeten binnen 2% nauwkeurig zijn, kunnen m.b.v. meetbrug worden uitgezocht uit standaard-waarden en worden samengesteld uit verschillende eenheden, die bv. fig. 5.

tuurlijk nog enkele onderdelen worden toegevoegd om een geschikte instelling van de gelijkspanningen voor de verschillende elektroden mogelijk te maken. Om te beginnen moet B_1 met negatief rooster werken, want zou hier roosterstroom vloeien, dan zou de geleidende roosterkathode ruimte parallel aan R_1 de karakteristiek van het filter C_1R_1 — en daarmee de frequentie — beïnvloeden. In fig. 3 zien we, hoe het rooster via R_3 galvanisch met aarde is verbonden, terwijl R_1 voor wisselspanning via C_3 met kathode blijft verbonden. R_4 wordt zo gekozen dat een juiste negatieve roosterspanning wordt verkregen. Ten aanzien van het rooster van B_2 geldt hetzelfde. Hier wordt de anodeweerstand R_a in twee delen gesplitst; R_{a1} levert de gelijk-

spanning aan de anode, R_{a2} zorgt er voor, dat het rooster galvanisch met aarde is verbonden. C_4 is weer een grote condensator welke R_{a1} en R_{a2} voor wisselspanning parallel schakelt. Door R_{a2} variabel uit te voeren is de wisselstroomweerstand instelbaar zonder dat de gelijkspanning aan B_1 verandert.

Het schema

Stappen we nu over naar de complete schakeling van de audiogenerator (fig. 4), dan zien we de linker ECC82 als oscillator, waarbij de weerstanden R_1 , R_2 en R_{a2} van fig. 3 omschakelbaar zijn uitgevoerd voor 't verkrijgen van vier op elkaar aansluitende frequentiebanden. Aangezien bij zeer kleine capaciteit van de afstemcondensator wegens de strooi capaciteit van bedrading, enz. de tijdconstanten van de filters ongelijk zouden worden, met als gevolg een grotere verzwakking, dus kleiner amplitude voor fre-

quenties aan het h.f. einde van elke frequentieband, is de minimumcapaciteit iets verhoogd door C2 resp. C9. Bovendien is voor kleine correcties voor iedere band afzonderlijk een trimmer (C3 t/m C6) parallel aan C1a geschakeld.

Ook Ra2 van fig. 3 moet voor de verschillende banden afzonderlijk instelbaar zijn, waartoe in fig. 4 de potmeters R8 1/m R11 beurtelings in serie met R12 worden geschakeld.

De anode voedingsspanning van de oscillator wordt constant gehouden op 85 V door de stabilisatorbuis type 85A2.

Buffertrap

Een tweede ECC82 dient als buffer. De linker sectie versterkt het oscillatorsignaal en de rechter triode is als kathodevolgver geschakeld zodat deze trap een lage uitgangsimpedantie bezit. Tussen oscillator en buffer alsmede tussen beide trioden van de tweede ECC82 is directe koppeling toegepast om tot aan de laagste frequenties een vlakke frequentie karakteristiek te verkrijgen. Positieve terugkoppeling via R21 neutraliseert de tegenkoppeling welke over R20 optreedt. De totale versterking van de buffertrap is ongeveer 10-voudig.

Verzwakker

De uitgangsspanning van de generator is continu regelbaar met R23. Met S2 kan men maximum outputspanningen van 10 - 2,5 - 1 volt en 250 mV kiezen. De condensator C12 moet voldoende grote capaciteit bezitten om de laagste frequenties onverzwakt door te laten.

Voeding

Om de amplitude van het opgewekte audiosignaal zo min mogelijk afhankelijk te doen zijn van netspanningsvariaties is stabilisatie van de oscillator anodespanning niet voldoende, ook de gloeistroom van alle buizen moet zo constant mogelijk zijn. Daartoe is een stroomregulatorbuis type 329 in serie met de gloeidraadleiding opgenomen. Aangezien deze buis een vrij grote weerstand heeft is een hogere transformatorspanning nodig om dit verlies te dekken. Bevredigende werking

werd verkregen door de 6,3 en 5 volt wikkelingen in serie te schakelen (let op juiste fase!); de gloeispanning is dan 5,2 V. Men kan de stabiliserende werking nog iets verbeteren door de transformator bij te wikkelten tot 15 volt.

Het is wel noodzakelijk, dat de totale stroom door de 329 ca. 1,2 A bedraagt en aangezien de beide ECC82's samen 0,6 A trekken, is er nog een extra belasting met 0,6 A nodig. Daarom werd de gloeidraad van een indirecte verhitte gelijkrichtbuis parallel geschakeld. Wegens zijn kleine afmetingen is het type 6X4 voor dit doel heel geschikt (andere buizen met 0,6 A gloeistroom zijn EZ80, EZ35 en EZ40). Om het brompeil zo laag mogelijk te houden zijn de gloeidraden gearaid via een ontbrommer (R28).

Constructie

Bij de bouw van deze audilogenerator wijst de montagekening van fig. 6 de weg. Het chassis is weer opgebouwd uit Uniframe delen waarbij voor een der bovenplaten het type UF005 is gebruikt. Fig. 5 geeft de maatschets voor de hierin te boren gaten.

Voordat men de voedingstransformator monteert moet eerst een der lange bevestigingsboutjes (met verzonken kop) voor de Pin-up bordjes in het chassis worden vastgeschroefd. De bordjes worden — nadat de verschillende weerstanden en condensatoren er op zijn gemonteerd — pas aan het chassis bevestigd wanneer de er onder komende bedrading geheel is voltooid. In fig. 6 zijn zij dan ook buiten het chassis getekend om de onderliggende bedrading duidelijk zichtbaar te maken.

Op een der Pin-up bordjes wordt een strook messing aangebracht waarop de trimmers worden vastgesoldeerd en dat de weerstanden tevens extra afschermt. Deze strook moet via de bevestigingsboutjes goed contact maken met het chassis. De trimmers op de afstemcondensator worden verwijderd.

Het frontpaneel is een plaat aluminium 22 X 27 cm², 1,5 mm dik. Voor extra stevigheid is deze bovendien met een boutje aan de bovenzijde van de transformator bevestigd.

Afregeling

Nadat het apparaat in bedrijf is gesteld moet voor elke band de outputspanning op de juiste waarde worden ingesteld. Sluit een wisselspanningsmeter aan op de uitgang, zet S2 en R23 op max. output en stel achtereenvolgens de potmeters R8 1/m R11 in op 10 V uitgangsspanning. Het zal blijken, dat men zo moet instellen, dat de oscillator nog juist genereert. Draait men verder „open“, dan stijgt de vervorming spoedig tot een ontoelaatbaar percentage.

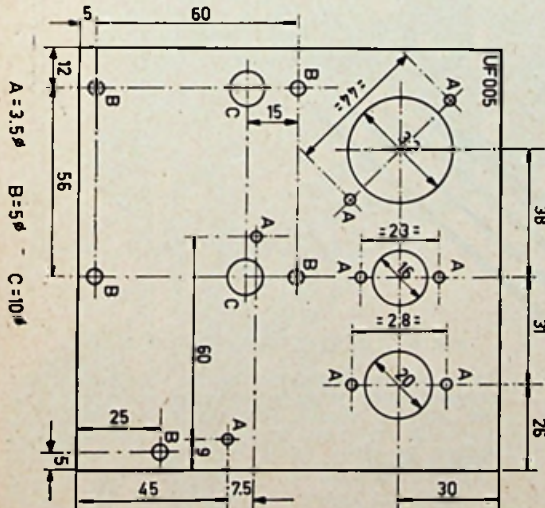
Blijft de outputspanning niet constant bij draaiing aan de afstemcondensator over 't gehele frequentiegebied, dan moet men de afwijking corrigeren met de bij het betreffende gebied behorende trimmer. Eventueel een vast capaciteitsje van 10 pF parallel schakelen, indien de trimmer alleen onvoldoende is.

Aangezien lang niet alle gelijkrichtcellen van draaispoel voltmeters frequentieonafhankelijk zijn over het gehele audiogebied, kan men het beste een buisvoltmeter of kathodestraaloscilloscoop als indicator gebruiken bij het afregelen van de audilogenerator. Het instellen op 10 V output kan dan geschieden op een frequentie in de buurt van 400 Hz m.b.v. een universeel meetinstrument, aangezien dit meettype in het algemeen een betrouwbaarder ijkings bezit.

Ijking

Tenslotte moet de schaal van de afstem-

plaat UF 005 te boren gaten
Fig. 5 - MAATSCHETS voor de in de chassis-



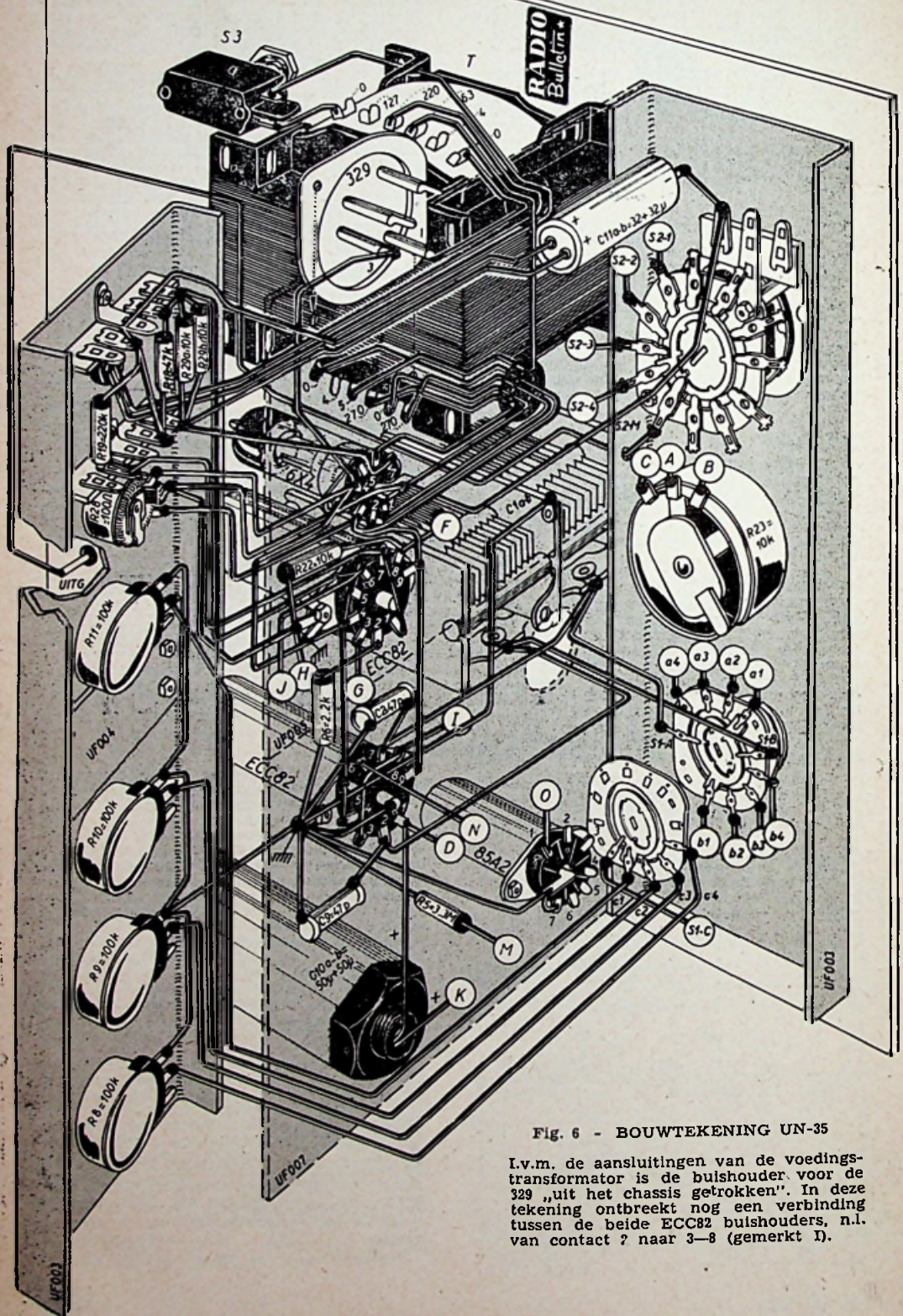
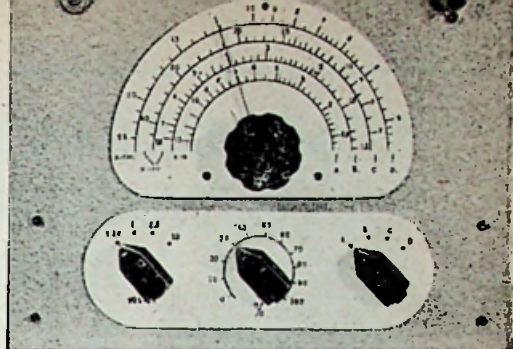


Fig. 6 - BOUWTEKENING UN-35

I.v.m. de aansluitingen van de voedings-transformator is de bulshouder voor de 329 „uit het chassis getrokken". In deze tekening ontbreekt nog een verbinding tussen de beide ECC82 bulshouders, n.l. van contact ? naar 3-8 (gemarkt 1).

condensator worden geijkt. Zonder enige hulpinstrument is dat niet te doen. Het eenvoudigste is nog, dat men bij een bevriend adres een KSO en een goed geijkte audiogenerator te leen vraagt. Men kan dan de onbekende frequentie vergelijken met de bekende door beide signalen resp. aan de horizontale en de verticale afbuigplaten van de oscilloscoop te leggen (de lineaire tijdbasis is daarbij uitgeschakeld). Zijn hun frequenties precies gelijk, dan ziet men een ellips, een cirkel of een enkele lijn, al naar de fazeverhouding van beide signalen. Men zet dus de standaardgenerator op een bepaalde frequentie en draait aan de afstemming van het te ijken apparaat totdat men dit beeld ziet. Zo kan men een aantal ijkpunten op de schaal vastleggen.

Heeft men een KSO ter beschikking en een paar bekende frequenties, dan is m.b.v. Lissajous-figures nog wel een aantal ijkpunten te vinden ofschoon het moeilijk wordt frequentieverhoudingen groter dan ca. 1 op 5 met zekerheid af te lezen. Gebruikt men bv. de 1000 Hz toon, welke het Britse frequentiestandaard-station MSF uitzendt op 2,5 MHz en 5 MHz (resp. 120 en 60 m golflengte), dan kan men ijkpunten vinden voor 1000, 500, 333, 250 en 200 Hz en 2, 3, 4 en 5 kHz. Voor de lagere frequenties kan men dan nog de netfrequentie gebruiken om ijkpunten te krijgen op 25, 50, 100 en 150 Hz. Gebruik van Lissajous-figures voor de frequentieverhou-



dingen 2/3, 3/4 en 4/5 is in theorie ook mogelijk maar dit vereist heel wat ervaring voor juiste interpretatie van het KSO beeld, terwijl dan frequenties en amplituden van beide signalen zeer constant moeten zijn om duidelijk herkenbare beelden te verkrijgen.

Indien men de standaardfrequentie aan beide platenstellen van de KSO toevoert met een fazeverschil van 90°, zodat een cirkel op het scherm verschijnt, terwijl de helderheid wordt gemoduleerd door het signaal van de te ijken generator — bij voorkeur met negatief gaande impulsen, afgeleid van laatstgenoemd signaal — dan vertoont de cirkel-omtrek een aantal onderbrekingen indien de onbekende frequentie precies een veelvoud is van de standaardfrequentie. Het aantal onderbrekingen is dan gelijk aan de verhouding tussen onbekende en standaardfrequentie. Bij voldoende korte impulsduur van het modulerende signaal kan men zo nog ijkpunten vinden voor enkele tientallen maal de standaardfrequentie.

Ook kan men een heel eind komen door de audiogenerator op een versterker met luidspreker aan te sluiten en de toonhoogte te vergelijken met die van pianotonen. De bijbehorende frequentie kan men o.a. vinden in „Elektronisch Jaarboekje“, editie 1954, blz. 129. Tenslotte kunnen VERON-leden de ijking laten verrichten door het IJkbureau van hun vereniging, Molenbeekstraat 28-II, Amsterdam Z.

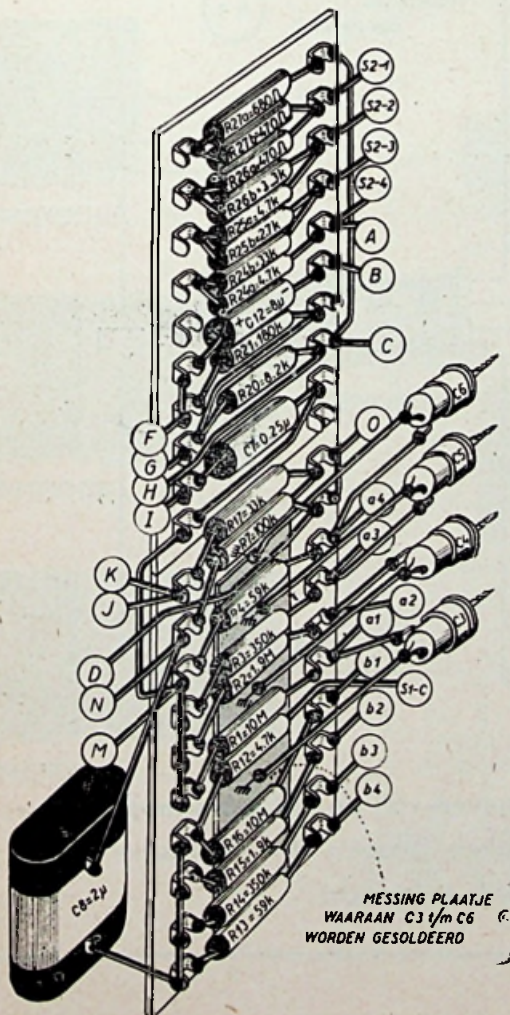
Resultaten

Met de aangegeven waarden verkrijgt men ongeveer de volgende frequentiegebieden: 23...132 Hz; 120...750 Hz; 0,65...9,2 kHz en 3,6...23,2 kHz

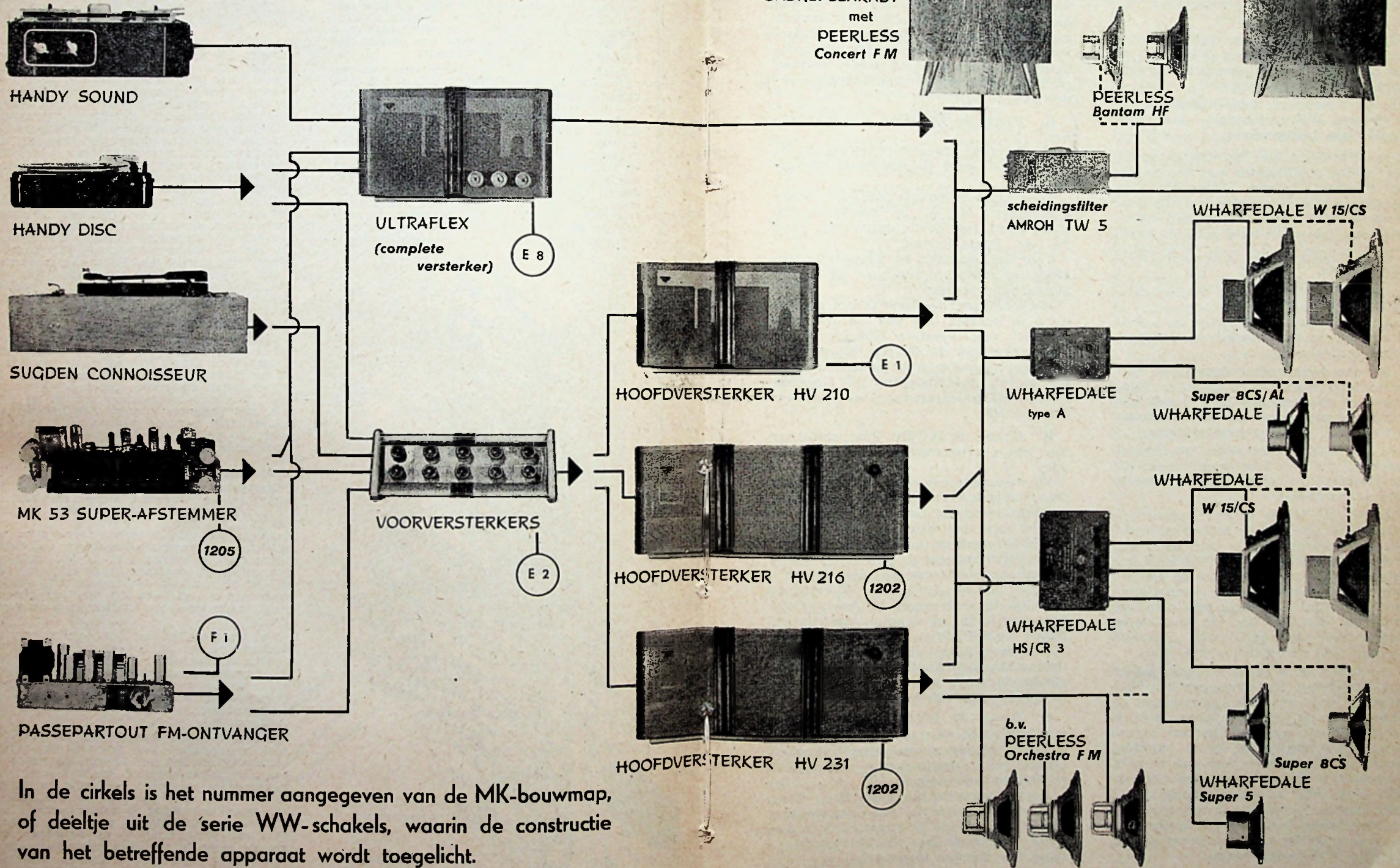
Tengevoege van netspanningsvariaties tot 10% treden frequentieafwijkingen op, welke binnen 0,5% blijven terwijl de amplitude binnen 0,5 dB constant blijft. Het brompeil is -63 dB en kan desgewenst nog worden verbeterd tot ca. -80 dB door de afstemcondensator van een afschermbus te voorzien.

De vervorming van het oscillatorsignaal bedraagt ca. 6% en bestaat voornamelijk uit tweede harmonische. Voor absolute vervormingsmetingen aan versterkers is deze audio-generator dus ongeschikt, maar voor vergelijkend onderzoek m.b.v. de KSO is dit vervormingspercentage nog volkomen toelaatbaar.

Indien men de output van de te onderzoeken versterker aan het ene stel afbuigplaten legt en het van de audiogenerator afkomstige ingangssignaal aan het andere afbuigplatenstelsel toevoert, verkrijgt men een schuin verlopende lijn over het beeldscherm (bij fazeverschuiving in de versterker wordt dit een gerekte ellips), welke bij afwezigheid van vervorming in de versterker voorkomen recht is. Bij deze methode heeft de vervorming in het signaal van de audiogenerator geen invloed op de meetuitkomst.



COMBINATIE-MOGELIJKHEDEN VAN WW-APPARATUUR EN LUIDSPREKERS



In de cirkels is het nummer aangegeven van de MK-bouwmap, of deeltje uit de serie WW-schakels, waarin de constructie van het betreffende apparaat wordt toegelicht.

Een installatie voor geluidsweergave bestaat uit:

1. een „audiobron“: grammofoon, radio-ontvanger of recorder;
2. de versterker: een complete versterker met regelorganen (Ultraflex) of een „200“-serie combinatie van voorversterkers en hoofdversterker;
3. de weergever: een luidspreker of — volgens WW-inzichten — een combinatie van luidsprekers.

De WW-Gids laat in één oogopslag zien, welke combinaties met succes zijn uit te voeren. In zeer ruime mate kan tegemoet gekomen worden aan alle door omstandigheden van acoustische, ruimtelijke en financiële aard geboden eisen.

Dit geldt ook in hoge mate bij de weergever-keuze.

Voor de HV 210 ziet men b.v. drie mogelijkheden aangegeven:

- a. een enkele luidspreker in Verdikast, met groot toonbereik en transportabel, indien nodig;
- b. een meervoudige weergever, met gescheiden lage- en hoge-tonen luidsprekers (desgewenst zelfs twee van laatstgenoemde voor nog beter „ruimtelijk effect“) en een scheidingsfilter;
- c. als b, doch met zware Wharfedale luidsprekers, met zeer groot rendement en praktisch een octaaf vergroot bereik aan de baszijde.

Bij de HV 216 is er keus tussen een 2-wegs en een 3-wegs luidsprekercombinatie. Laatstgenoemde, met een totaal frequentiebereik van 20—20000 Hz, komt uiteraard alleen in aanmerking als ook programma-materiaal ter beschikking is of komt dat dit bereik rechtvaardigt. In beide gevallen kan de hoge-tonen luidspreker weer in 2-voud opgesteld worden voor verbeterd ruimte effect.

Op de HV 231 is het voorgaande geheel van toepassing. Het vermogen is echter te groot voor één stel luidsprekers en zowel voor de lage- als hoge-tonen is een dubbel stel vereist. Voor een betere geluidsverdeling in de grote ruimten, waarvoor deze versterker zal worden toegepast, is dat trouwens toch wenselijk. Ook zijn uiteraard tegelijkertijd twee zalen te bespelen. Tenslotte is er de mogelijkheid, de HV 231 te bezigen voor de voeding van een groot aantal kleinere WW-luidsprekers.

Op de HV 231 is het voorgaande geheel van toepassing. Het vermogen is echter te groot voor één stel luidsprekers en zowel voor de lage- als hoge-tonen is een dubbel stel vereist. Voor een betere geluidsverdeling in de grote ruimten, waarvoor deze versterker zal worden toegepast, is dat trouwens toch wenselijk. Ook zijn uiteraard tegelijkertijd twee zalen te bespelen. Tenslotte is er de mogelijkheid, de HV 231 te bezigen voor de voeding van een groot aantal kleinere WW-luidsprekers.

Aanbevolen combinaties:

Om de keuze, die door het grote aantal mogelijke combinaties van WW-eenheden wel eens wat moeilijk zou kunnen worden, enigermate te helpen leiden, volgen hier enige voorbeelden van combinaties die een passend geheel vormen en desgewenst stapsgewijs kunnen worden aangeschaft:

A. Basis: de Ultraflex WW-versterker.

Hierbij voor grammofoonweergave de Handy Disc (met professioneel kristallement).

Voor radio-ontvangst (AM) de Superafstemmer „MK 53“ of eventueel een reeds aanwezige goede ontvanger. Voor FM: de „Passe Partout“.

Voor het opnemen en weergeven van eigen- of radio-programma's: de Handy Sound bandrecorder.

Als weergever-systeem is een combinatie te vormen van een Verdi-basreflexkast met Peerless Concert Extra luidspreker (of de Golden Wharfedale voor een bijzonder groot geluidsvolume), het Amroh scheidingsfilter TW 5 en één of twee HF breedtestralers met Peerless Bantam HF.

B. Basis: de HV 210 eindversterker met een voorversterker uit VE-eenheden.

Voor grammofoonweergave: de Handy Disc (met „professioneel“ kristallement). Radio-ontvangst van twee zenders in de MG band, met groot toonbereik, door de VE 240 eenheid in de voorversterker. Voor FM ontvangst de „Passe Partout“.

Weergever-systeem: als voor de combinatie A, of de grote Wharfedale W15C/S basweergever in hoekreflexkast, met bijbehorend scheidingsfilter en Super 8/CS/AL hoge tonen weergever.

De keuze tussen deze beide weergevercombinaties hangt o.a. af van de gestelde eisen, de voorhanden ruimte en mogelijke uitbreidingsplannen.

C. Basis: de HV 216 eindversterker met voorversterker uit VE-eenheden.

Voor grammofoonweergave: de Sugden Connoisseur studio-motor met idem pickup en twee koppen.

Radio-ontvangst als onder B.

Weegeversysteem: een driewegsinstallatie met W15C/S, Super 8C/S en Super 5, waarbij de Super 8C/S nog in tweevoud kan worden toegepast.

Draaimomenten



COOK'S N-A BEAM Test Record Series 50

A-side: playback flat no de-emphasis
33 $\frac{1}{3}$ Two outside Bands
78 Microgroove - Inside Band
2% Pilot tone „A” (dot-dash)
When you hear no „N” (dash-dot) cartridge of equipment produces cross-modulation in excess of 2%. All cuts contain two sweeping high frequencies 1.000 cycles apart 20.000—4.000 and 19.000—3.000 — recorded at constant velocity — „flat”.

Dit alles staat op het etiket van deze wonderlijke plaat. Zet men de pickup op (en de installatie staat aan) dan hoort men vrij vertaald ongeveer het



....plaat met gebruiks-aanwijzing

volgende: .-.-.- Dit is in de morse code klinkende „A” van de N-A Beam Test record. 't Is wel niet al te sterk maar u kunt het toch uitstekend horen.

Luister goed naar de constante toon welke komt van deze plaat, want het is uw testsignaal en u kunt het horen als een „A” (-.) of als een „N” (-.). Als u het hoort als een A, dan geeft uw platenspeler minder dan 2% kruismodulatie. Dat is zeer goed. Maar hoort u het echter als een N dan heeft uw installatie meer als 2% kruismodulatie op de geannonceerde frequentie. Knoop in uw oor: A.- is voor allright”, N- voor „Not allright”.

En dan begint het. Nee, beter is: zo begon ik. Enkele dagen voor dat de installatie voor de stereofonische weergave naar De Gouden Schakel ging werd ook deze onderworpen aan de N.A. Beam test. Met vlag en wimpel kwam het geheel er door en van het resultaat hebben de bezoekers zich toen kunnen overtuigen, Wat ik hier

boven schreef ging alleen over de A-kant van de plaat maar voor de stereofonie zit er ook nog een B-kant aan dus was het voor mij al heel gemakkelijk om het spul even te testen.

Ja werkelijk, het gaat met zo'n plaat waarlijk in luttele minuten zonder dat men met gecompliceerde apparatuur 't zaakje moet onderzoeken. Het blijft echter een eenvoudige test want het is: of goed of slecht. Maar dat is dan ook zeer eenvoudig uit te vinden. Zo probeerde ik over de pickup-ingang van 'n gerenommeerd merk radiotoestel. Nu, de 16.000 Hz kwam uit de luidspreker(s) met een „N” en eindelijk, bij 5000 Hz kwam pas de „A”. Eh, het zat niet in de platenspeler. U ziet, dat gaat even zo in een oogwenk en men weet tenminste meteen waar men aan toe is.

Zoals boven ook reeds in het Engels staat, is de testplaat gesneden met twee gelijktijdig aan de snijkop toegevoerde frequenties die glijdend verlopen van 20.000 tot 4000 en 19.000 tot 3000 Hz. Laatstgenoemde glijdende frequentie wordt niet constant gesneden maar op een bijzondere manier op de plaat vast gelegd. Men kan het zich het beste als volgt voorstellen. Beginnend dus bij 19.000 Hz werd in het ritme van het N-teken de toon opgenomen terwijl „in de seinpauzen” met behulp van een vast ingestelde toongenerator een 1000



....geen handeltje....

Hz toon werd gesneden. En aangezien het „omgekeerde” ritme van de morse-N gelijk is aan de A, zal men dus voortdurend het morseteken A horen, zolang tenminste de intermodulatie is te verwaarlozen. Treedt er nl. in-

termodualtie op, dan ontstaat er een spanning met een frequentie gelijk aan het verschil van de frequentie van beide glijdende tonen, in dit geval ook 1000 Hz. Zodra dit IM-signaal groter amplitude heeft dan de reeds aanwezige 1000 Hz toon, dan zal eerstgenoemde toon overheersen en men hoort het morsesein N, enwel des te sterker naarmate de installatie slechter is. De plaat is „recorded at constant velocity-flat”.

Op De Gouden Schakel is mij door zeer velen gevraagd of deze platen in Nederland op de markt zijn. Ook daarna is er in de correspondentie talloze malen om gevraagd. Nu, in het kort dan voor allen moet ik zeggen, dat deze platen niet in Nederland of Europa verkrijgbaar zijn. Heeft men relaties in Amerika dan kan men aan de Cook-platen komen. Voor de eerste maal wil ik echter wel eens als bemiddelaar optreden. Wie dus interesse heeft voor de Cook-platen, zowel voor de „monaural” als de „binaural” — dus de gewone of stereofonische opnamen — en ook voor de technische platen verzoek ik dat mij te schrijven. Eerst wil ik echter nog dit zeggen. De platen moeten vooruit betaald worden terwijl men tevens het adres van zijn handelaar op moet geven. De prijs der platen zal ongeveer



De „Disco-Baken” club

op hetzelfde niveau komen te liggen als de duurdere normale handelsplaten. Begrijp mij echter goed, ik wil hier geen handeltje in grammofoonplaten mede gaan beginnen, maar in samenwerking met De Muiderkring een mogelijkheid scheppen om iets wat hier niet op de markt verkrijgbaar is toch aan de RB-lezers te kunnen brengen. Ik ben geneigd om een „Disco Baken” Club” op te richten, voorlopig zonder contributie te heffen. Ook hier is al

vele malen om gevraagd en ik hoor ook hier gaarne uw mening over. Goede wenken in deze richting worden dankbaar aangenomen. Echter vooral dit: Het mag in geen geval enige concurrentie aandoen aan bestaande Disco-clubs maar zou zich hiernaast als landelijke club en overkoepelend lichaam tot de massa en tot de enkeling moeten bepalen. Getracht zal dan worden om volledige medewerking te verkrijgen van industrie-importeurs-handelradio en overheidsinstanties.

Mede namens „Musicus” wenst „Aftaster” dan de lezers van RB en van



..en 'n prettig
Sinterklaas

Draaimomenten-Disco-baken in het bijzonder een plezierig St. Nicolaasfeest terwijl de winnares van de prijsvraag mevr. A. Krot—Scherpenhuisen, Amsterdam, veel genoegen wordt gewenst met de 45 toeren plaat van Philips. Want de oplossing van de prijsvraag was dat „Aftaster” nu ook de kleine 45 toeren plaatjes in de Kerstboom hangt! Met 't grote gat gaat dat makkelijk en de hele formalie heeft er plezier van. Let echter op de kaarsen. Doet u ook eens zo iets en gegarandeerd heeft u een plezierig Kerstfeest met uw huisgenoten, wat ook wij u van harte toewensen. En voor het nieuwe jaar: Al het beste en veel disco-genoegens! Disco-Commentaar? Discobaken?

Door een vriendelijk gebaar van „Les Editions Bazar” te Amsterdam, kon ook een tweede prijs — een grammofoonplaat naar keuze — worden toegekend; deze is ten deel gevallen aan de heer B. v. d. Vlist te Utrecht.

DISCOBAKEN...

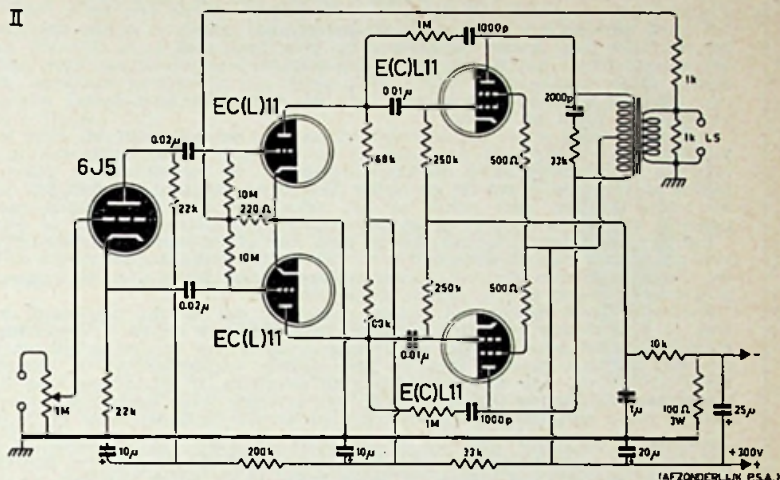
Het was „Aftaster” niet mogelijk, voor dit nummer, zijn „Discobaken” tijdig gereed te krijgen. Voor RB Januari heeft hij ons een dubbele portie toegezegd. evenals de verklaring van het plaatje op blz. 738 uit RB Nov.

SCHAKELING VAN DE APPARATUUR WELKE IN HET VORIGE NUMMER TER SPRAKE KWAM (zie blz. 737)

Schema I geeft de schakeling van de klankregeleenheid (systeem Kagie RB '53, no. 12) welke direct tussen pickup en de driekanalen-versterker (schema III) en de nevenversterker (schema II) wordt geschakeld. De 2 megohm pot.meter (basregelaar) moet absoluut van het indirect-contact type zijn ter vermindering van kanongebulder uit de basreflex luidspreker. De 100 kilohm weerstand aan de

ingang van de klankregleenheid werd afgeschermd tegen het oppikken van de brom; hetzelfde geldt ten aanzien van de koppelweerstand en -condensatoren

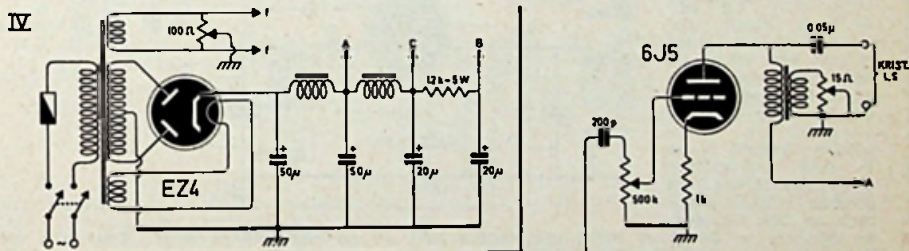
CV66 en 6J5 in de hoofdversterker. Hier levert de EL6 de lage tonen aan 'n 25 cm luidspreker in basreflexkast, de EL3 verzorgt het middenregister en de hoge tonen, met een 16 cm speaker op $40 \times 40 \text{ cm}^2$ klankscherm, terwijl de 6J5 alleen de allerhoogste tonen



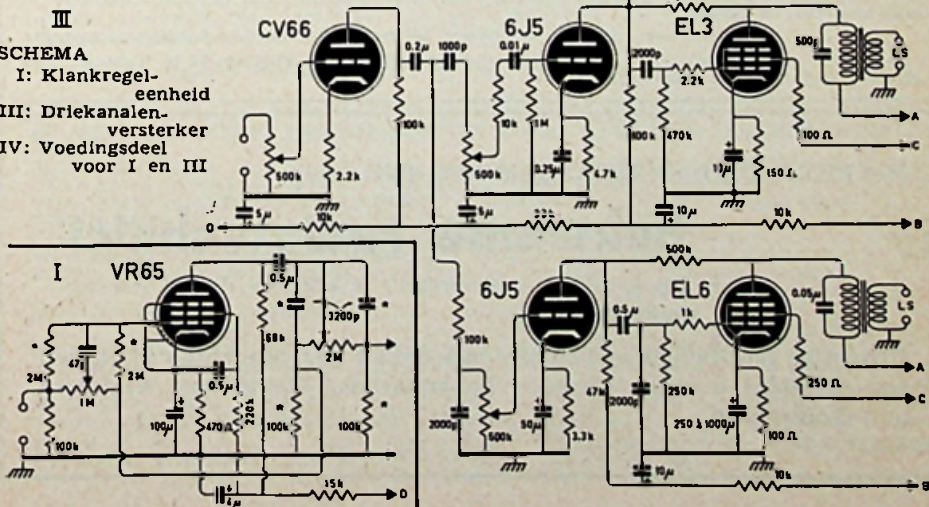
SCHEMA II: De nevenversterker

versterkt welke door 'n kristal luidspreker worden uitgestraald. De 15 ohm regelweerstand over de secundaire dient om de anodebelasting van de 6J5 op de juiste waarde in te stellen.

Schema IV geeft de schakeling van het voedingsdeel voor I en III. De nevenversterker (II) heeft een afzonderlijk p.s.a. Op deze balansversterker zijn vier luidsprekers in serie-parallel schakeling aangesloten. De 6J5 in de eerste trap mag niet door een glazen uitvoering worden vervangen met het oog op het oppikken van brom. Pen no. 1 van de metalen buis moet worden geard.



SCHEMA
I: Klankregel-
eenheid
III: Driekanaal-
versterker
IV: Voedingsdeel
voor I en III



* DEZE ONDERDELEN LIEFST 1% NALWKEURIG

OPLOSSING service-probleem No. 23

OK voor de puzzle-redacteur zijn de „SP's" steeds een bron van verrassing: Hoeveel antwoorden zouden er binnenkomen? Hoeveel goede oplossingen zouden er bij zijn? Dit keer kwam de zaak weer eens heel anders uit dan we hadden verwacht. Wij meenden nl., dat SP 23 nogal gemakkelijk was en verwachten dan ook een groot aantal goede oplossingen. Maar ziet, bijna alle inzenders maakten dezelfde fout en van de prijswinnaars was er niet één die het werkelijke defect noemde, ofschoon ze er wel heel dicht bij waren!

Wel hadden zij door, dat het terugslaan van de voltmeter bij elke kraakstoring niet kon worden veroorzaakt door een af en toe optredende onderbreking in de leidingen naar de gelijkrichter of in de wikkelingen van de transformator. Want door hun grote lading kunnen de elco's de spanning best even constant houden bij onderbreking van de stroomtoevoer, zeer zeker in het geval dat de verbindingen met het ontvang gedeelte zijn verbroken en er in het geheel geen stroom behoefte te worden geleverd.

Indien onder deze omstandigheden toch nog plotselinge spanningsdaling optreedt, dan kan dat alleen worden toegeschreven aan kortstondige kortsluiting van het afvlakfilter, bv. intermitterende sluiting tussen wikkeling en kern van de smoorspoel of tussen gloeidraad en een anode van de gelijkrichtbuis, e.d.

Niemand heeft echter het defect genoemd, dat in dit probleem de ware oorzaak was, nl een slechte plek in de isolatie tussen de 4 V en 6,3 V wikkelingen in de transformator, zodat plus-hoogsp. via de gloeidraadleiding van de gelijkrichtbuis door vonkslag sluiting maakte met de aan chassis verbonden 6,3 V gloei-stroomwikkeling. Merk verder op, dat winding-sluiting in primaire of secundaire van de transformator weliswaar de anodespanning van de gelijkrichter doet dalen waardoor dus het laden van de elco's ophoudt; zij kunnen zich echter niet ontladen over de gelijkrichtbuis.

Aangezien niemand voor de eerste prijs ad f 25.— in aanmerking kwam, gaat de tweede prijs — waardebon ad f 10.— — naar CONSTANT SYS te Knokke (België); een voor deze gelegenheid ingestelde derde prijs, in de vorm van een waardebon ad f 5.—, is voor J .DE GROOT te Delft, terwijl voor de vierde en vijfde prijs — een exemplaar van „Television Interference" — de heren M. J. v. d. FLUIT te Leiden en D. DE ROOY in Utrecht in aanmerking kwamen.

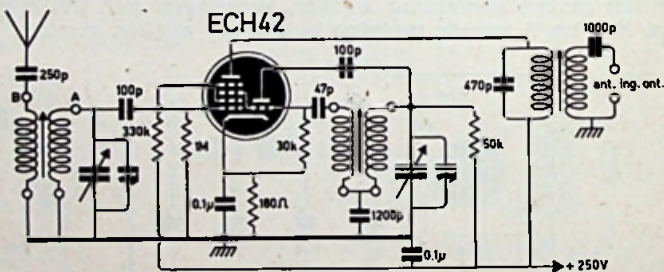
Service-probleem No. 24

Bij het afregelen van de volgens bijgaand schema gebouwde convertor voor de visserijband verdween ineens bijna al het geluid. Slechts Scheveningen-Radio bleef hoorbaar bij geheel open gedraaide sterkteregelaar van de er achter geschakelde

ontvanger. Bij onderzoek bleek, dat aanraking van punt A met een vinger de ontvangst weer enigermate deed terugkomen. Een tijdelijk aangebrachte verbinding tussen A en B had behoorlijke ontvangststerkte tot gevolg, echter kwamen nu ook de sterke zenders in de 49 m band gelijktijdig met de scheepzenders door. Tenslotte werd het defecte onderdeel opgespoord m.b.v. een zaklantaarnbatterij en een lampje. Wat was hier aan de hand?

Ingezonden door J. de Groot te Delft, die hiervoor f 10.— ontvangt).

Is uw inzending uiterlijk 15 December, 's morgens 9 uur in Postbus 10 te Bussum, dan dingt u nog mee naar de prijzen!



Het PHYSISCH LABORATORIUM RVO-TNO vraagt

bekwame radiotechnici

Bij gebleken geschiktheid is opname in het Pensioenfonds mogelijk.

Uitvoerige schriftelijke sollicitaties met opgaaf van referenties te richten aan de Administrateur Fysisch Laboratorium, Vlakte van Waalsdorp te 's-Gravenhage.

Even afrekenen, heren ...

WANNEER dit 96 pagina's tellende December-nummer voor u ligt, pak dan eens de elf voorgaande afleveringen uit uw boekenkast en kijk dan nog eens de complete 23ste jaargang door. Realiseer u, welk een schat aan waardevolle beschrijvingen en gegevens op het gebied van uw hobby daarin is vervat.... en dat alles voor slechts f 6.50.

Inderdaad, het zal u niet spijlen dat ook u een der duizenden bent, die RB als lijfblad kozen.

Ook in het nieuwe jaar biedt RB u weer vele attracties.... en toch — ondanks hogere papierenprijzen en hogere lonen — wordt de abonnementsprijs voor 1955 niet verhoogd.

Voor f 6.50 per jaar zult u regelmatig op de eerste van elke maand RB in de bus vinden, het radiotijdschrift dat voortbouwt op een 23-jarige ervaring.



f 6.50 inclusief

De 24e jaargang zal u weer brengen:

- Dr. Blan's rubriek voor beginners — waarmee echter ook de gevorderde amateur zijn kennis kan oprispen! — met de maandelijks jeugdpuzzel met prijzen als boeken en radio-onderdelen en voor de beste oplossers een attractieve excursie in het vooruitzicht.
 - Constructiebeschrijvingen voor het zelfbouwen van ontvangers, versterkers, WW-apparatuur, FM en TV apparaten, enz., alsmede eenvoudige toestelletjes voor beginners.
 - Spitsvondige Service-problemen met elke maand een hoofdprijs van f 25.—, een tweede prijs in de vorm van een waardebon van f 10.— en een derde en vierde prijs in de vorm van boeken, terwijl de inzender van het gepubliceerde probleem f 10.— ontvangt.
 - Ontwerpen van RB lezers in het kader van „Gratis Experimenteren“, waarvoor in 1955 f 1500.— is uitgetrokken.
 - De vaste rubrieken op het gebied van v.h.f. (FM-Monitor), recording, en het „Disco-baken“.
- Naast bovengenoemde attracties geeft het abonnement voor 1955 bovendien nog de volgende voordelen:
1. Aanzienlijke korting op nieuwe MK-uitgaven, waarvoor de abonnementskaart van een aantal bonnen is voorzien.
 2. Iedere RB-abonné geniet niet minder dan f 12.— reductie op Dr. Blan's cursus „Radio-amateur“.
 3. Het recht op gratis technisch advies. mits de vraag schriftelijk wordt ingezonden en gesteld op de daarvoor bij de MK verkrijgbare TP-formulieren (10 stuks voor f 0.35).
 4. Bij het aanbrengen van een nieuwe abonne op RB ontvangt u een waardebon van f 0.90. Bij twee abonnés een waardebon van f 1.80. Bij drie abonnés een waardebon van f 2.70 enz. enz. Voor deze waardebonnen ontvangt u leetuur uit het MK Boekenfonds en hiervoor kunt u uw keus bepalen uit de MK Boekenfolder.

U kunt zich de incassokosten ad f 0.30 besparen door vóór 20 December 1954 het abonnementsgeld over te maken op Postrekening no. 83214, ten name van „De Muiderkring“, d.m.v. het invullen van ingesloten girobiljet.

Mochten wij vóór 20 December a.s. geen bericht of overschrijving van u hebben ontvangen, dan wordt aangenomen dat u het abonnement voor 1955 wenst te verlengen waarna een postkwitantie aan uw adres wordt afgezonden.

Voor uw medewerking zeggen wij u bij voorbaat dank .

● SENSATIONELE AANBIEDINGEN U.S.A. SURPLUS MATERIALEN !!!

MIJNDETECTORS, type Pollsch No. 3 (nieuw in kist, bedrijfsklaar)	f 75.—
Grote partij DUBBELE KEEL-MICROFOONS, nieuw in doos, U.S.A.	- 1.50
Grote partij STAND-OFF ISOLATOREN in diverse uitvoeringen. Vraagt prijs	
OMVORMERS 12 volt inp., outp. 250 volt D.C. 125 mA „HOOVER“	- 15.—
Grote AMP. METERS 0—12 amp. en 0—60 amp., 12 cm diam. Nw. in doos	- 12.50
WESTINGHOUSE BUIZEN, type 1616. Nw. in doos (2½ V-6000 V 800 mA)	- 4.50
R.C.A. PRECISIE-GOLFMETER, type T.E. 149 (Kristal 1000 Kc) prec. 0,005 %, Freq. 2500/5000 Kc/s) (in kist)	- 85.—
„ONAN“ BENZINE-AGGREGAAT, 4 takt motor, 350 watt 60 per. 110 volt A/C en 12 volt - 100 watt D.C., m. Accustarter	- 357.—
DIESEL-AGREGAAT „BUDHA“, 100 kW 240 V, 3 phase 60 per. Model 6 DC-1879	f 15.000.—
„BELLING-LEE“ PLUGGEN en CONTRA PL., per stel nw. in doos 9 en 10 pennen	- 2.75
„FERRANTI“ mA METERS 0—5 mA nieuw in doos, draaispoel)	slechts - 7.50
897 BUIZEN U.S.A., R.C.A. e.a. (Nw. in doos	f 7.50 - Keram. VOETEN ..
Comm. Ontvanger „HALLICRAFTER“ Sky-rider, 10—600 m, m. voed. en luidspr.	- 375.—

Techn. bureau „DE ZEEUW“

KEIZERSTRAAT 30 - DEN HELDER
TELEFOON 3055

東京放送局

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

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

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

Ged. Handelsmerk

SCOTCH Geluidsband

BEAND

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



5-WATT VERSTERKER

met automatische volume regeling
en continu-variabele tegenkoppeling

door H. de Vos

BIJ 't ontwerpen van dit versterker-tje (nu al reeds enige jaren geleden) was de opgave te voorkomen, dat een voor de microfoon heen en weer wiebelende spreker al te grote sterkteverschillen in de luidspreker teweeg zou brengen. Om verschillende reden werd toen besloten, AVR toe te passen, op nagenoeg dezelfde wijze als dit bij de meeste supers geschiedt.

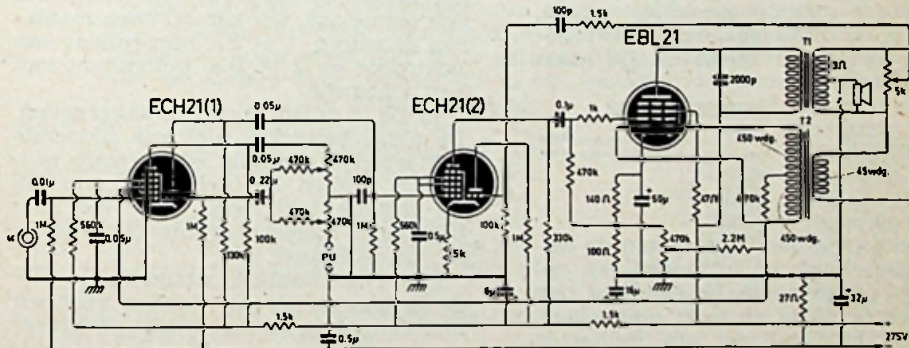
Na enige experimenten ontstond de hier gegeven schakeling, welke in de praktijk goed bleek te voldoen. De AVR kreeg een zeer grote tijdsconstante (ca. 4,5 sec) en werd uitsluitend op de eerste microfoontrap toegepast.

Naar wens kon het sterkteniveau, waarbij de regeling inzet, worden ingesteld en eventueel uitgeschakeld, door

tegen waardoor de tegenkoppeling afneemt. Wel moet ervoor worden gezorgd, dat in dit laatste geval de triode niet gaat overheersen, omdat anders de zaak gaat genereren. Door echter de terugkoppelspanning lager te kiezen dan de tegenkoppelspanning kan dit voorkomen worden.

De oplossing werd gevonden in een normale 3-5-8 ohm uitgangstransformator, waarvan het midden werd geaard. De 5 ohm-zijde bedient de tegenkoppeling, de 3 ohm-zijde de terugkoppeling. De mate van mee- of tegenkoppeling is variabel met een 5 kilohm pot.meter. Bij de aansluiting moet op de juiste fase worden gelet; zo nodig de aansluiting van de primaire verwisselen.

In bepaalde gevallen kan het nodig



aan de dioden een grote negatieve voorspanning te leggen (onderste stand van de pot.meterarm).

De in het schema toegepaste klankregeling wijkt tamelijk af van het conventionele. De tweede ECH 21 heeft een niet-ontkoppelde kathode-weerstand, waardoor in eerste instantie tegenkoppeling optreedt.

Nu vloeit echter door dezelfde kathodeweerstand ook de kathodestroom van het triodedeel. Stuurt men nu de triode in dezelfde fase als het heptodedeel, dan werken beide kathodestroomvariaties samen en wordt dus de tegenkoppeling versterkt. Zijn de roosterspanningen van beide helften echter in tegenfase, dan werken de kathodestromen elkaar

zijn aan de terugkoppelszijde van de 5 kilohm pot.meter nog een extra weerstand van 100 à 150 ohm aan te brengen om genereren te voorkomen.

Wellicht zijn de in dit schema toegepaste principes ook bruikbaar in magnetofonversterkers. Vooral de AVR zou een nuttig hulpmiddel zijn om overmodulatie van de band te voorkomen door optredend lawaai.

In dit nummer mist u:

Vervolg „Bouwbeschrijving Telemax“; „De inductieve zaagtandgenerator in TV ontvangers“; „FM Monitor“; „Het ontwerpen van versterkers“; „Verklaring van de werking van Transistors“. Deze artikelen moesten t.g.v. het speciale karakter van dit nummer tot RB Januari over blijven staan.

RECORDING voor smallfilm-amateurs

ER is zeer zeker belangrijk nieuws voor de smallfilm-amateurs, die ook tot de recorder-enthousiasten behoren of zullen gaan behoren.

De stomme film wordt sprekend, zingend en musicerend, hetgeen ook geldt voor de amateurfilms van 16 en 8 mm.

Oude filmopnamen kunnen thans nagesynchroniseerd worden, indien men deze een bewerking laat ondergaan, randbesporing genaamd. Er zijn hiervoor verschillende methoden, die echter allen neerkomen op het aanbrengen van een gevoelige oxydelaag op de

Uitgeschaafd ter breedte van 0,8mm

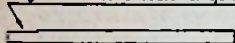


Fig. 1

uiterste rand van de film. Zowel 16- als 8 mm films kunnen op deze wijze worden bewerkt.

Er is een methode, waarbij in één kant van de film een groef wordt geschaafd van 0,8 mm breedte, die gevuld wordt met de gevoelige oxyde, zoals op de geluidsbanden wordt gespoten. Het is een klein randje naast de perforatie. In

fig. 1 is deze methode aangegeven. Dit schaven echter is 'n kostbare bewerking, die volkomen

Opgespoten oxydelaagje

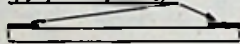


Fig. 2

overbodig is indien de film aan de beide randen wordt voorzien van een opgespoten oxydelaagje. De film laat zien dan goed oprollen en trekt niet scheef, wat wel het geval zou zijn, indien de oxyde slechts aan één kant werd opgebracht. Fig. 2 geeft dit duidelijk aan. De besputting geschiedt op het celluloid en aan de glanzende kant.

Alvorens randbesporing kan worden aangebracht, moet de film door de fabriek grondig gecontroleerd worden op lassen en beschadigingen.

Een film met enkele perforatie wordt aan de niet geperforeerde kant, ter breedte van 2,5 mm „bespoord”. Aan de perforatiekant komt dan nog een spoortje van 0,6 mm, dat echter niet wordt gebruikt. Een spoorbreedte

van 2,5 mm komt vrijwel overeen met de halve bandbreedte van de geluidsband, zodat een krachtig signaal wordt verkregen. Bij een film met dubbele perforatie is heel weinig ruimte voor het geluidsspoor aanwezig, gewoonlijk slechts 0,8 mm. De praktijk heeft echter geleerd, dat dit nog bruikbaar is. De perforatie zelf kan storend werken indien het geluidsspoor niet volkomen zuiver is aangebracht. Geluidsfilms met een „lichtspoor”, dus voor de normale geluidsfilminstallaties, kunnen bovendien voorzien worden van een bandspoor. Daartoe wordt de helft van

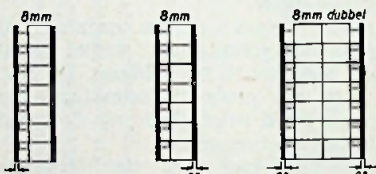


Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

het lichtspoor afgedekt (1,3 mm) met een oxydelaag. Dit kan op twee manieren gebeuren. 1 = B.i. binnenkant van lichtspoor en 2 = B.a. buitenkant van het lichtspoor.

In fig. 3 is dit duidelijk aangegeven. De aldus bewerkte film kan zodoende ook worden gedraaid op normale projectors. Indien het lichtspoor tekst in de Engelse taal bevat, kan met het bandspoor nagesynchroniseerd worden bv. in de Franse taal.

Films met dubbele perforatie, methode D, kunnen slechts worden voorzien met een bandspoor van 0,8 mm breed-

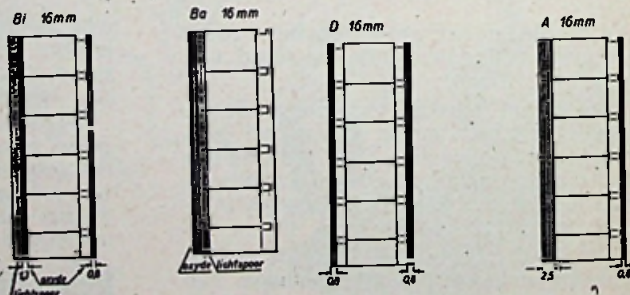


Fig. 3

te. Goede geluidswaergave is alleen mogelijk met gevoelige opname/waergave koppen en versterkers. De „ruis” ligt

Vervolg op pag. 85f

Menu van de Maand *

Ons gehoor en wat daarmee samenhangt

We leren omgaan met decibel en neper

De maandelijkse puzzles



W E zitten letterlijk tot over en in onze oren in de WW of Hi-Fi oftewel qualiteitsweergave van het geluid en vele vlijtige pennen beschrijven in dit blad de apparaten om de „werkelijkheid” in huis te halen. En als we dan deze apparaten in elkaar gespiekerd hebben, tsja, dan is ons oor aan de beurt om te oordelen of onze pogingen geslaagd mogen heten. En nu wil ik hier de vraag eens stellen: Is ons oor wel tot oordelen bevoegd? Natuurlijk breekt er nu een homerisch gelach uit: „Wat kunnen we nu be'er vertrouwen dan onze eigen oren?” Ik merk dan maar bescheiden op, dat alles went (zelfs hangen) zodat we stellig óók wennen aan slechte weergave, zozeer zelfs, dat een werkelijke werkelijkheidsweergave velen onwerkelijk in de oren klinkt, dat is werkelijk waar.



niet lineair....

Laat ons maar eens beginnen met een bekend verschijnsel: Aan het ene eind van een grote suite wordt een goede uitzending door een goed toestel + luidspreker met grote geluidsterkte weergegeven. Wij zitten aan het andere eind of desnoods in een aanliggende kamer en het ge-

heel klinkt prima: hoog en laag komt goed door. Nu zetten we precies hetzelfde spul in een klein vertrek; om niet stapel te worden draaien we het geluidspeil veel lager en we horen dezelfde muziek. Maar hoe! Het „leven” is er uit; laag valt helemaal weg en van hoog is ook niet veel meer over. Dat „lager draaien” betekent: we verlagen de amplitudes, de spanningen van alle tonen in gelijke mate.

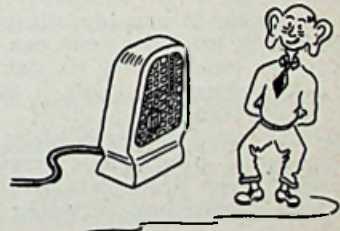
Hoe verklaren we dan de hierboven gesignaleerde afval van „laag” en „hoog”?

Wel, deze grap hebben we aan ons oor te danken. Dat is nl. helemaal geen lineair of rechthoekig ding en onze eerste impuls is om te zeggen: dat ding deugt dus niet. Maar... zelfs het leukste flapoor, dat ooit tegen een mensenhof geplakt zat bevat oneindig veel gunstiger eigenschappen dan de beste microfoon. Neem maar eens de gevoeligheid gesteld tegenover de overbelastbaarheid.

Wordt er bv. in een hoorspel geschoten, dan horen we even niets en een ogenblik later komt de omroeper zijn excuses aanbieden voor het onderbreken van de uitzending: de microfoon had het namelijk afgelegd. Goed, zou men zeggen, neem dan een microfoon die robuster is. Dat kan, maar dan is hij weer niet gevoelig; zwakke geluidjes worden nu niet meer door hem omgezet in wisselspanningen.

Die grote variatie in luidheid, die ons oor dus beter dan een microfoon kan omvatten, noemen we de geluidsdynamiek; wanneer we nu in een heuse concertzaal luisteren krijgen we met deze geluidsdynamiek pas goed te maken. Geluid doet zich aan ons voor als luchtdrukstootjes die ons trommelvlies beroeren. Welnu, de luchtdruk die ons oor treft van de luidste passages is zeker wel 500 x sterker dan die, welke tijdens zwakke passages worden veroorzaakt.

Welk beeld geeft ons radiotoestel nu in dit opzicht? Een heel slecht: ook al laten



Het leukste flapoor gevoeliger dan een microfoon....

we het bulderen, dat is nog de hoogst optredende geluidsintensiteit slechts $100 \times$ zo groot als de laagste. Tabel 3 geeft een indruk van enige geluidsverhoudingen.

De oorzaak van deze „dynamiekverkleining” is niet ver te zoeken: aan de zenderzijde past men bewust een geluidsc compressie toe. Bij het uitzenden moeten we nl. ons baseren op de zwakste passages in de muziek: die moeten uitkomen boven het onvermijdelijke geruis, afkomstig van buizen, weerstanden en atmosferische omstandigheden. Zouden we nu geluidsdrukken die $500 \times$ zo groot zijn óók moeten uitzenden dan is een uitzinnig groot zendvermogen noodzakelijk, want wij kunnen met Amplitude Modulatie (AM) nooit hoger dan 100 % moduleren. We comprimeren dus in de zender, maar het staat ons vrij aan de ontvangerzijde weer expansie toe te passen. In onze ontvangers is een dergelijke expansie niet aanwezig; met succes zijn echter verschillende schakelingen,



...uit is 't met ons gezapig krantje-lezen....

vooral in Amerkia, toegepast maar... pas ze in een grote kamer toe, met de luidspreker op grote afstand, anders worden we kaasdol: het is dan uit met ons gezapig krantje-lezen-met-muziek-op-de-achtergrond.

Kan ons oor dat dan niet hebben? Neen, er zijn grenzen, ondanks de volmaakte bouw; dat weten we trouwens wel uit onze kinderjaren. Die grenzen hebben namen: de grens waarbij een geluidsindruk ons een pijnlijk gevoel bezorgt noemen we de pijngrens; de andere grens, waarbij we een bepaald geluid nog maar net kunnen waarnemen, heet de waarneembaarheidsgrens of drempelwaarde. Knappe lieden zijn met toongeneratoren, versterkers en luidsprekers onze oren gaan „opmeten”; die toongeneratoren zijn in staat elke gewenste toon van bv. 20 trillingen per seconde (20-Hz) tot 20000 Hz voort te brengen. En nu bleek iets heel vreemds: de gevoeligheid van ons oor is lang niet gelijk voor alle voorkomende tonen! Met andere woorden: Willen we in ons hoofd, in ons centrale zenuwgestel een even luide indruk krijgen a) van een toon van 1000 Hz en b) van een toon van 100 Hz, dan blijkt dat bij 100 Hz een geluidsvermogen nodig is dat liefst $100000 \times$ zo groot is als 1000 Hz.



...de pijngrens....

Maar uit deze metingen bleek meer; men ontdekte nl., dat om de pijngrens te bereiken voor nagenoeg alle toonhoogten een practisch gesproken even groot geluidsvermogen vereist wordt. Deze metingen zijn in een grafische voorstelling verwerkt en die zien we in fig. 1. Hiermede is tevens het verschijnsel verklaard, waarmee ik dit verhaal aanving, nl. dat bij grotere geluidsterkte een meer compleet toonbeeld werd verkregen dan bij geringe geluidsterkte op korte afstand, waar de tonen in het middenregister een sterk overheersende indruk maken.

Nu ziet iederwel in, dat het moeilijk is om in een tekening verhoudingen van 1:10000 of nog meer tot uitdrukking te brengen: we zouden dan onhebbelijk grote vellen papier nodig hebben. De technici sloegen daarom een andere weg in door het begrip dB in te voeren, dB als afkorting van decibel, waarbij deci 1/10 betekent (zoals decimeter en zo)

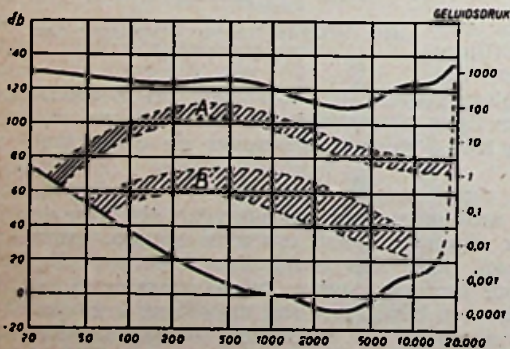


Fig. 1. Zg. Fletscher- en Munsom-kromme, geluidsdruk in μ bar, energieverhoudingen in dB

en bel een afkorting is van Bell ter ere van Graham Bell, die ons de practisch bruikbare telefoon opleverde (zie ook mijn verhaal in RB Jan.). Die grafiek ziet

er zó vrij „tam” uit, doch nu het begrip dB verklaard is, krijgen we wel een ander oordeel. Wanneer we de verhouding van twee vermogens tot uitdrukking brengen, krijgen we een breuk. Wanneer één versterker een vermogen aan a.f. wisselspanning afgeeft van 100 watt en daartoe een ingangsvermogen van 50 milliwatt nodig heeft, dan draagt de verhouding

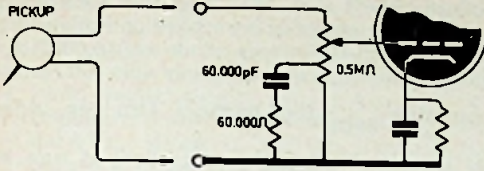


Fig. 2

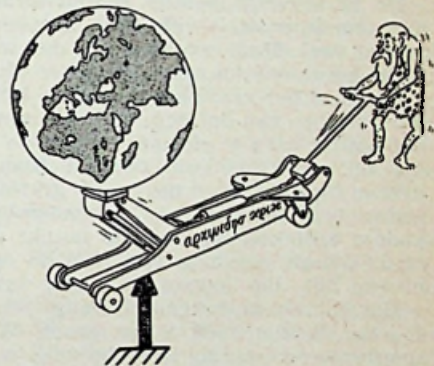
$$\frac{\text{uitgangsvermogen}}{\text{ingangsvermogen}} = \frac{100}{0,050} = \frac{10000}{5} = 2000.$$

Welnu, een bel is de logaritmische van een dergelijke verhouding in de geluidstechniek en in dit geval zou het aantal „bels” gelijk zijn aan: $\log. 2000$.

Nu moeten jullie van logaritmen niet schrikken, lees even door en je zult zien, dat het leuke snaakjes zijn. Zoek eerst nog maar eens RB van April '54 op, je weet wel, dat verhaal over logaritmen, rekenliniaalen en rekenschijven.

We zoeken in de logaritmische-tafel even $\log. 2000$ op, dat is 3,3 en dan weten we: de verhouding van deze vermogens is 3,3 bel. En omdat die bel wat groot is maken we er decibel van en dat geeft dus 33 dB. In het algemeen kunnen we verhoudingen van vermogen dus uitdrukken in dB's, en zo ook de verhoudingen van geluidsintensiteiten, want een geluidsintensiteit is op geluidsgebied te beschouwen overeenkomstig een „vermogen” in de electriciteit dat we, zoals we weten, met watts aanduiden.

In de bovengenoemde grafiek zien we dus de geluidsintensiteiten uitgezet op de verticale schaal en de toonfrequenties op de horizontale; door dB's te gebruiken kan een grafiek van handelbare afmetingen verkregen worden. Maar meteen is nu het raadsel opgelost waarom een radio-toestel, dat op laag geluidsniveau werkt op ons zo de indruk maakt van weinig lage tonen te geven terwijl het middenregister geeft: het is de gehoorskromme van ons oor, die ons parten speelt. Een remedie is: versterk „hoog” en „laag” extra wanneer de volumeregelaar bijna dicht staat. In betere ontvangers past men inderdaad een



....geef me een steunpunt en ik krik de de aarde op....

wèl een behoorlijke geluidsindruk zg. physiologische volumeregeling toe door met een R-C filter het middenregister te onderdrukken (fig. 2). Het filter heeft een eigenfrequentie, die in het middenregister ligt; het is aangesloten op een extra aftakking van de volumeregelaar; eerst wanneer het schuifcontact daarònder komt, dus bij laag geluidsniveau, treedt het in werking en wordt het middenregister extra verzwakt. Ook door middel van a.f. tegenkoppeling is dit effect te bereiken.

Maar we zijn er nog niet, want met decibels geven we een verhouding aan. Als we dus domweg zeggen: „n luidspreker geeft

.....

De rechter kolom geeft de verhouding van de geluidsintensiteit; de kolom daarnaast toont deze verhoudingen in dB's.

DYNAMIEK v.v. ORKEST	AFWEERGESCHUT (3m afstand)	120 dB	1 BILLIEN
	VLEGTUIG (3m afstand)	110 ..	100 MILLIARD
	KETELMAKERIJ	100 ..	10
	ONWEER	90 ..	1
	MOTORFIETS	80 ..	100 MILLIOEN
DYNAMIEK v.v. ONTVANGER	SCHRIJFMACHINES	70 ..	10
	SPREKER	50 ..	100.000
	KALM GESPREK	40 ..	10.000
	KLOKGETIK	30 ..	1000
	HUISKAMER-RUST	20 ..	100
	FLUISTEREN	10 ..	10
	GEHOORRENS	0 ..	0

Fig. 3

zóveel dB" dan is dat onzin; we moeten steeds waarbij zeggen ten opzichte waarvan. Het gaat daarmee net als met Archimedes, die ouwe Griek, die uitriep: „Geef me een steunpunt dan krik ik de aarde op" *). Ook bij het werken met dB's hebben we een punt van uitgang nodig en als zodanig heeft men voor 't geluid als absoluut nul-niveau aangenomen: een met het oor nog juist waarneembare geluidsgolwing in de lucht met een standaard-frequentie van 1000 Hz en een druk van 0,0002 dyne per cm² of 0,0002 μ bar. De natuurkundigen beschouwen 1 μ bar als de eenheid van geluidsdruk; met nul-niveau bedraagt dus $\frac{1}{5000}$ deel hiervan. Om een indruk

te geven hóe gering deze druk is vertel ik nog dat 1 μ bar $\frac{1}{1000}$ deel is van een millibar. Deze millibar horen we vaker in het weerpraatje noemen; deze waarde is gelijk aan de dampkringssdruk = 1 gram per cm².

Om nu een bepaalde geluidsdruk uit te oefenen is een zeker geluidsvermogen of intensiteit nodig; in dit opzicht kunnen we de geluidsdruk vergelijken met een elektrische spanning (volts) en een geluidsvermogen met elektrisch vermogen (watts). Om een geluidsdruk dus 4 \times zo groot te maken moeten we het geluidsvermogen 4² \times zo groot maken en onze eindbuis moet dus 16 \times zoveel energie leveren!

De in bovengenoemde geluids-nulniveau optredende geluidsdruk komt overeen met een intensiteit van 10⁻¹⁶ watt/cm² of 0,000 000 000 000 0001 watt per cm². Dat is niet veel. Maar we zien wel dat we hier met veel nullen te maken krijgen.

Nu keren we tot onze Fletscher-Munson kromme terug.

Op onze oor-grafiek zijn dus in feite luidheidsvergelijkingen gemaakt ten opzichte van dat geluids-nulniveau; we drukten die „luidheid" uit in foon's door het aantal dB's te noemen. Voor de standaardtoon van 1000 Hz ligt de pijngrens dus bij een luidheid van 120 foon, omdat die luidheid 120 dB boven het nul-niveau ligt; we lezen dat op de grafiek af. De luidheid van een toon van bv. 100 Hz bedraagt 37 foon om nog waarneembaar te zijn (zie de grafiek). Horen we nu een andere willekeurige toon en maakt die op ons oor precies dezelfde luidheids-indruk als een toon van 1000 Hz op een geluidsniveau dat 50 dB boven het nul-niveau ligt, dan zeggen we rustig dat de luidheid van die toon 50 foon bedraagt.

Het geluids-nulniveau bedraagt zoals we zagen 0,0002 μ bar; een geluidsdruk van 1 μ bar is dus 5000 \times zo groot. We zullen later zien dat een geluidsdruk- of spanningsverhouding overeenkomt met 74 dB.

In verband hiermede zegt men: 1 μ bar = 1 dyne/cm² = 74 foon.

Verder zien we in fig 1 nog twee grijs gearceerde banen; baan A geeft de maximale dynamiek van een orkest van 75 man weer en baan B die van de menselijke spraak.

Goed, zullen jullie zeggen, maar is er dan geen eenvoudiger manier om dB's in verhoudingen te herleiden dan met logaritmefabels? Ja zeker, ten eerste met de MK rekenschijffjes, maar ten tweede kun je als eenvoudige regel nemen: Het aantal bels (dus $\frac{dB's}{10}$) geeft het aantal nullen weer. Van 126 dB kun je dus meteen al zeggen: we hebben 12 hele bels, dat is x met daar achter 12 nullen. Wat die „x" is hangt af van het meest rechtse getal, in dit geval 6.

Ik geef hier een eenvoudige tabel (A)

decibels	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
verhoudingsgetal	1	1,25	1,6	2,0	2,5	3,2	4	5	6,3	7,9	10

x betekent hier dus 4 en 126 dB wil zeggen: een verhouding van 4.000.000.000.000 maal. Staat ergens 27 dB dan betekent dat een vermogens- of geluidsverhouding van 5 (zie onder de 7) met twee nullen (vanwege de 2) dus 500, en 46 dB betekent 40000 maal.

Omgekeerd is er nu ook geen kunst aan: hiervoor is tabel B:

verhoudingsgetal:	1	2	3	4	5	9	7	8	9	10
decibels:	0	3	4,8	6	7	7,8	8,4	9	9,5	10

Een vermogen is bv. 3000 \times zo groot als een ander vermogen; het ligt dus 44,8 dB boven dat andere; de vier nullen komen tot uiting in de meest linkse 4; de 3 van 3000 geeft in de tabel B daaronder staan: 4,8.

Een vermogensverhouding van 9.000.000 wordt volgens het nevenstaande dus 69,5 dB, een heel wat hanteerbaarder getal.

*, Vermoedelijk had hij er bij gezegd als hij nu nog leefde: „en zal ik hem eens doorsmeren en de remmen bijstellen want dat heeft hij hard nodig"!).

Als een voorbeeld van het gebruik van dB's kennen we dus tot hier toe, dat we grote verhoudingsgetallen aangaande vermogens of geluidsintensiteiten omzetten in relatief kleine getallen (dB's), die het maken van grafieken op handelbare schaal mogelijk maken.

Maar er zitten véél grotere voordeelen vast aan het gebruik van dB's, wanneer we het gebruik daarvan niet alleen zouden beperken tot het weergeven van de verhoudingen van vermogens maar uitstrekken tot het uitdrukken van spanningsverhoudingen. Onder bepaalde omstandigheden nu is het geoorloofd verhoudingen van spanningen (of stromen) in dB's uit te drukken en deze bepaalde omstandigheden treden op als van een versterker de ingangsimpedantie gelijk is aan de uitgangsimpedantie. Bedraagt de vermogensversterking in een bepaald geval bv. 23 dB, dan kan men dus zeggen dat ook de spanningsversterking 23 dB bedraagt en omgekeerd.

In de telefoontechniek, waarbij men veelal versterkers met gelijke in- en uitgangsimpedanties benut gaat dit zonder meer op; alleen gebruikt men voor de spanningsvergelijkingen niet de dB maar de neper, waarbij gebruik gemaakt wordt van de natuurlijke logaritmen, waarvan het grondtal e is (e = 2,718) en niet 10, zoals bij de door ons gebruikte Brigg'se logaritmie. Men heeft voor de

telefoontechniek in Europa een nul-niveau aangenomen van 1 milliwatt, waarbij als gevolg van een spanning van 0,776 volt over een weerstand van 600 ohm een stroom loopt van 1.29 mA (Reken maar na: $E = I \times R$ en $W = I^2 R$, dan zul je zien, dat 't klopt).

Bij gelijke impedanties mogen we natuurlijk de dB herleiden in nepers en omgekeerd: 1 dB = 0,115 neper en 1 neper = 8,7 dB.

Dat is dus de telefoontechniek; we zullen nu even nagaan hoe het eigenlijk in de radiotechniek behoort te gaan. Wanneer we het ingangsvermogen nu W_i noemen en het uitgangsvermogen W_u kunnen we de ver-

$$\text{houding } N \text{ van deze vermogens vaststellen: } N = \frac{W_u}{W_i}$$

Natuurlijk weten we allen wat met uitgangsvermogen wordt bedoeld: het electricch vermogen, afgeleverd aan de luidspreker; het spreken over ingangsvermogen zal wat vreemder lijken, maar wanneer we beseffen, dat bv. een pickup die een spanning van ½ volt (E_i) veroorzaakt over die ingangsweerstand

$$R_i, \text{ óók een vermogen „levert”, nl. } W_i = \frac{E_i^2}{R_i}$$

In bels uitgedrukt krijgen we dus:

$$\text{aantal bels} = \log \frac{W_u}{W_i}$$

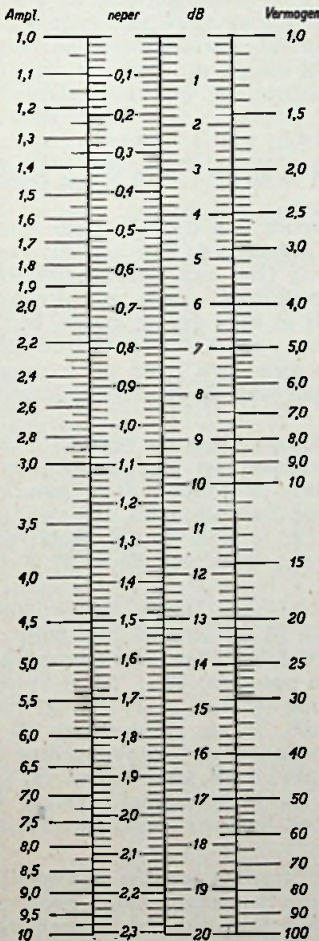
Daar $W_u = \frac{E_u^2}{R_u}$ en $W_i = \frac{E_i^2}{R_i}$, kunnen we ook schrijven:

$$\text{ven: aantal bels} = N = \log \frac{\frac{E_u^2}{R_u}}{\frac{E_i^2}{R_i}}$$

Neem nu eens het niet vaak voorkomende geval, dat de ingangsimpedantie (= R_i pickup) gelijk is aan de uitgangsimpedantie (R_u , de belastingsweerstand bij een ouderwetse luidspreker, nl. 2000 ohm). R_i is dan gelijk aan R_u ; deze waarden vallen uit de vergelijking

$$\text{weg en we krijgen dan: aantal bels} = \log \frac{E_u^2}{E_i^2}$$

$$\text{en dat is weer: } 2 \times \log \frac{E_u}{E_i}$$



In de linker kolom vinden we de verhoudingen van spanningen of stromen; in de rechter kolom de verhoudingen van vermogens daar tussen staan de dB-en neper-waarden

Maar, dat zijn nog maar beï; willen we de verhouding van twee spanningen in dB's uitdrukken, dan wordt dat $10 \times$ zoveel, dus: aantal dB's = $20 \times \log. \frac{E_1}{E_2}$

Om nu eens „in cijfers” te werken: de ingangsspanning van een versterker is 0,5 volt (E_i) en de uitgangsspanning $E_u = 100$ volt: terwijl de in- en uitgangsimpedanties gelijk zijn. In dB's uitgedrukt is de spanningsversterking

$$\text{nu: aantal dB's} = 20 \times \log. \frac{E_u}{E_i} = 20 \times \log. \frac{100}{0,5} = 20 \times \log. 200. \text{ Dat is dus}$$

$$20 \times 2,3 = 46 \text{ dB.}$$

Het aardige is, dat nu de ingangs- en uitgangsimpedanties aan elkaar gelijk zijn, dit aantal dB's inderdaad gelijk is aan het aantal dB's dat de vermogensverhouding bedraagt.

Reken maar na: In het algemeen is $W = E \times I = \frac{E^2}{R}$ of $I^2 R$.

$$W_i = \frac{E_i}{R_i} = \frac{0,5^2}{2000} = \frac{0,25}{2000} = 0,000125 \text{ watt.}$$

$$W_u = \frac{E_u^2}{R} = \frac{100^2}{2000} = \frac{10000}{2000} = 5 \text{ watt}$$

$$\text{De vermogensverhouding} = \frac{W_u}{W_i} = \frac{5}{0,000125} = 40000 = 46 \text{ dB} (= 10 \times \log 40000)$$

Dit is dus het normale, strikt wetenschappelijke gebruik van de dB's voor spanning- en stroomverhoudingen. Natuurlijk bestaat ook hierbij een nul-niveau; voor Europa is het 16×10^{-12} watt = 0,2 V_{eff}, op 50000 Ω (het zgn. grammofoonopnemerniveau). Andere niveau's zijn: 1,6 en 12,5 milliwatt. Deze nul-niveau's worden benut om de output van microfoons en pickup's in dB's aan te geven, eventueel nog in tabellen met afzonderlijke waarden voor verschillende frequenties. In de praktijk van de laag-frequentietechniek maakt men zich over de ingangs- en uitgangsimpedanties weinig zorgen en drukt gewoonweg de spanningsversterking of -verzwakking uit in de dB's.

Het gemak van die redenering is aantrekkelijk: we kunnen dan de versterkingen en verzwakkingen in kabels, toonfilters, versterkertrappen en tegenkoppelingen uitdrukken in dB's en, om het eindresultaat te weten te komen, deze getallen domweg optellen en aftrekken. Geeft een laagfrequent buis dus een 100-voudige spanningsversterking, dan wordt dat: $20 \times \log. 100 = 20 \times 2 = 40$ dB. Geeft een volgende buis nu een 50-voudige versterking dan geeft dat: $20 \times \log. 50 = 20 \times 1,7 = 34$ dB.

In totaal is de spanningsversterking van die twee buizen: $100 \times 50 = 5000$ -voudig; in dB's uitgedrukt is dat: $20 \times \log. 5000 = 20 \times (\log. 5 \times 1000) = 20 \times (\log. 5 + \log. 1000) = 20 \times (0,7 + 3) = 20 \times 3,7 = 74$ dB. Eenvoudiger hadden we de beide eerder gevonden waarden kunnen optellen: $40 + 34 = 74$ dB. Denk maar eens in wat een gemak dat geeft: versterking 1e. buis = 40 dB, 2e. buis = 44 dB, 3e. buis = 30 dB. Totale versterking: $40 + 44 + 30 = 114$ dB. Verzwakking: tegenkoppeling 14 dB, verzwakking in de kabel 5 dB, gaat dus af $14 + 5$ dB en blijft over: 95 dB! En dat eindgetal rekenen we eenvoudig uit om te weten hoeveel spanningsverhouding dat geeft in totaal.



.....aan de kop een spanning en
aan de staart een vermogen....

Zonder logaritmefabel kunnen we het aantal dB's dat 'n spanningsverhouding bedraagt vinden door van het reeds besproken tabelletje A voor vermogensverhoudingen gebruik te maken en de gevonden dB-waarde met 2 te vermenigvuldigen. Die factor 2 lijkt misschien even vreemd maar is toch goed verklaarbaar: Wanneer in het algemeen een spanning bv. $2 \times$ zo groot wordt zal, bij gelijkblijvende impedantie, het vermogen kwadratisch toenemen, dus 2^2 zo groot worden; het is die 2e macht die bij gebruik van logaritmen en dB's als factor 2 te voorschijn komt. Ook kan gebruik worden gemaakt van bijgaande herleidingsgrafiek, waar onder „Ampli-

tude' de spannings- of stroomverhoudingen bedoeld worden. Alleen moeten we dan met de nullen in het reïne zien te komen want de amplitude-tabel gaat maar tot 10. Voor elke factor 10 komen er dan 20 dB's bij: is een spanningsverhouding bv. 6000, dan is dat $6 \times 10 \times 10 \times 10$ en het aantal dB's is: 15,8 (gevonden in de kolom naast 6) + 20 + 20 + 20 dB = 75,8 dB in totaal. Voor vermogensverhoudingen is elke factor 10 gelijk aan 10 dB. Hoeveel dB is nu $750 \times ?$. $750 = 7,5 \times 100$. Naast 7,5 in de rechter kolom lezen we op de dB-schaal: 8,8 en honderd is 10×10 , dus $10 + 10$ dB. $750 \times$ betekent dus $8,8 + 10 + 10 = 28,8$ dB in het vermogensgeval.

Toch moeten we natuurlijk oppassen dat we geen domme dingen doen, wanneer we in dB's gaan werken om spanningsverhoudingen uit te drukken en daarbij de gedachte aan impedanties laten varen.

In de meeste gevallen krijgen we nl. aan de kop van een apparaat te maken met een spanning, een amplitude dus en aan de staart met een v e r m o e n. Denk maar eens aan een l.f. versterkerbuis. Op het rooster staat een l.f. wisselspanning van 6 volt over een roosterlekweerstand van 0,5 MΩ en de output bedraagt: een wisselstroom van 0,28 amp., gemeten over een luidspreker-spreekspoel van 5 Ω, dus 4 watt, want $W = I^2 \times R$.

De spanning over de spreekspoel hangt dus helemaal af van de weerstand daarvan (aangenomen dat de aanpassing tussen spreekspoel en uitgangstrafo de juiste is) en we zien, op welke losse schroeven de verhouding dan komt te staan. Het herleiden van in- en uitgangsimpedantie tot éézelfde waarde is dan de aangezeen weg.

Dat herleiden is niet moeilijk: we laten de ingangsweerstand R_i bv. wat die is en herleiden de uitgangsweerstand R_u op die waarde met behulp van de formule E^2
 $W = \frac{E^2}{R_i}$ waarin W, het uitgangsvermogen, bij voorbaat vast staat. De nieuwe waarde die we dan voor E vinden kunnen we nu zonder bezwaar met de uitgangsspanning E_i , die over R_i staat vergelijken: $\frac{E}{E_i}$ en nú kunnen we rustig het aantal dB's vaststellen.

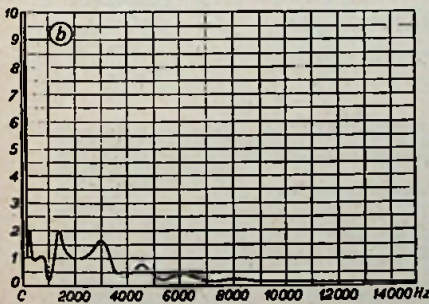
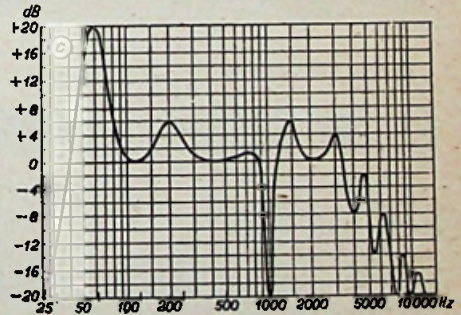
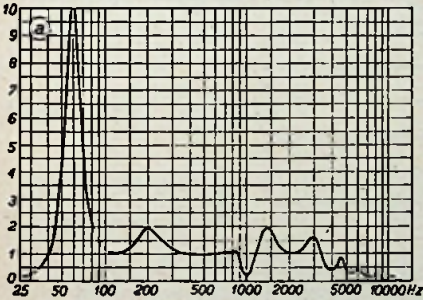


Fig. 4a-b-c-d

Bij ongelijke impedantie kunnen we ook deze algemene formule toepassen:

$$\text{aantal dB} = 20 \log \frac{E_u}{E_i} \times 10 \log \frac{Z_i}{Z_u}$$

Ziezo, dat is die ietwat taaie decibel- en neperkwestie, die toch volledig de moeite waard is om te weten; voor de aardigheid geef ik hier ook nog vier grafiek-

jes waarin de geluidsintensiteit van een luidspreker uitgezet is voor verschillende frequenties. Alle vier slaan deze plaatjes op één en dezelfde luidspreker en dezelfde frequenties, maar figuur 4a is lineair; in figuur 4b is de geluidsintensiteit lineair maar de frequentie op logaritmische schaal uitgezet; fig. 4c: geluid in dB, dus in feite ook logaritmisch en de frequenties logaritmisch. Daar ons oor in feite ook sterk logaritmisch is zien we met één oog, dat fig. 4c het belangrijkste voor ons is. En fig. 4d dan?, die grafiek is geheel volgens fig. 4c getekend, doch bij véél geringer geluidsintensiteit. We zien, dat de vorm van fig. 4c geheel behouden is gebleven, terwijl volgens tekenmethode 4a in geen enkel opzicht de thans in de en 4d behouden gebleven hoofdenkenmerken zouden uitkomen.

Nu nog iets over het geluid zelf. In fig. 6 kunnen we eerst even zien hoe gecompliceerd onze menselijke stem is: een gewone met mannenstem gezongen „a”, een toon dus met een frequentie van 192 Hz wordt hier uit elkaar „geplukt” in een zg. octaafilter. $192 \times$ per seconde treedt dat verschijnsel op. En dat is nog maar één a....! Dergelijke grafische voorstellingen kunnen we slechts maken met een kathodestraal-oscillograaf. Bij de N.R.U. zagen we laatst op onze excursie een mooie „analyser”, een apparaat dat met vele „kanaaltjes” was uitgerust. In figuur 5 zien we een dergelijke „ontleding” grafisch voorgesteld voor twee verschillende instrumenten die eenzelfde toon voortbrengen, elk „kanaaltje” laat dus slechts één bepaalde frequentie door en in de analyser zien we hoe groot de amplitude in elk kanaal is. Buiten de grondtoon treden er zg. boventonen op en de hoeveelheid boventonen is karakteristiek voor elk muziekinstrument. Men spreekt van het „timbre”. De frequentie van een boventoon bedraagt steeds een geheel aantal \times de frequentie van de grondtoon. Sommige boventonen nu liggen zó hoog, dat het menselijk oor ze niet kan waarnemen; wonderlijk genoeg zijn we niet in staat de afwezigheid van deze boventonen

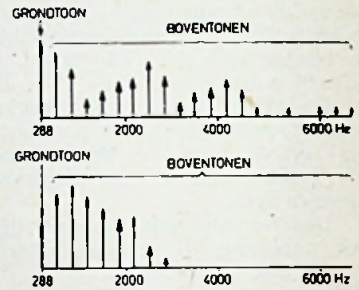


Fig. 5

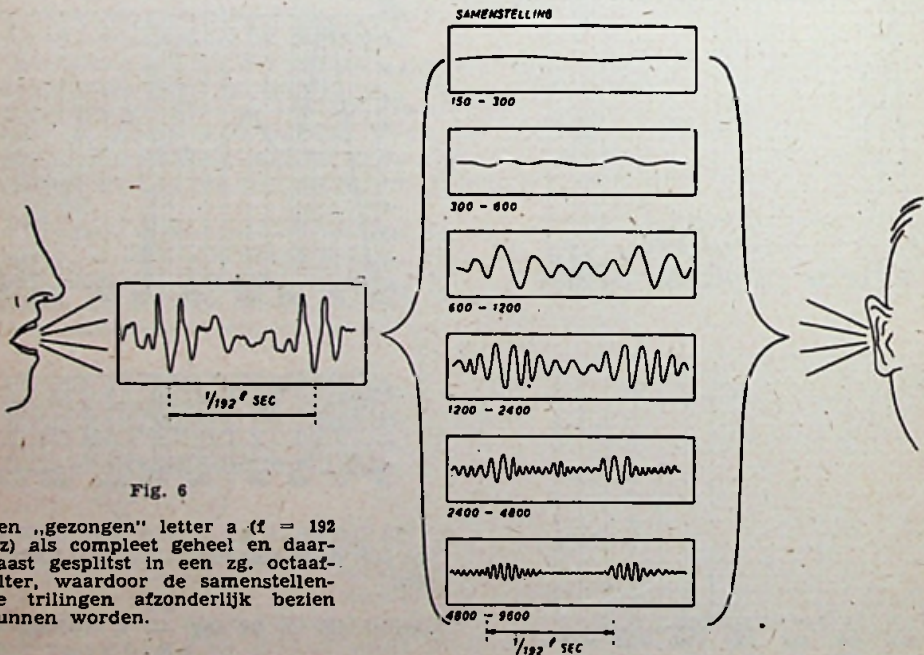


Fig. 6

Een „gezongen” letter a ($f = 192$ Hz) als compleet geheel en daarnaast gesplitst in een zg. octaafilter, waardoor de samenstellende trillingen afzonderlijk bezien kunnen worden.

waar te nemen in onze onvolmaakte radioweergave. Een boventoon van bv. 18000 Hz en één met een frequentie van 16000 Hz zal een verschiltoon van 2000 Hz opleveren. Wanneer nu de voor ons onhoorbare hoge tonen ontbreken is dat niet

erg, maar de daardoor ontbrekende toon van 2000 Hz werkt storend en vervormt de klankleur, het timbre dat in natura nauw met elk instrument verbonden is.

Het zal niemand verbazen, dat het afsnijden van die boventonen (denk er om dat de tweede harmonische de eerste boventoon is; de frequentie hiervan is $2 \times$ zo hoog als die van de grondtoon enz.) een radicale wijziging in het klankbeeld geeft: een klarinet lijkt dan op een viool. En wat de huidige omroep betreft had Stradivarius zijn violen voordeliger in de Hema kunnen kopen dan ze zelf te gaan timmeren: we horen toch geen verschil nu alle tonen boven 4500 Hz afgesneden moeten bij de huidige onderlinge zenderafstand van 9 kHz (= 9000 Hz).

We moeten er evenwel goed aan denken, dat hoge tonen alléén ons niet gelukkig maken; ook een zeker evenwicht tussen hoog en laag is bepaald noodzakelijk, terwijl een overmaat in het middenregister, zo omstreeks 1000 Hz, bepaald irriterend en vermoeiend werkt; het is zaak dit gebied relatief te verzwakken, hetgeen we reeds bij de physiologische sterkeregeling bespraken. Bij de constructie van de luidsprekerkast moeten we er aan denken, dat het geluid niet uit de lucht of van onder de divan mag komen; luidspreker op iets meer dan oorhoogte. Speciale luidsprekertjes voor hoge tonen dienen zó aangebracht te worden, dat we „in de straal” komen te zitten anders schieten die hoge tonen, die zich min of meer als lichtstralen gedragen, ons oor voorbij. Een aardige truc is nog deze: Indien we de luidspreker voor basweergave links en de „tweeter”, d luidspreker voor de weergave van hoge tonen rechts in een vertrek plaatsen krijgen we, de indruk van stereofonische weergave; in een heus orkest zijn immers de „lage” en „hoge” instrumenten op verschillende plaatsen opgesteld.

Gelukkig laat de FM-techniek ontvangst van tonen tot 16000 Hz toe en waar en de PTT en de NRU en de grote firma's ieder voor zich en tegelijkertijd druk doende zijn deze techniek te vervolmaken, gloort ons een schone geluidsdageraad tegemoet, vol hoge tonen en ongebreidelde dynamiek. En wie zijn oren niet meer vertrouwt, wel, bouw een mooie FM ontvanger en laat die oren een omscholingscursus volgen; als we zien hoe in onze moderne bedrijven een héél mens van eerzaam bakker in no-time tot volbloed mecanicien kan worden „omgeschoold”, dan behoeven we voor die twee oren stellig niet te wanhopen.



Voor dit artikel is met dankbaarheid gebruik gemaakt van enige figuren uit het boek „Laagfrequentie-versterkertechniek” (Philips Technische Bibliotheek) en het opgeheven blad „Radio Express”.

Hulpactie Dr. Blan

OPLOSSING PUZZLE No. 3

Veel inzenders, die deze puzzle moeilijk vonden: goed teken dat ze de moed niet opgaven! 't Zet zo: eindbuis kon het niet zijn: vinger op het rooster gaf brom. Anodestroom eerste a.f. buis was klein, buis was dus niet morsdood, Anodestroom eindbuis niet abnormaal, dus geen slechte rooster-C.

Dan eens naar de schermroosterspanning van de eerste a.f. buis kijken: en jawel, die is nul. Nu zijn we niet gewend véél spanning op dat schermrooster te meten, want onze voltmeter vormt meestal een zware belasting, waardoor we steeds een spanning aflezen, die lager is dan de werkelijkheid. Slechts met een voltmeter met een zéér laag eigen gebruik of met een buisvoltmeter overkomen we die moeilijkheid. Maar wanneer we nul aflezen, dan is er iets aan de knikker.

Nu kan er in de buis een sluiting zijn waardoor het schermrooster op de aarde gaat vertoeven; omdat er binnen in 'n buis niets te rommelen valt knippen we de verbinding van de ontkoppel-C naar aarde door, want die C is verdachte no. 2. En jawel, de spanning op het scherm gaat meteen omhoog tot op zijn normale waarde.

Onze veronderstelling was dus juist. Helaas gaat de versterking niet zo veel omhoog; geluk



kieg maar, anders zouden we tot de pijnlijke conclusie komen, dat die ontkoppel-C er voor niets zat. In feite moet het schermrooster voor wisselspanningen aan aarde liggen, vandaar de C.

De eerste prijs, een luidspreker (13 cm Ø) gaat naar K. BROUWER te Amsterdam.

De tweede prijs, een Mu-volt luidsprekertransformator, is voor Y. ERO te Zaandijk.

Als derde prijs fungeert een Electronisch Jaarboekje 1955 in étui, en dit is bestemd voor FRANÇOIS WILLEMEN in Stabroek (België).

De vierde prijs is een deeltje „Jongens Radio” naar keuze voor G. H. VAN ZEGGELAAR te Den Haag.

PUZZLE No. 5

En nu aandacht voor

Omdat dit hele nummer in het teken „weewee” of „heifei” staat en ik al een beetje in Sinterklaasstemming ben draagt deze puzzel onmiskenbaar sporen van beiden.

Sinterklaas begint aardig last van de oude dag te krijgen; vooral de hoge tonen, die voor een belangrijk deel verstaanbaarheid van spraak bij radioweergave bepalen, dringen maar zwakjes in zijn oor door, wat niemand verbaast want ze stranden in de selectieve m.f. bandfilters, waardoor geen toon boven 4500 Hz een kans krijgt.

Nu had één der Pieten, de radiopiet zagezegd, wat verstand van radio en maakte een eenvoudige rechtuit, waar Hilversum aardig knap uitkwam. Want de zender zelf geeft nog wel tonen tot 10000 Hz, die in de minder selectieve „rechtuit” niet stranden. Maar eilacie, nu liet de luidspreker weer verstek gaan. Goede raad leek ditmaal niet duur: een kristalpickup heeft tot taak mechanische trillingen van de grammofoonplaat om te zetten in elektrische, maar het proces is omkeerbaar, dus: dat element zet óók elektrische trillingen om in mechanische trillingen, dus: geluid. Fluks werd een „fluisterluidspreker” gekocht (dat een dergelijk kristalelement bevat) en aangesloten parallel over de spreekspoel, dus over de „secondaire” van de luidsprekertrafo en warempel, zachtkens deed het geval iets, iets héél hoogs. Maar te zacht. Radiopiet snapte het direct: iets dergelijks moet worden aangesloten tussen de anode van de eindbuis en aarde.

Nu, toen deed het wel iets, d.w.z. toen zei het „knap” en bij onderzoek bleek het kristal-element wijlen: de elektroden losgelaten van het gebroken kristal; het was dus meer een lijkschouwing. Zwarte tranen liepen over Piet's gelaat, witte sporen achterlatend. Denk je in, zo'n duur ding naar de eeuwige jachtvelden!

Wat was de doodsoorzaak? En waarom mislukte dit in principe niet eens zo gekke plannetje? Ik reken, op jullie medewerking.

Dr BLAN

RECORDING VOOR SMALFILM-AMATEURS

Vervolg van blz. 845

dan dikwijls op een ontoelaatbaar peil.

Ook op een 8 mm film kan randbesporing worden aangebracht. De meest voorkomende methode is in fig. 4 aangegeven, of wel dat de beeldzijde iets wordt afgedekt, zoals is aangegeven in fig. 5.

Tenslotte nog het „besporen” van 'n 2 x 8 mm film. Hier worden de sporen ter weerszijden van de perforatie aangebracht, zoals fig. 6 laat zien. De geluidskwaliteit is precies dezelfde als van de normale geluidsband.

Voor de weergave van randbesporing moet men beschikken over 'n opname/weergave versterker en een stel opname/weergave koppen.

Het geluidsgedeelte wordt tegelijkertijd met de projectormotor aangedreven. Daartoe worden de opname/weergave- en wiskop op de projector aangebracht, schematisch aangegeven in fig. 7. De koppen zijn van bijzondere constructie in verband met het zeer smalle geluidsspoor (0,8-1,3-2,5 mm). Vanzelfsprekend moet de bespoorde rand met de uiterste precisie langs de koppen lopen.

Inmiddels is in Duitsland (Bogen) 'n praktisch onderdeel uitgebracht, nl. een film-transportrol, waarin een minia-

tuur-opname-weergavekopje is gemonteerd. De filmtransportrol zelf staat stil, doch de tanding draait. Het smalle geluidsspoor komt daardoor precies voor de opname/weergavekop. De afmetingen van het kopje, die alleen in laag-

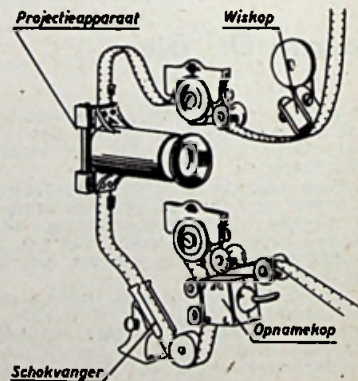


Fig. 7

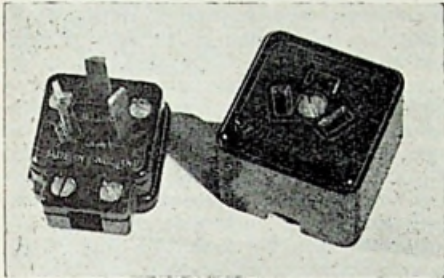
ohmige uitvoering worden geleverd, zijn max. 12 mm

Voor de smalfilmamateur is bandrecording een nieuw terrein, dat in ons land nog vrijwel onbewerkt ligt. Ongetwijfeld zullen wij niet achterblijven bij het buitenland, waar regelmatig wedstrijden worden gehouden voor deze groep van hobby-isten (zie o.a. RB Juni blz. 391).

Audio-tips

(2)

EEN normale dubbelpolige steker aan een luidsprekersnoer is nauw verwant aan het zwaard van Damocles en een permanent gevaar voor het welzijn van uw wellicht kostbare speaker. Vroeg of laat ligt die steker een keer los op de grond en stopt iemand hem in een net-



Belling-Lee stekercombinatie

contact waar een paar kilowatt op de loer ligt om de spreekspoel met een barre knal van de conus te rukken. Die iemand bent u dan misschien zelf wel. Van schade en schande gesproken... menige mede-amateur of collega is de wijsheid al deelachtig geworden en ze krijgen gewoon koude rillingen als ze elders nog eens zo'n directe aanleiding tot speakermoord zien zitten.

Twee losse banaanstekertjes verkleinen het gevaar al een heel stuk, tenminste voor zover het van de kant van u zelf dreigt. Maar er zijn nog leken-huisgenoten genoeg die in een onbewaakt moment zoiets in een stopcontact prikken.

Zoveel risico lopen is onverantwoord en ook overbodig, want er bestaat voor dit doel en voor soortgelijke zwakstroomleidingen en apparaten speciaal contactmateriaal, waarbij verwisseling met sterkstroomaansluitingen is uitgesloten. Een mooi voorbeeld daarvan is de wandcontact/steker combinatie van Belling-Lee. De steker bezit drie platte pennen, zodanig opgesteld dat ze met geen mogelijkheid in welk bestaand stopcontact ook verbinding zouden kunnen maken. In electrisch opzicht is dit type contact voor het beoogde doel ook zeer gunstig. De platte pennen leveren een zeer groot contactoppervlak, dus een lage overgangsweerstand. In een luidspreker circuit met slechts 'n paar ohm weerstand is dat zeer belangrijk. Audio-energie is veel te kostbaar om in overgangsweerstanden verloren te gaan.

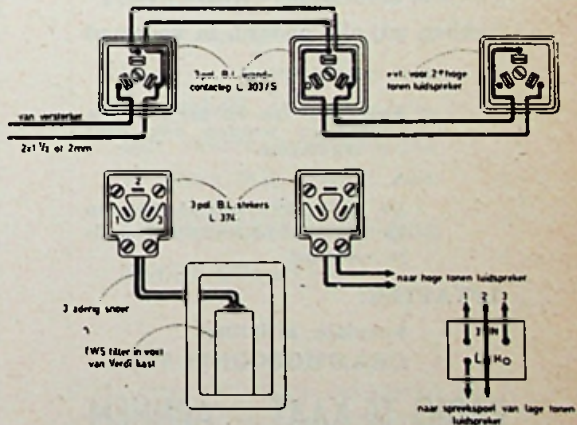
De mechanische uitvoering is, als bij B & L gebruikelijk, voorbeeldig. De ste-

ker heeft een zijdelingse snoerinvoer met trekontlasting; de snoeraansluiting geschiedt met schroefverbindingen. Door de onverwisselbaarheid is de aansluiting „gepoold" wat van belang kan zijn bij parallel geschakelde luidsprekers.

Bij versterkerinstallaties met gescheiden luidsprekers voor lage en hoge tonen is tussen de versterkeruitgang en de luidsprekers een wisselfilter geschakeld. Dit ligt met de ingangsklemmen aan de versterkeruitgang en van de uitgangsklemmen gaan leidingen naar de luidsprekers. Als versterker en luidsprekers vrij dicht bij elkaar staan, is de leidingloop nog al simpel, maar het wordt anders als daar een flinke afstand tussen aanwezig is.

Plaatst men in zo'n geval het filter bij de versterker, dan lopen vandaar twee leidingen parallel naar de luidsprekers, die men eventueel tot een drie-aderige leiding zou kunnen combineren. Ook kan het omgekeerd: het filter bij de luidsprekers en één twee-aderige leiding naar de versterker. Dan rijst echter de vraag hoe en waar het filter weg te werken, want 't losse ding op de vloer of tegen de wand met een dradenwirwar is niet bevorderlijk voor het aanzien van een WW-installatie.

Onlangs hebben we aan een dergelijke aanleg een werkelijk verzorgd karakter weten te geven. Als luidsprekers hadden we daar een Golden Wharfedale in de



„Verdi"-kast, met twee Peerless „Bantam HF" hoge tonen speakertjes. Bij de Verdi-kast vormt de holle voet 'n prachtige opbergplaats voor het AMROH

Vervolg op blz. 859



WITTE KAT ANODEBATTERIEN

Bekend om hun lange levensduur en
geruisloze ontvangst

RADIOBEURS - BREDA

(Centrum voor West-Brabant)
REIGERSTRAAT 28 - TELEFOON 9036

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

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

Prima service - Alle inlichtingen
en deskundig advies gratis!!

RADIO DEFECT - WIJ KOMEN DIRECT!

Radio Te Kaat

Voor de

FM „PASSE PARTOUT”

alsmede Modelsuper „BROADWAY”
hebben wij alle onderd. in voorraad

•

Apparaten van bij ons gekochte
onderdelen worden óók door
ons afgeregeld.

•

De **NIEUWSTE UITGAVEN** van
de **MK BOEKENREEKS** steeds
in voorraad

AFTASTER:

Speciale afdeling
GRAMMOFOONPLATEN

RADIO TE KAAT - ARNHEM

JANSBUITENSINGEL 2 - TELEF. 25519

De speciaalzaak van 't Oosten
voor alle **RADIO-ONDERDELEN**

BANDRECORDING Vervolg van blz. 814
fout, van een bepaald geluid, het einde
van 'n woord of 'n lettergreep, enz., is
minder makkelijk als de recorder nor-
maal loopt. Met „handaandrijving” is
het daarentegen erg eenvoudig. Leg
daartoe de band normaal in, doch voer
hem buiten de aandrijving (capstan)
langs. Schakel nu op weergave en trek
de band met de vingers langs de kop.
Het geluid wordt zo niet bepaald fraai,
maar is best te herkennen. Met een beet-
je heen en weertrekken is de gezochte
plaats zo tot op een millimeter te vin-
den en met een kleurpotlood dat op de
rugzijde wil schrijven te merken.

Bij het afwerken en monteren van een
opname moet men er trouwens toch niet
bang voor zijn, de schaar er in te zetten!
Natuurlijk moet aan het lassen de no-
dige zorg worden besteed. Laat vooral
geen kleefband buiten de rand van de
band uitsteken. Dit maakt de oppervlak-
te van geleiders en koppen kleverig en
kan de oorzaak van zweven zijn.

Dikwijls is een of andere achtergrond
oor 'n opname gewenst. Daar bij de
meeste „fabrieks”-recorders een meng-
mogelijkheid ontbreekt (de Fonolint op-
nameversterker heeft er wel een), moet
daar op een of andere wijze in voorzien
kunnen worden. Natuurlijk kan men bui-
ten de recorder een menginrichting aan-
brengen, maar om daar iets goeds van
te maken komt er heel wat bij kijken.
Wel denken we er wel over daar eens
een ontwerpje voor te brengen, maar
voor onmiddellijk gebruik geven we al-
vast een simpele methode aan, die met
min of meer succes bij elke recorder
valt toe te passen. De eerste opname die
als achtergrond moet dienen wordt op de
normale wijze op de band gezet. Daar-
overheen, maar met buiten werking ge-
stelde wiskop, de tweede. Nu zal onder
invloed van het h.f. hulpveld de eerste
opname min of meer worden verzwakt.
De mate waarin dat gebeurt is sterk af-
hankelijk van enkele factoren, als de
grootte van de h.f. bias en het bandtype.
Ook is de verzwakking voor het gehele
audiogebied niet even sterk. Men dient
zich daar dus eerst door een proef van
op de hoogte te stellen en ook van de
gunstigste sterkteverhouding van de op-
namen. Er is natuurlijk niets op tegen om
er zo nog een derde opname overheen te
zetten.

De trucs die men tenslotte bij het maken
van een opname kan toepassen, als tus-
tenvoegen, wegnemen, mengen, versnel-
len en verlangzamen, omkeren enz. enz.
zijn legio. In het vinden en toepassen
schuilt juist de grote aantrekkelijkheid
van de recordingsport. F-dij

Voor microfoon-transformatoren met gelijkstroom is nicaloy wel geschikt, echter is ook silicium bruikbaar; de keuze zal afhangen van de grootte en de verhouding van zowel de gelijkstroominductie als de wisselstroominductie, echter ook van de verhouding van die twee onderling.

In het algemeen zal voor de grote gelijkstroominductie en betrekkelijk grote wisselstroominductie, silicium de voorkeur verdienen.

Is de wisselstroominductie klein, dan zal in het algemeen nicaloy de voorkeur hebben.

Wanneer geen gelijkstroom wordt toegepast is mu-metaal zeer geschikt.

We geven onder aan blz. 819 'n tabel waaruit het geschikte kernmateriaal kan worden afgelezen. Dit betekent niet dat met andere materialen geen geschikte transformator kan worden geconstrueerd, echter is in de regel wel het aangegeven materiaal het meest geschikt.

Voor het geval dat alleen siliciumblik beschikbaar is, doet men goed een zodanige keus te maken voor de kerndoorsnede en het aantal windingen (om de vereiste zelfinductie te bereiken), dat de inducties enigszins aan de hoge kant zijn. Dat wil zeggen een kleine kerndoorsnede en een groot aantal windingen. Een dergelijk ontwerp echter is in de regel ongunstig wat betreft de spreiding en de daarmede samenhangende hoge-tonen weergave.

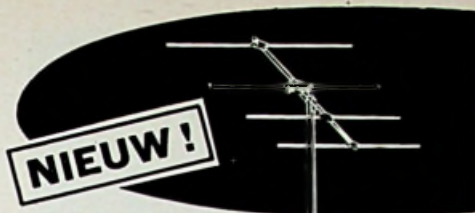
In het bovenstaande zijn, in verband met de omvang van dit artikel, slechts de voornaamste punten aangegeven welke een inzicht geven in het zeer ingewikkelde probleem der magnetische verschijnselen in ijzerlegeringen en andere materialen. In onze beschouwingen is het frequentiegebied beperkt tot het hoorbare gebied, nl. van ca 30—10 000 Hz. In de moderne telefoontechniek echter wordt dit frequentiegebied bij de zg. draaggolftechniek uitgebreid tot ca 100.000 Hz of nog hoger. Dikwijls worden ook buitengewoon lage verliezen geëist. In een ander geval weer worden aan de capaciteiten tussen de wikkelingen onderling bijzonder eisen gesteld. Het is dan nodig afschermingen tussen deze wikkelingen aan te brengen waarbij moet worden opgelet dat deze geen kortgesloten windingen vormen. In een ander geval weer staan zeer hoge gelijkspanningen tussen de windingen of tussen de windingen en de kern. Kortom, er zijn vele variaties en speciale eisen mogelijk.

Het in dit artikel beschrevene is echter wel voldoende om voor normale doeleinden een zeer bruikbare transformator te kiezen en misschien ook wekt het de lezer op iets dieper op deze materie in te gaan.

Hier zijn enige artikelen welke het bestuderen ten volle waard zijn:

- 1 Transm. AIEE - Thomas Spooner, Permeabiliteit, vol. 42 blz. 340, 1923.
- 2 Transm. AIEE - C. R. Hanna, Design of Reactances and transformers, vol. 46, blz. 155, 1927.
- 3 Electr. Eng. - G. W. Elmen, Magnetic alloys of iron, nickel and cobalt, vol. 54, blz. 1292, 1935 Dec.

Verder in het blad „Bell System Techn. Journal” in de volgende nummers: 1923 Juli, 1929 Januari en in 't blad „Bell Lab Record” 1932 Oct.



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

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

De splinternieuwe Langenberg antenne!

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

★ Beide antennes gemonteerd geleverd in extra zware uitvoering!



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

Wie komt het verst ?

U — OF UW COLLEGA'S?

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

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

Tuinlaan 10 - Schiedam

EÉN LAMPS wisselstroomontvanger

1 Uniframe deel UF002,003 en 007 .. f	1.65	
1 Amroh frontplaat met namen ..	1.25	
1 Mu-Volt trafo PC100	12.—	
1 Mu-Core spoel 42-N	2.90	
1 Polar afstemcondensator	3.55	
1 Vitrohm pot.meter P55, 47 k Ω ..	3.—	
1 Novocon elco 2 \times 8 μ F/450 V ..	2.20	
1 Philips buis ECC82	6.50	
1 Noval buisvoet, 2 entree's,		
1 tule	0.82	
1 Knop met p μ l en gewone knop ..	1.43	
1 Draadsteuntje 3-lips	0.10	
1 Eén en 3-lips soldeerlip,		
16 boutjes M3	0.32	
1 Ker. cond. 330- en 2 \times 100 pF,		
1 Wima 1000 pF	0.92	
1 Weerstand 1 W: 2,2 k Ω , 1 \times 1/2 W:		
1 k en 1 M Ω	0.42	
1 Netstekker met 2 m netsnoer ..	0.60	
2 m olekous en 2 m blank mont- draad 0,8 mm	0.40	
Totaalprijs onderdelen één-lamps wissel- stroomontvanger volgens „Electronica in Praktijk” No. 5		f 38.—
Amroh bouwdoos No. 5 (zonder buis)	f 33.75	

Eenvoudige

O-V-1 KG ONTVANGER

voor de amateur

1 Uniframe deel UF002, 003 en 007 .. f	1.60
1 Mu-Volt trafo PC100	12.—
1 Polar afstemcondensator	3.55
1 Siemens vlakgelijkrichter E250 wisselstr./C50 gelijkstr.	3.85
1 Vitrohm potentiometer P254, 15 k Ω , C II	1.75
1 Philips buis ECC82 m/ovalvoetje ..	6.87
1 Mica draalcondensator 500 pF ..	1.70
1 Daly elco 50 μ F/25 volt	0.73
1 Novocon koker-elco 2 \times 16 μ F/ 350 volt	2.50
1 Octalvoetje, 2 entree's, 1 draad- steun 3- en 5-lips	0.91
3 Knoppen, 1 zekeringhouder met zekering 300 mA	1.77
4 Soldeerlippen, 20 montageboutjes M3 \times 8	0.84
1 Steker, 2 m snoer, 3 m montage- draad, 1 tule	0.89
6 Philips octalsokkels \varnothing 29 mm Nr. 63.139.35.4	2.10
1 Klosje emaille draad 0,8; 1 m 0,3 en 4 m 0,4 mm	1.10
2 Ker. cond. 47- 2 \times 56- 68- 4 \times 100- 220 pF	2.05
1 Wima koker 2000- 5000- 10000 pF ..	0.89
1 Weerstand 0,5 watt: 1 k- 10 k- en 2 \times 1 M Ω	0.52
1 Weerstand 1 watt: 2,2 k- 100 k- 220 k Ω	0.48
Totaalprijs onderdelen (O-V-1 UN-33 f 45.— Het schema vindt u in RE van Oct. 1954 Hoofdtelefoons 2000 n enk. beugel f 7.50 dubbel f 9.50	

RADIO GROENEVELD

Ceintuurbaan 127-129 - Amsterdam
Telefoon 713047 - Giro 313800

citeiten in de schakeling zijn oorzaak, dat de netwerkweerstand niet willekeurig groot kunnen worden gekozen. Een compromis werd gevonden in waarden van 47 kilohm en 100 kilohm voor R₂ resp. R₁. De hierbij aan te brengen condensatorwaarden zijn niet in continu-regelbare vorm verkrijgbaar en werden daarom in stappen omschakelbaar gemaakt. Met de gekozen waarden, die in stappen van ca. 1:1,5 opklimmen, wordt op het geheel echter de indruk van een continu regeling verkregen.

De filternetwerken hebben, wanneer correctie is ingeschakeld, aan de uitgang en/of de ingang een frequentieafhankelijke impedantie. Om te voorkomen, dat deze invloed heeft op de frequentie karakteristiek van de rest van de schakeling, moet elk netwerk worden gevoed uit een bron met lage impedantie, terwijl de uitgang in principe onbelast moet blijven. Om een storende invloed van de verbinding tussen het tweede en het eerste netwerk te vermijden, zou de ingangsimpedantie van het tweede netwerk steeds groot moeten zijn t.o.v. de uitgangsimpedantie van het eerste netwerk. Daar voor beide netwerken dezelfde overwegingen gelden bij de keuze van weerstands- en condensatorwaarden, worden deze van dezezelfde grootte en kan de koppeling dus niet direct zijn.

Deze werd tot stand gebracht met 'n als kathodevolger geschakelde buis B₁, die op de uitgang van het eerste netwerk een vrijwel oneindig hoge impedantie vertegenwoordigt, maar als ingangsbron voor het tweede netwerk 'n verwaarloosbaar kleine impedantie heeft.

De ingang van het eerste netwerk wordt gevoed uit de secundaire wikkeling van de ingangstransformator T₁, die (bij 200 ohm primaire bronimpedantie) een impedantie vertegenwoordigt van ca. 8 kilohm. Deze waarde is als voldoende laag te beschouwen ten opzichte van de netwerkimpedantie (150 + 50 kilohm). De uitgang van 't tweede netwerk wordt door de ingang van de versterker met een praktisch oneindig hoge impedantie belast.

Het complete schakelschema van het filter is weergegeven op blz. 813. In dit schema kunnen de verschillende grondschakelingen van fig. 1 t/m 5 worden teruggevonden. De weerstanden R₃ zijn in principe niet nodig, maar werden aangebracht om de weerstand aan de

uitgang van een netwerk gelijk te maken aan R_1 . Daardoor kunnen dezelfde condensatoren voor hoog-af- en voor hoog-op-correctie worden benut. Voor de laag-op- en de laag-af-correctie konden vijf condensatoren dubbel worden gebruikt.

De schakeling, die voor 6 dB/octaaf hoog-op correctie werd toegepast, is niet direct te herkennen als overeenkomstig fig. 5. De aanleiding voor deze schakeling is, dat daarmee een maximale hoog-op-correctie van 20 dB kan worden bereikt. Met de normale schakeling (parallel-schakeling van een condensator op R_1) loopt de correctie niet verder door dan 10 dB (de verzwakking in de spanningsdeler $R_1 R_2$). Voor 12 dB/octaaf hoog-op-correctie wordt in elk netwerk de normale schakeling van fig. 5 aangehouden. De maximale correctie bedraagt in elk netwerk dan 10 dB, dus totaal 20 dB.

Voor 6 dB/octaaf laag-op-correctie biedt de schakeling geen mogelijkheid, op eenvoudige wijze tot een maximale correctie van 20 dB te komen. Wanneer voor een bepaald geval 10 dB te weinig is, kan worden overgeschakeld op 12 dB/oct., waarbij de maximale correctie wel 20 dB bedraagt.

Alle verzwakkende correcties nemen onbeperkt toe voor frequenties, die verder buiten het niet gecorrigeerde gebied liggen.

De versterker

Deze is geschakeld overeenkomstig de standaardversterker OV 301. De versterking werd op 60 dB bepaald, waarmee voor de gehele correctie-eenheid een versterking van maximaal 14 dB kan worden verkregen. Deze kan gewenst zijn als men bij overgang van 't directe naar het gecorrigeerde kanaal een gelijke sterkte-indruk wil behouden, wanneer de correctie een belangrijke relatieve verzwakking van een bepaald frequentiegebied medebrengt, zoals laag-af-correctie bij spraak)

Het maximale onvervormde uitgangsvermogen ligt bij +14 dBm. Het stroomverbruik bedraagt 16 mA kathodestroom + 0,8 A gloei-stroom.

AUDIOTIPS

Vervolg van blz. 826

TW5 filter. Het schakelschema geeft verder duidelijk genoeg de wijze van verbinden van een en ander aan. Daarbij is van een soefje gebruik gemaakt bij het aansluiten van het filter, door één ader van het 3-aderig aansluit snoer gelijktijdig voor de in- en uitgang van het filter te laten dienen. Dit is ook de reden waarom een H-klem vrij blijft.

Het 3-polige B & L wandcontactdoosje zit op de plint achter de Verdi-kast. De leiding van de versterker komt hier binnen en de naar de Bantam's gaat er weer uit naar twee volgende dito contactdoosjes. Alle luidsprekers kunnen dus bij schoonmaak etc. zonder enige moeite en risico losgenomen en weer verbonden worden.

**SCHEP UZELF
BETÈRE KANSEN!**



PBNA

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

Speciale cursussen:

**ELECTRONICA,
RADARTECHNIEK
en TELEVISIE**

studeer techniek thuis!

Vraag kosteloos prospectus aan het

KONINKLIJK TECHNICUM **PBNA**

Arnhem, Velperbuitensingel 203



De naam

«Hirschmann»

is een waarborg voor

KWALITEIT

FM-
AM-
TV-
KOFFER-
AUTO-

ANTENNES

**MONTAGE-, AFSPAN-
EN TEST-MATERIAAL**

**BANAANSTEKERS en
MEERVOUDIGE STEKERS**

Agent: **MULDER-HARDENBERG**

* ENCORE RECORDING TAPE,

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

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

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

Fl. 15,50



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

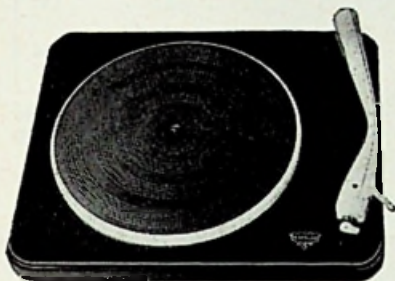
Rechtstreeks geïmporteerd uit Amerika door:

RENO HANDELMIJ. N. V.

GEBOUW HIRSCH - AMSTERDAM - TELEFOON 33710-36084

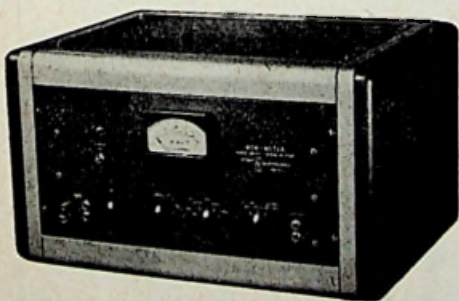
ELECTRONISCHE PRODUCTEN

● Handy Disc grammofoon voor 3 snelheden. Lag vroeger bij de constructie van grammofoonmotoren het zwaartepunt in het voorzien van een flink en goed geregeleerd motorvermogen, benodigd om de plaat onder de zwaar remmende groeftaster door te kunnen slepen, zo is tegenwoordig het accent geheel verlegd naar het vermijden van trillingen, een regelmatige gang — ook bij lage snelheid — en een handige, betrouwbare omschakeling voor de uiteenlopende platen-typen.



De „Handy Disc“ van AMROH vormt daarvan een goed voorbeeld. Dank zij de zeer geringe naalddruk, waarmee het hier toegepaste Ronette turnover-element volstaat, is een klein, minutieus geconstrueerd mechanisme alleszins toereikend voor de aandrijving. Opvallend is hier het via drie openingen in de draaischijf bereikbare revolver-systeem voor de snelheidsomschakeling. Uitschakeling van de motor door de uitloop-slingergroef geschiedt automatisch, doch tevens wordt dan de pickup kortgesloten. Dit verzekert dus volkomen stilte in de pauzes. In de standaard-uitvoering, waarbij een gesloten huis is inbegrepen, wordt het TO284 OV element gemonteerd, doch desgewenst is ook het TO284P element leverbaar.

● Wow meter. Furst Electronics Inc. (Chicago) brengt een instrument in de handel voor het meten van variaties in de draaisnelheid van draaitafels, magnetofoons als-



mede van film-camera's en -projectoren. Het apparaat is direct-afleesbaar en kan m.b.v. een schakelaar worden ingesteld op drie meetgebieden, zodat maximale meteruitslag wordt verkregen voor 0,2%; 0,5% of 2% zweeping (Wow). Het is desgewenst leverbaar voor elke testfrequentie tussen 1000 en 5000 Hz. Nadere gegevens op aanvraag bij Furst Electronics Export Department, Rocke International Corporation (Instruments Division), New York.



STUUT en BRUIN

Wij vullen onze sortering **MEET-INSTRUMENTEN** weer aan met de volgende bijzondere serie:

Formaat Ø 89 mm booggat.
Grootste diameter 100 mm.
100 microampère f 28.50
500 microampère - 26.50
1 microampère - 24.—

Dit is een bijzonder degelijke meter met een lage Ri!

Onze vierkante meters 55 mm van 100 en 500 microampère, resp. ad f 13.85 en f 12.85 zijn een succes! Deze zijn nog in voorraad. Nog enige grote profielmeters hebben wij ook nog! 500 en 100 microampère, resp. f 38.— en f 43.—

Wist u al, dat wij een geweldige sortering **HOOGSP. CONDENSATORBLOKKEN** in vele waarden hebben. Zeer lage prijzen. De miniatuur electrodynamische mke of luidspreker (50 ohm) ad f 1.75 is nog voorradig.

Wij verwachten voor de Viddeleer versterker de complete set transformatoren en filterspoelen!

In voorraad de Unitran toonregelfilterspoelen v. Viddeleer. De MC40 kost f 32.50

Alle onderdelen voor MK Ultraflex Unitran en Geloso Hi-Fi versterkers in voorraad

MK Electronisch Jaarboekje 1955 f 2 25
Etul f 0.90

Pope buizenboekje f 1.50

De bekende kwaliteits-condensatoren WIMA - WMF en Elconda doopwikkels alle 500 volts typen, voorradig. Ook de bestaande 1000 Volts bij ons!

De superieure ruisarme koolweerstand Resisto-Beyschlag en Conradty, worden door ons zeer aanbevolen en zijn alle dus leverbaar uit voorraad.

De meest gespecialiseerde en gesorteerde zaak op electronisch gebied in Nederland!

Prinsegracht 34 **Prinsegracht 40**

Telef. 11 07 58 Telef. 11 15 16
Onderdelen Compl. toestellen
Meetinstrumenten Televisie
Reparatie meters Showroom en administratie
Postorders Toestellen rep.

Giro 28 30 62 · 's-GRAVENHAGE

RADIO MARCO NASSAULAAN 10 HAARLEM

TELEFOON 11433 - GIRO 403183

● DUMPBUIZEN ●

Alles 100 % goed, vrijwel alles in originele verpakking, geen geoxydeerde rommel, maar fabrieks-nieuw

6K8	4.50	CV6	1.75	EF6	4.25	UEL1	4.25	AC2	3.25
6K7	2.25	7193	1.25	EF11-EF12 ..	3.50	EF50	3.-	AD101	1.25
6E8	4.25	954	2.-	EFM11	4.75	EF54	4.25	ATP4	2.50
6V6	4.25	AB2-EB4 ..	2.25	EL50	6.50	VU111	4.50	VR54	2.50
6V6gtg	5.-	AF3	3.75	UCH4	4.75	5U4g	3.75	VR92	2.-
VT62	3.25	AZ12	4.-	UF9	3.75	E446	3.75	EZ4	2.75

BIJZONDER AANBOD: 4654 penthode 8,8 W; 55 W in balans f 2.75
 Buis 6TP, de bekende Italiaanse 807 (keramische voet) gloednieuw 2.50
 Buis 6AK5, speciaal u.h.f. pentode, gloednieuw, verpakt nu 3.25

PICKUP Kristal met saffiernaald voor normaal platen 7.95
ACOS met turn-over element voor alle toeren-platen, light weight, nu 14.50
mA METERS, thermo-koppel 0-2 amp. f 6.50 - Zonder thermo-koppel (is dan draaispoel-instrument, eigenbereik 2 mA) 4.50
VOOR DE UNIROTOR: complete draaibare, afgeschermde Ferriet-antenne voor MG en LG .. f 5.- - Onbewikkelde Ferriet-staaf 2.25
SUPPLY-UNITS. Triller-unit 12 V, bevat: triller, trafo, smoorsp., kuproxcellen enz. geheel ontstoord bedrijfsklaar 300 V-100 mA, in zware metalen kast, geheel nieuw en ziet er schitterend uit: nu f 12.95 - **RELAIS**, de bekende dubbel-relais uit de 18 Set f 4.25 - **ZAKLANTAARNS**, „Pertrix“, geheel compl. met batt. 1.25
 Losse batterijen 1½ V 10 ct. - **KOOLMICROFFONS**, 1e kwal. kapsels 45 ct. 10 à 3.50
RADIO-KASTJES. De bekende Tungsram kastjes,, de laatste exemplaren 4.50
ELCO'S Bell en Novocon koker: 2X8 mf 95 ct. - In metaal met schroef 1X16 mf 95 ct. 2X8 mf f 1.50 - 2X12 mf f 1.75
ELECTRO-MAGNEETJES, laagspanning 6-12 V, voor de modelbouwers 1.25
KOPTELEFOONS, gloednieuw f 5.75 - Telefoon/microfoon-trafo's, dumpnieuw.... 1.25
METZENDERSPOELBLOKJE „Select“, 6 bereiken 100 Kc-30 Mc, met schema's 12.50
MG SUPERSPOELBLOKJE „Select“, prima, prima! f 3.24 met trimm. en padd.
SELEEN-CELLEN, enkelzijdig, 250 V 100 mA f 2.75. Dubbelzijdig 220 V 90 mA Siemens 4.50
 Geen prijscouranten. Ook levering aan de handel, extra korting bij kwantum

RADIO-AMATEURS, OPGELET!!

Door onze enorme omzet kunnen wij u goedkoper leveren dan de radiowinkel naast u. Hoe? Wel, van heden af:

- 1e. Zijn al onze zendingen franco (dus ook beneden de f 20.—!)
- 2e. Vergoeden wij de postzegel voor de bestelling

Dit kan alleen:

RADIO «DE JACOBSSTAF»

SEDERT 1945

Buntlaan 78 - DRIEBERGEN - Telefoon 8132 - Giro 540952

• Vraagt nog heden ons prijsboek aan met ± 25.000 artikelen, alle merken. Franco toez. na ontvangst van f 1.65 op onze giro. U ontvangt dan tevens een tegoedbon van f 1.65

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

Radio ALWAYS SUCCESS

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

ALLE ONDERDELEN en RADIOBUIZEN
 steeds voorradig

TWENTSCH

VERZENDHUIS VOOR RADIO-
 ONDERDELEN

ALLE AMROH-ONDERDELEN en
 RB-UITGAVEN bij ons verkrijgbaar

RADIO NIJHUIS

Oldenzaalsestraat 104 - Telefoon 5163
 ENSCHREDE



Middelbare Techn. Radioschool - Dir. Rens en Rens

INTERNAAT

Bergweg 9 - Hilversum - Telefoon 7474

EXTERNAAT

DAGSCHOOL - AVONDSCHOOL en SCHRIFTELIJKE PRACTISCHE OPLEIDING

Prospectus Dag- en Avondschoool of Schriftelijke cursus wordt op aanvraag gratis toegezonden

Er zijn plaatsen vacant

als telefoon- en telegraafmonteur



De telefoon- en telegraafmonteur bij de Verbindingsdienst behandelt alle lijnapparatuur zoals telefoontoestellen, telefooncentrales, verreschrüvers en telexcentrales.

Voor prima vakmensen met grondige kennis op electrisch en fijn-mechanisch gebied een interessante werkring met goede vooruitzichten. De toepassing van de telex heeft, ook bij de Verbindingsdienst, een grote vlucht genomen. Het in stand houden van telexverbindingen staat of valt met vak-

kundig onderhouden, afregelen en repareren van de toestellen.

Wie goed thuis is op electromechanisch gebied vindt als telexmonteur een veelzijdige werkring met vele toekomstmogelijkheden.

Goed vakmanschap schept innerlijke vreugde. Dit ondervindt ook de kabelmonteur van de Verbindingsdienst. Zijn werk vormt letterlijk en figuurlijk een schakel voor velen en draagt het mooie stempel van dienstbaarheid voor anderen.



GRIP DEZE KANS!

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

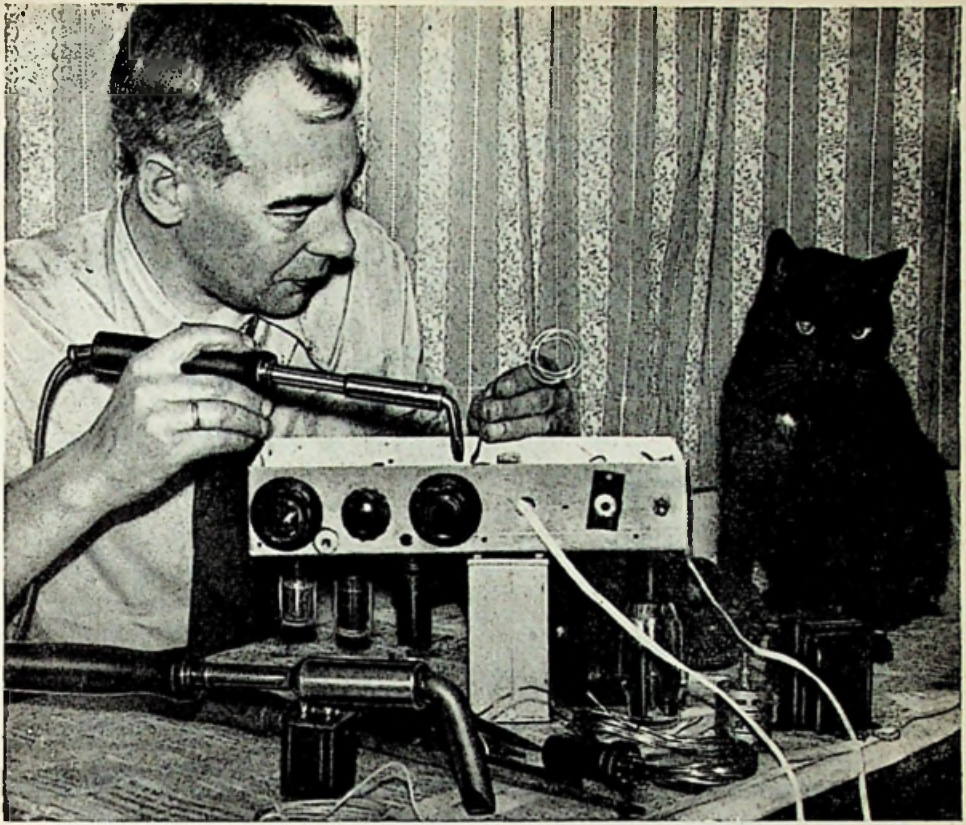
Naam:

Adres:

te:

Sectie
Personeelsvoorziening,
Grote Marktstraat 40,
Den Haag. 197

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



VICI - elektrische soldeerbouten zijn van het allerbeste Zweedse fabrikaat en garanderen U het snelste en zekerste gebruik.

VICI - bouten zijn ideaal voor de radiobouwer, modelbouwer of knutselaar en 't huishoudelijke gebruik.

VICI-elektrische soldeerbouten, in handige maten van 50-600 watt. Vraag ze Uw leverancier van artikelen voor Uw hobby.



ALLEEN VERKOOP VAN **VICI** ELECTR. SOLDEERBOUTEN
VOOR NEDERLAND

**van Eyle &
Ruygers n.v.**

Achterklooster 1 - Rotterdam - K 1800 - 113460



Standard Electric

's-GRAVENHAGE

TELEFONIE · TELEGRAFIE · RADIO · GELUUKRICHTERS

vraagt voor spoedige indiensttreding

Radio-Radar Monteurs

Voorkeur genieten zij, die ervaring bezitten op het gebied van de
hoogfrequente pulstechniek.

Sollicitaties met uitvoerige inlichtingen betreffende opleiding, practijk,
enz. aan:

Nederlandsche Standard Electric Mij. N.V.

POSTBUS 1013

's-GRAVENHAGE

GRATIS VOOR TECHNICI die vooruit willen komen



144
PAGES
FREE!

STILSTAND IS ACHTERUITGANG! OOK U KUNT SPOEDIG EXAMEN DOEN VOOR EEN ENGELSE TECHNISCHE GRAAD OP HOOG NIVEAU

Tot de examens van de grote en belang-
rijke British Society of Engineers
(A.M.S.E.) worden nu ook Nederlandse
technici toegelaten. Het boek

„ENGINEERING OPPORTUNITIES”
geeft volledige inlichtingen hierover, ter-
wijl naast vele andere belangrijke ge-
gevens, richtlijnen worden verstrekt, hoe

u zich door zelfstudie kunt voorbereiden op het behalen van een Engelse tech-
nische graad op hoog niveau, onder leiding van het grootste Instituut voor
schriftelijk onderwijs in Engeland. Gebruik van normale studieboeken. Corresp.
en uitwerking opgave desgewenst in de Ned. Taal. Lesgeld in Nederl. betaalbaar.
Schrijf direct om toez. van uw GRATIS exemplaar van dit interessante boek.

AFD. TELECOMMUNICATIE-TECHNIEK

Radio-Radar-Televisie, Electronic Engineering Brit. Inst. of Radio Eng. (A. M.
Brit. I.R.E.), C en G. Examinandus, Electric Traction, Powerhouse design, Illu-
mination etc.

VOORTS KEUZE UIT HONDERDEN ANDERE CURSUSSEN

A.M.I. Mech. E., A.I.I.A., A.M.I.P.E., etc., Werktuigbouwkunde, Burg. Bouw-
kunde, Electro-, Radio-, Automobiël- en Luchtvaarttechniek, Bedrijfstechneik,
Bouwkunde, Plastics enz.

Speciale Ned. Afd. in samenwerking met I.T.S., die uw belangen in Nederland
behartigt met behoud van B.I.E.T.-studiemateriaal en service over de geh. wereld.
Vraagt inlichtingen bij

BRITISH INSTITUTE OF ENGINEERING TECHNOLOGY

Cent. Dept. BBC I.T.S. - Singel 98 - Amsterdam - Telefoon 43545

De

N.V. KON. NEDERLANDSE
VLIEGTUIGENFABRIEK

«**FOKKER**»

vraagt voor haar

ELECTRONISCH LABORATORIUM

dat in hoofdzaak belast is
met trillingsonderzoek

TECHNICUS

met MTS- of gelijkwaar-
dige opleiding, goed be-
kend met electronica.

Tevens

JONG RADIOMONTEUR

Schrijfelijke sollicitaties, verge-
zeld van recente pasfoto, te rich-
ten aan de afdeling Personeels-
zaken

SCHIPHOL - Zuid - AMSTERDAM

RADIO GOOILAND

Langestr. 107 (b/d Kerkbrink)
HILVERSUM

**ZELFBOW PHILIPS
TV APP.**

voor MW / 36 / 44

Set compl. f 225.50

Ook in gedeelten

Vraag onze TV Folder

BOEKWERK waarin deze set
wordt beschreven f 9.80

BANDRECORDERS

„HANDY SOUND”

METRONOME DECK en

complete RECORDERS

BAND

BASF - IRISH - ENCORE

- SCOTCH - AMROH -

GEVASONOR - AGFA

ELECTRONISCH JAARBOEKJE 1955
f 2.25 Plastic étui f 0.90

De Speciaalzaak voor Electronica
voor Gooi- en Eemland

**RADIO-
TECHNIEK H. G. MEIJER**

Gedipl. Radiotechnicus - Denneweg 53
DEN HAAG - TEL. 180227

Uitgebreide collectie

Kwaliteits onderdelen

Div. VERSTERKER-
SCHEMA's voor
V/W VERGAVE

R.T.M.

● Alleen betere fabrikaten!!

VERZENDHUIS voor
Brabant - Zeeland en België

RADIO VINK

BERGEN OP ZOOM

Telefoon 963 - Potterstraat 48

HANDY SOUND f 298.—
METRONOME DECK - 189.—
FONOLINT VERSTERKER-
ONDERDELEN - 115.—
GELUIDSBAND f 12.50—15.50—27.70

Alle AMROH- onderdelen
POPE- en PHILIPS BUIZEN



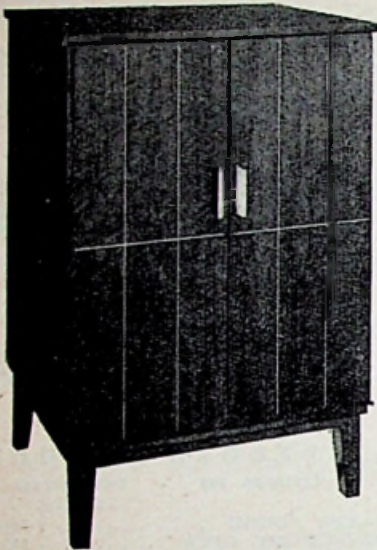
PHILIPS NEDERLAND N.V.

Bij de Technische Dienst te Eind-
hoven, Enschede, Arnhem en Heerlen
bestaat de mogelijkheid tot plaatsing
van een

**medewerker voor de
radio- en televisie-service**

Gegadigden moeten kunnen beschik-
ken over een theoretische vorming
(diploma Radiotechnicus N.R.G.) en
ervaring in de radiotechniek. Bij de
beoordeling zal worden gelet op re-
presentatie en handvaardigheid.

Sollicitatiebrieven met opgave van
opleiding en ervaring, vergezeld van
pasfoto en afschrift van studieresul-
taten, worden ingediend bij de Af-
deling Personeelszaken, Willemstraat
20, Eindhoven, onder 154282.



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

KAST

met deurtjes, geheel gepolitoerd en buitengewoon mooi afgewerkt

Maten:

Hoog 95 cm - breed 65 cm - diep 55 cm

Geschikt voor TELEMAX-ontwerp

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

Prijs slechts f 75.—

Zonder klankbord

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

MICRO-AMPÈRE METERS

0-50	micro amp.	5,5 cm	.....	f 16.—	0-300	„	„	13 cm	.....	- 22.50	
0-100	„	„	5,5 cm	.....	- 12.50	0-500	micro amp.	5,5 cm	.....	f 11.—	
0-100	„	„	8 cm	.....	- 16.—	0-500	„	„	8 cm	.....	- 15.—
0-100	„	„	9 cm	.....	- 17.50	0-1	milli	„	13 cm	.....	- 22.50
						0-1	„	„	8 cm	.....	- 15.—
						0-1	„	„	9 cm	.....	- 16.50

Wij hebben een enorme sortering METERS in voorraad, wissel- en gelijkstr.

● ALLE VOORKOMENDE METER-REPARATIES kunnen wij uitvoeren

KOOLMICROFOONS, zeer gevoelig, met handvat, schakelaar, snoer en steker f 2.95

GRAMMOFOON-COMBINATIE, 3 snelheden, 2 saffieren slechts f 59.—

NIEUWE GRAMMOFOON-RADIO COMBINATIE KASTEN

Zeldzaam mooi gepolitoerd en afgewerkt Breed 55 cm, hoog 36 cm, diep 32 cm - Diepte tussen deksel en mont.plank grammofoon 6 cm.

Met glasplaat f 45,-

MEETGARNITUUR

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

5 V - 50 V - 250 V - 500 V - 5 mA - 50 mA - 250 mA

Tegzamen met aansluitschema slechts f 15.70

MEETCEL, voor het meten v wisselstromen f 5.—

2 deks SCHAKELAARS 6 X 3 standen - 1.25

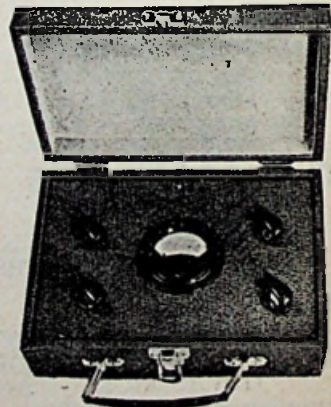
2 SCHAKELAARS per stuk - 1.25

UITBREIDING VOOR OHM-METINGEN

weerstand, batterijen en pot-meter - 2.05

Alle onderdelen voor dit mooie apparaat kosten slechts f 25,—

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



KOFFER voor dit meetgarnituur

Afmetingen 210 X 145 X 85 mm

Prijs f 15.—

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

RADIO ROTOR KINKERSTRAAT 53 - AMSTERDAM (W.)

TELEFOON 85315

POSTGIRO 466928

Varaf Centraal Station met lijn 17, 7de halte uitstappen, kruising Bilderdijkstraat

● Ziet ook onze speciale DUMP-ETALAGE in de POTGIETERSTRAAT 61
5 minuten vanaf de Kinkerstraat

Nog slechts enkele weken en er komen meerdere uitzendingen v. d. Televisie

OOK U KUNT DEZE UITZENDINGEN VOLGEN, als u uw eigen Televisie-ontvanger bouwt volgens ons schema. ZEER EENVOUDIGE BOUWSCHEMA'S. GEWELDIG SUCCES.

INDICATOR SET Type 62. Bestaat uit de volgende onderdelen: Beeldbuis type VCR97, 16 buizen type VR65 (gelijk aan EF50), 2 × VR54 (EB34 of 6H6), 2 × VR92 miniatuurdiode, 15 draad- en koolpot.meters, 70 precisie weerstanden, gemonteerd op strips. 4 HF ijzerkern trafo's. Mu-metalen scherm. Kristal 75 Kc. Het geheel in metalen kast en in originele toestand is de prijs f 80.—. Met fijnregelknop is de prijs f 85.—.

Ook is bovenstaande set leverbaar als volgt: Zonder kristal, mu-scherm en zaagtand f 62.50 (Deze materialen zijn voor de TV niet nodig).

Mu-scherm los voor de prijs van f 8.—. Schema's 2-dellig principe en een zeer overzichtelijk bouwschema f 4.50. Doch bij aankoop van de 62 Set slechts f 2.50.

Voeding voor deze TV Set met hoge doorslagisolatie en voor 200 ma f 35.—.

Hoogspanningspoel Regelbaar tot 5 kv f 9.60. Gelijkrichter hiervoor type VU111 f 5.—. Gelijkrichter type RGN 2504 (2 × 500 V bij 180 mA) slechts f 4.50. - Verdere onderdelenlijst verkrijgbaar op aanvraag. Bij aankoop van de gehele Set en alle bijkomstige onderdelen, uitgezonderd kast en luidspreker, is de prijs slechts f 225.—. In gedeelten komt de prijs + f 250.—.

NOG ENKELE EXEMPLAREN LEVERBAAR. HAAST U!! De alom bekende V.H.F. Ontvanger Type RI132A. Indien deze set nog niet in uw bezit is, wacht dan niet langer doch bestel deze set onmiddellijk. Voor iedere amateur een zeer interessante set. Fantastische ontvangst op de FM. Origineel bereik van 100 tot 124 Mc (AM) doch indien u ons ombouwschema geheel voigt, heeft u een prima FM ontvangst. Zeer eenvoudige verandering. De voeding voor deze set is normaal P.S.A. Buisbezetting van de set 2 × VR65 (EF30), VR66, 4 × VR54 (EF39), 6H6 (EB34), VR57 (EK32), 6J5, VS70 (stabilo). Denderend mooie fijnregelschaal. Afstemmeter van 0 tot 5 mA. H.F. en L.F. regeling. Toonregeling. Geheel in grijze metalen kast. Voldoende ruimte in de set om het voedingsgedeelte in te bouwen. Het geheel een zeer prachtige fabrieks vliegtuigontvanger. Prijs f 75.—. Bij aankoop van de set ombouwschema gratis bijgeleverd. Los ombouwschema f 1.—. Kist voor deze set f 3.—.

EN NU IETS NIEUWS!!

Pakket No. 1 bestaat uit:

- 1 nieuw Solar blok 3 μ F/500 volt
- 4 Buisen KC1
- 1 Buis 6TP
- 10 Tropen-oliecondensators. Nieuw, in de waarden tot 0.1 μ F.
- 10 ontstoorcondensators voor auto- en netstoring, klein model.
- 1 Hallicrafter antenne-spoelblokje
- Nieuw 3 banden. K. golf - midden en lange golf met trimmers
- 4 bijregel var. cond. voor gebruik als trimmer

Prijs van bovenstaand pakket f 12.50

STAPPENRELAIS weer leverbaar, 4 moeders 11 standen. Prijs f 2.95.

BENZINE-AGREGAAT Type P.E. 201C. Fabrikaat Dynamotor (General) Hartman Electric. Fabrikant Motor Bries en Stratton 115 volt. Output 700 W (totaal 1000 W). Ook gelijktijdig voor acculading 300 watt, 14,6 volt. Acculading (stroom) regelbaar. Afleesbaar met stroommeter tot 25 Amp. Acculading van 6 tot 12 volt. Hoogspanning (115 V). Regelbaar. Afleesbaar met spanningmeter tot 150 volt. Automatische schakelaar welke bij overbelasting uitslaat. Dubbele snaaraandrijving. Freq.meter v. 58-62 wisselstr. 100-150 volt). Maten van het geheel 90-60-48 cm 4 takt benzinemotor. Met reserve-onderdelen o.a. pakkingen, kleppen, koolborstels. Het geheel in metalen rek. Gewicht pl.m. 190 kg. Prijs f 445.—.

NOG ENKELE BUIZEN. Type 6K7 f 2.50. EM4 f 5.50. VCR97 f 17.50 nieuw in krat). AZ41 f 2.95. De bekende Lock-in serie bestaande uit: 7S7, 7B7, 7C6, 7C5 en TY4. Prijs van deze serie f 14.95.

Eindbuis 2A5 f 3.— 1LA6 f 3.— 1G4 f 2.50 1P5 f 3.— 3LF4 f 3.— 6TP f 2.50 6T 2.20 4654 f 4.75 EH2 f 275 6H6 f 3.50 7193 f 4.—

METERS. 150 mA f 3.50. 3 Amp. f 3.50 Ther. 2,5 Amp. f 3.50. - THERMOKoppel

HAKMESSEN f 1.—, geheel in lederen hoes. Zeer geschikt voor kamperen etc. etc.

V.C.L. METER. Merk Electro Control. Meting van 42-136, 136-420, 420-1360, 1360-4200,

4200-13600 kHz. μ H en pF meting van 0,5-5, 5-50, 50-5000, 5000-50.000.

Voltmetering 0-3-10-30-100. Tolerantiemeting min van 0-15, plus 0-15. Frontmaat:

breed 38 cm, hoog 32 cm, diep 18 cm. Prijs f 425.—.

UNIVERSEEL METER. Nieuw. Merk Elmhurst U.S.A., in houten koffertje. Inwendige stroomopname-meter is 50 micro-Amp. Voltmeting van 0-3-12-60-300-600 volt gelijk- en wisselstr. Aparte meting tot 6000 V. I-stroommeting van 0-60 micro-amp. en van 0-3-30-120-600 mA. R-meting van 0-6000 ohm, 0-600.000 ohm, 0-60 Megohm. I-meting 0-12 Amp. Gevoeligheid instelbaar van 1000 per volt en 20.000 per volt. Schaalplaat. 11 cm. Output-meter. Prijs f 215.—.

Pakket No. 2

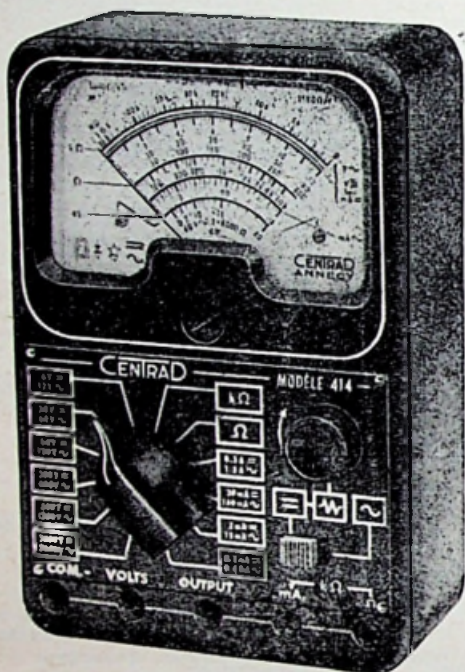
- 1 Sprague e'co-blok 25 mF en 60 mF 450 V met draadaansluiting
- 1 duo var. afstemcond. 2 × 100 pF
- 1 Buis type 6T. verg. EL5 of 6L6
- 2 Buisen type KC1
- 1 Nieuw Philips combinatieblok v. 4 × 0,1 en 3 × 0,5 μ F/500 volt met ker. aansl. tropen-uitv.
- 1 Telefoonshakelaar
- 1 3-voudige afstemcond. 3 × 50 pF
- 1 Combinatieblokje van 7 × 0,05 en 1 × 0,25 μ F

Prijs van dit pakket f 9.75

Prijs f 2.95.

CENTRAD

Na de modernisering van ons winkelpand hebben wij de verkoop van alle **CENTRAD PRODUCTEN** op ons genomen tegen ongekende lage prijzen



CENTRAD-UNIVERSEELMETER TYPE 414

Met buitengewoon duidelijke schaalaflezing en eenvoudige bediening

5000 Ω per volt DC
2500 Ω per volt AC

32 meetber., nauwkeurigheid 1½ %

- DC-volt 0-6-30-60-300-3000
- AC-volt 0-12-60-120-600-1200-3000
- Outp. meting 0-12-60-120-600-1200V
- Decibelmeting voor alle impedanties van -14 tot +46 decibel
- DC-mA 0-0,2-3-30-300
- AC-mA 0-0,4-15-150
- AC-Amp. 0-1,5
- Ohm-meting
- 0-10.000 Ω
- 0-2 M Ω

Batterij ingebouwd en verwisselbaar.

Compleet stel meetsnoeren en instructieboekje worden bijgeleverd

Prijs **96.50**

Keurig uitgevoerd PLASTIC ETUI voor bovengenoemd instrument
f 9.50

Wegens plaatsgebrek geven wij slechts een beperkte beschrijving van de

CENTRAD OSCILLOGRAAF Type 372

Ongeëvenaard mooie uitvoering, compleet met afschermkap en raster voor duidelijke waarneming.

Impedantie: Hor. en vert. afbuiging 1 M Ω - 0,1-500 volt

Freq. bereik: + 1 dB 50-100 Kc
+ 2 dB 30-150 Kc
6 dB 300 Kc

„Transitron” tijdbasis (dus geen gastriode)
Kortom, uitgerust zoals elke goede oscillograaf!
Afmetingen: 290x150x165 mm Schermdiam. 7 cm

Prijs **420.-**

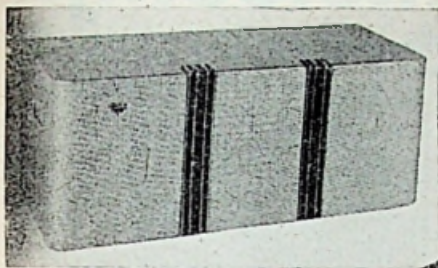


ELRA

Zendingen naar binnen- en buitenland

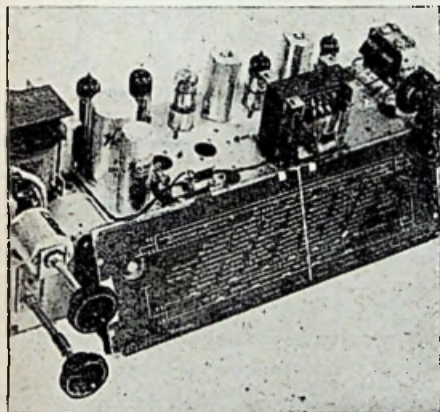
ZWART JANSTRAAT 38 - TEL. 44038

HV 216 WW-versterker onderdelen



1	Bulgin netcontact en plug ..	- 2.60
2	Verende entree's	- 0.60
1	B & L 5-polige plug en chas- sisdeel L1258 + L331	- 4.95
2	15 μ F 900/1000 V Novocon ..	- 11.90
1	32+32 μ F/450 V	- 3.90
2	32 μ F/450 V Novocon	- 5.—
2	5000 pfd 250 V wisselspanning 3000 V proefsp.	- 0.64
2	25 μ F/50 V kokerelectrolyt ..	- 1.50

1	Chassis HV 215	f 16.90
2	Voedingstrafo's P200	-108.—
1	Smoorspoel S200	- 24.—
3	Smoorspoelen 6010	- 11.85
1	Uitgangstrafo U200	- 62.50
6	Buishouders	- 2.42
1	B & L glaszekering 100 mA ..	- 0.25
2	B & L glaszekeringen 150 mA ..	- 0.50
1	Netschak. enkelp. aan/uit	- 0.85
5	B & L paneelzekeringhouders ..	- 12.25
2	Glaszekeringen 2 A (4 A v. 127 V) ..	- 0.35
1	220 pfd. 10% keram. L.C.C.	- 0.25
1	50.000 pfd papierkoker Facon ..	- 0.37
2	250.000 pfd papierkoker Facon ..	- 1.30
24	Weerstanden	- 5.60
1	Kast	- 35.—
1	Signaallamp	- 1.75
1	Zakje boutjes en moertjes 3 x 10 mm ..	- 1.50
	Montagemateriaal	- 3.—
	Benodigde buizen: 1 x EF86, 1 x ECC40, 2 x EL34, 1 x GZ34, 1 x AZ41	



WW-super BROADWAY

- Omschakelbare bandbreedte
 - Afzonderlijke basregeling
 - Physiologische sterkeregelng
 - Nieuwe uitgangstransformator U72
- TOTAALPRIJS 3 banden
 inclusief buizen f 183.—
 4 banden f 191.50
 LUXE KAST f 67.50
 Bouwmap F2 f 0.90

ULTRAFLEX

10 watt PICKUP- EN

MICROFOONVERSTERKER

Muvolt voed.transform. P141 ..	f 23.50
Muvolett smoorspoel 6006	- 3.—
Chassis, compl. geb.	- 7.90
Muzed uitg.transf. U 70 B	- 32.50
5 Buisvoeten (Noval)	- 3.30
3 Vitrohm pot.meters (1 Meg. 470 k Ω) ..	- 5.—
Zek.houders, weerst.bordjes ..	- 4.96
Entree's, draadst., net-entree's ..	- 0.74
Belling-Lee plugs, mont.mate- riaal, boutjes, soldeerlippen, draad, schakelaar	- 4.40
6 Electrolyt. cond. (4 x 100- 2 x 32 μ F)	- 12.10
Alle condensatoren compleet ..	- 3.90
Alle weerstanden en draadgew. weerstanden	- 4.88
Buizen: ECC82, ECH83, 2 x EL34, AZ1	- 31.75
Metalen kast HV 210	- 27.50
Bouwmap E8	- 0.90

Giro 124676

Te bereiken vanaf Centraal
Station met bus 45. Voor de
deur stapt u uit!

ROTTERDAM

ELRA

TELEFOON 728642

Giro 511924



Dankelschijn

Draaibare Ferritantenne

MG - LG f 4.75

2-voud. duo voor FM, klein model f 4.75

Dual platenwisselaar

Met saffier - 78 toeren

Wisselt 8-10 grote en kleine platen door elkaar - met pauze-instelling

Slechts f 75.—

Nieuw in doos m. gebruiksaanwijzing

Voor onze speciale **TELEFUNKEN** MATERIALEN zoals spoelblokken, M.F. trafo's, voedingstransformatoren, enz. die onze advert. in vorige RB's.

TRAF0 voor buizentester. f 15.—

Primair: 110 V—125 V— 220 V

Secundair: 1,3-2-4-5-6,3-12,6-15-20-25-30-35-40
50-55-60-80-90-110 en 117 V.

De tussenliggende spanningen kunnen ook afgenomen worden.

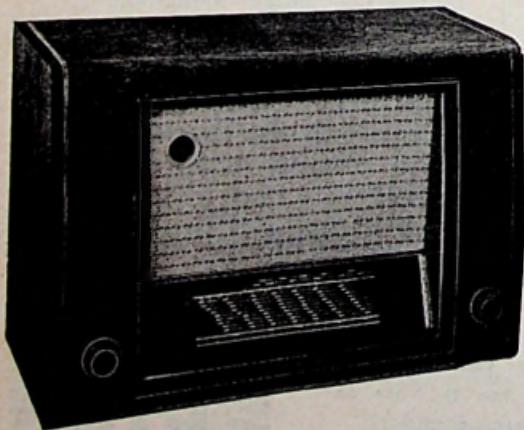
TELEFUNKEN voedingsapp.

compleet voor auto- en boorradio, met ontstoring en afvlakking, in metalen kastje, met aansluitsnoeren f 35.—

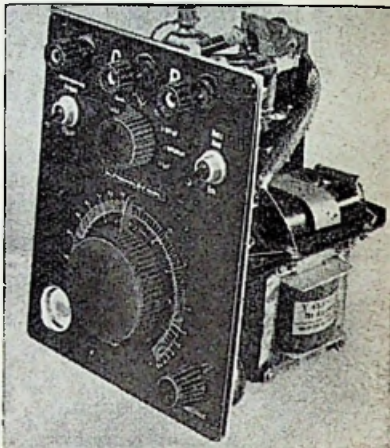
TELEFUNKEN

DRUKNOP SPOELUNIT

met 6 toetsen, 3 banden en FM aansluiting f 20.—



Voorgemonteerde MEETBRUG Bouwset



Systeem Philoscop, voor eenvoudige en snelle weerstand- en condensatormeting en voor vergelijkingsmetingen van zelfinducties. Te meten weerstandbereiken 0.1 n tot 10 Mohm. Capaciteitsmetingen 10 pF tot 10 µF. Aanwijzing door afstemoog. Geijkte schaal.

• Geheel compleet gemonteerd zonder kast inclusief drie buizen f 55.—

TELEFUNKEN SPEAKER

25 cm, 12500 gauss, sensationeel geluid f 35.—
Idem 20,5 cm - 25.—

Electro-dyn. LUIDSPREKERS

met uitgangstrafo 7000 ohm
Veldspool 3000 ohm
Diameter 13 cm
De uitgangstrafo alléén is het waard !!!
Prijs **f 5,95**

GÖRLER 3 banden spoelblok, LG, MG,
KG, iets bijzonders f 10.50
GÖRLER Fluitfilter - 1.95

TELEFUNKEN FILTER

9 kHz, over uw luidspreker en de hinderlijke fluittoontjes zijn weg
f 1.75

TELEFUNKEN RADIOKAST

geschikt voor 25 cm speaker
Maten ± 60 × 45 × 30 cm

Zeldzaam mooi en goed van afwerking -
Met sierring voor ooghouder
Slechts f 35.—

FROMMEL f 1.45
DUO - 3.—
PASSEND CHASSIS met trommel, aandrijving, achterschaal en glasplaat
f 11.95 (ongemonteerd)

Amsterdam

IMPORT

VAN WOUSTRAAT 182

Vanaf C.S. Lijn 4,

SPECIALE AANBIEDING MEGATRON PREFAB

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

SPECIALE TERUGSPOELMOTOR

kan twee richtingen draaien
 Afmetingen: lengte 6 1/2 cm - diameter 3 1/2 cm
Prijs slechts f 10. —

MOTOR

220 volt, 0,1 Amp. 22 watt (collectormotor) voor verschillende doeleinden geschikt, afm. 10x6 cm
f 12,50

Hoogspann. STAAFGELIJKRICHTER f 5.— voor „Oog en Al" TV-set

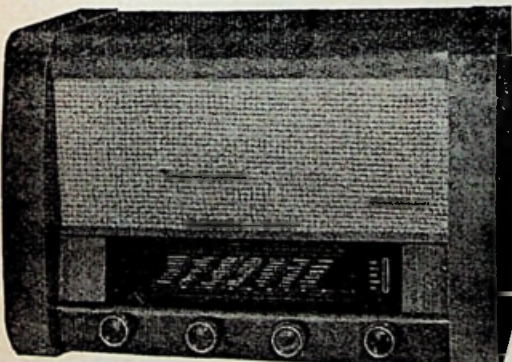
ALLE ONDERDELEN HIERVOOR LEVERBAAR

SCHAKELAARS

2 deks 6X3 standen 1.25	3 X 11 standen	
3 deks 9X3 standen 1.25		(3 deks) 4.75
3 deks 12X2 standen 1.25	4 X 12	4.75
4 deks 8X4 standen 1.50	5 X 11	5.75
1 X 11 standen 1.25	1 X 24	3.75
2 X 12 standen 2.75	2 X 24	4.75

KERAMISCHE SCHAKELAARS

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



AFSTEMCONDENSATOR a f 3.—
 Passende AFSTEMTROMMEL - 1.45
 TELEFUNKEN M.F. TRAFOS per stel - 5.—
 Met bandbreedteregeling - 6.50
 GÖRLER SPOELBLOK (3 banden) - 10.50

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

DUIZENDEN BUIZEN IN VOORRAAD

A415	0.75	ECH42	1.25	1L03	4.—	7E7	16.—
A416	—	ECL11	—	1LN3	2.50	7N7	—
A417	—	EP1	—	4N5	6.70	7Y4	6.00
A418	4.50	EP2	—	1R5	3.50	7Z4	4.50
ADBC1	—	EP11	4.—	154	5.50	12A8	—
ADL1	3.50	EP12	5.—	155	4.50	12AT6	3.75
ACH1	3.50	EP22	6.75	174	4.50	12AU6	8.—
AC5	3.—	EP40	4.50	1Q5	5.—	12BX7	7.25
AD1	7.—	EP42	7.50	1U5	6.25	12DA4	1.50
AF3	4.—	EP50	5.—	2A3	12.—	12DE6	7.50
AF7	4.—	EFM1	5.—	3A5	10.—	12E3	8.—
AK2	3.50	EFM11	5.—	3D6	5.—	12K7	4.—
AL4	6.—	ER2	3.00	3Q3	7.50	12K8	7.50
AL7	—	ELL1	5.—	354	5.50	12Q7	6.75
AP12	—	EL3	5.—	3V1	4.—	12S7	7.—
AR4	4.—	EL3	6.50	5A24	3.50	12S7J	1.—
ATP4	—	E24	3.00	5U4	—	12SK7	6.75
AZ1	3.50	E24	3.50	5V4	42.—	12SL7	8.25
AZ4	1.50	EL32	5.50	3W4	7.50	12SN7	—
AZ11	3.75	EL41	6.50	5X4	6.75	12SQ7	—
AZ12	5.—	EL42	7.25	3Y2	—	14A7	3.75
CB2	4.50	EM4	4.50	5Z2	—	14D7	4.25
CBC1	5.—	EM36	7.25	6A3	12.—	11Q7	6.50
CBL1	9.50	E22	4.50	6A7	7.25	22L6	6.75
CC7	3.50	EZ4	3.50	GAT	—	23L4	7.50
CP3	—	EZ11	4.—	6AL6	5.50	22P5	6.75
CP7	—	EZ12	5.—	6AQ5	7.25	25Z4	7.50
CK1	7.50	FW4	7.75	6AQ6	5.70	33A3	8.50
CV1	3.75	2 X 500 V	—	6AR5	7.50	33K3	8.50
CV2	5.50	250 mA	—	6AT7	6.50	33L3	8.50
CI-8-10	5.—	RBC1	7.25	6AU6	—	33C6	7.50
DA621	—	KDD1	2.50	6AV6	3.25	33Y4	4.60
DAF91	—	KP3	8.25	6BA6	—	33W4	5.—
DC25	3.50	KK2	8.—	6BE6	7.50	35Z3	5.—
DC125	2.—	KL1	3.50	6D7	6.75	35Z4	8.—
DF1	—	KL4	3.50	6E7	6.75	42	7.75
DF2	—	OZ4	—	—	—	—	—
DF3	—	PV4200	—	—	—	—	—
DA625	—	800 V 100 mA	—	—	—	—	—
DA621	0.75	TI41	—	EDC	6.75	50B3	8.50
DK40	5.50	TP25	5.—	ED3	—	50C3	7.50
DK91/92	9.50	UZ2	5.—	EF5	7.50	50L8	7.50
DL21	7.25	UAF42	7.25	EF6	6.—	55	7.50
E403	—	UBC41	7.—	EF8	6.—	75	7.50
E428	—	UDL1	8.—	EF9	7.50	77	7.75
E438	7.25	UDL21	9.50	EF9	7.50	78	6.75
RE5164	14	UCH4	8.—	EF9	7.50	80	5.—
E443	5.—	UCH11	3.50	EF9	7.50	81	5.—
E446	7.50	UCH21	9.50	EL2	7.—	83-V	12.—
E447	3.50	UCH42	7.25	EL3	7.—	11T22	7.—
E453	7.25	UCL31	9.50	EN7	7.50	733	3.75
E463	7.25	UF9	7.75	EQ7	6.75	50B	3.75
E499	5.—	UP41	6.—	ES47	6.75	1295	—
EA42	—	UL41	7.—	ES7	7.—	1541	—
ED1	4.50	UM4	4.25	ESF5	4.50	1222	1.—
EB11	—	UV1	5.—	ESH7	7.—	1801	3.75
EDC1	—	UV21	5.—	ESJ7	7.50	1823	3.75
EDC21	—	UY41	—	ESK7	—	2004	—
EMF2	5.—	VR33	3.50	ESL7	7.50	2504	5.—
BBF11	6.25	VR56	3.50	ESN7	6.75	4004	7.75
EBL1	—	VR56	3.50	ESQ7	6.75	4434	4.—
EDL21	6.—	VR82	3.50	ESR7	7.—	473	5.—
ECC40	11.—	VU111	4.—	ETS	10.—	7191	3.50
ECH3	6.75	VU134	4.—	EUS	6.75	9002	6.50
ECH4	6.75	VA3	4.—	EV4	6.—	9003	6.50
ECH11	8.50	ICS	5.—	EX4	5.—	9004	3.50
ECH21	9.—	IH4	10.—	EX5	9.—	SCF1	22.50
ECH25	7.75	1D345	8.75	T47	8.25	VCB97	16.—
ECH41	6.—	1B5	6.—	7C3	6.50	—	—

SPECIALE AANBIEDING

Zeer mooie gepolitoerde Duitse fabrieks

RADIOKASTEN

met glasplaat - zonder chassis

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

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

ORIGINELE SAFFIERNAALDEN voor normaalplaten f 0.95

6 banden SETS, 10-2000 m, geheel compleet, zonder buizen - 60.—

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

100 vernikkelde MONTAGEBOUTJES - 1.60

Wilt u voor u zelf of een kennis een **RADIOTOESTEL BOUWEN**, kies dan een

ELNORA BOUWSET

Deze bouwsets zijn samengesteld uit de beste materialen welke op de Europese markt te koop zijn en worden voor 100 % gegarandeerd.

Alle sets worden geheel compleet geleverd, dus met kast, luidspreker, buizen en een zeer duidelijk bouw- en principe-schema met bouwbeschrijving

De hiernaast afgebeelde K.B. 2450 is een bijzonder luxe toestel in fraaie kast, uitgerust met de bekende Torotor 7 druktoets spoelunit, M.F. trafo's en afstemcondensator, moderne noval buizenserie, ECH81 - 2 x EBF80 - EL84 - EM34 en Siemens vlakgelijkrichter. Door toepassing van de Philips luidsprekers 9770 en 9766 met cross-over filter en zg. lineaire uitgangstrafop wordt een bijzonder mooie geluidskwaliteit verkregen.

Compleet met 2 luidsprekers en cross-over filter .. f 245.—

Compleet met 1 luidspreker f 225.—

Deze bouwset is ook leverbaar in een kast, geschikt voor platenspeler of bandrecorder Eami of Metronome.

Meerprijs voor de kast f 20.—



K.B. 2450

Afm. 55 x 35 x 27



K.B. 1780

Afm. 56 x 33 x 26

De hiernaast afgebeelde K.B. 1780 is ook een royale super met een mooie hoogglans gepolitoerde kast, moderne buizenbezetting, ECH42, EF41, EBF80, EL41, AZ41 en EM34, Amroh spoelblok en M.F. trafo's en een prima geluidskwaliteit, verkregen met de Philips 21 cm luidspr. type 9770.

Geheel compleet met 3 banden spoelblok f 178.—

Geheel compleet met 4 banden spoelblok f 186.—

Ook deze set is te leveren in een kast waarin een Philips platenspeler kan worden ingebouwd.

Meerprijs voor de kast f 15.—

Bouwset K.B. 1600 is gelijk aan de K.B. 1780, alleen een iets kleinere kast, geen afstemmoog en een 17 cm Philips luidspreker type 9768.

Geheel compl. met 3 bnd spoelblok f 160.— - Geheel compl. met 4 bnd spoelblok f 168.—

De reeds bekende **BOUWSET K.B. 3150** beschreven wij uitvoerig in RB van Nov. 11. Wij noemen nog even de prijzen: Met 1 luidspreker f 295.—

Met 2 luidsprekers en cross-over filter f 315.—

Cok deze set is te leveren in de radio-gramm. comb. kast. Meerprijs v. d. kast f 20.—

Een sierlijk klein toestel is de K.B. 1190, speciaal voor zeevarenden en emigranten, uitgevoerd met de nieuwste Engelse rimlock buizenserie. Golfbereiken zijn: LG, MG en KG of KG, VG en MG. Geheel compleet in bakelieten kast, met luidspreker etc. f 119.—

Gaarne zenden wij u op aanvraag onze uitgebreide folder van de gehele serie bouwsets gratis toe.

RADIO-TECHNISCH BUREAU - VLAMINGSTRAAT 29 - TELEFOON 3566

KRANENBURG-GOUDA

belangrijke voordelen voor



RADIO Bulletin

abonné's, op



6370-10
33
7513-10
35

VAN UW ABONNEMENTSKAART
1954

De bonnen 33 en 35 van uw abonnementsbewijs 1954 zullen gedurende de maanden December 1954 en Januari 1955 recht geven tot aankopen van onderstaande lectuur. Op elke bon wordt één boek tegen sterk gereduceerde prijs beschikbaar gesteld



RADIOTECHNIK FÜR ALLE (3e druk)
door H. Richter
Een uitgave, die speciaal handelt over de
grondslagen der radio-techniek
Verkoopprijs f 16.05

OP BON **12.03**

FERNSEHEN FÜR ALLE door H. Richter
Deze uitgaaf geeft theoretische principes
en technische verwezenlijking van tele-
visiezenders en -ontvangers

Verkoopprijs f 11.05
OP BON **8.28**



**VOM DIPOL ZUM
LAUTSPRECHER**
door
Dipl. Ing. A. Nowak en
Ober Ing. A. Schilling
Verkoopprijs f 15.85

OP BON **11.88**



**AUFBAU UND
ARBEITSWEISE DES
FERNSEHEMPFÄNGERS**
door
Dr Ing. W. Dillenburger
Verkoopprijs f 12.20

OP BON **9.15**



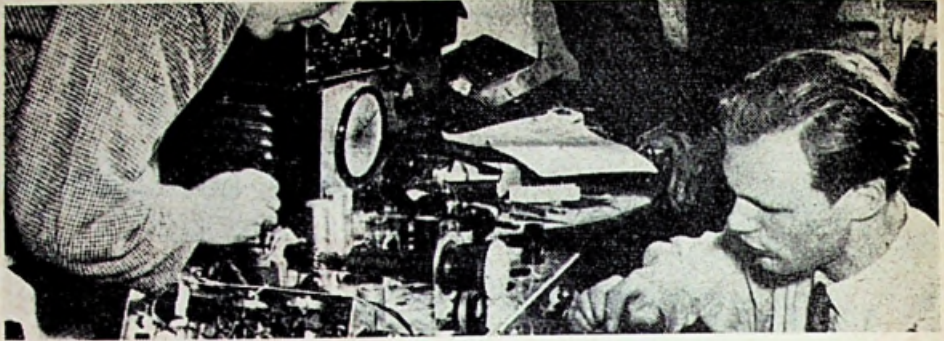
**ANTENNEN-TECHNIK
THEORIE-PRAXIS**
door G. C. Oxley en
Ing. A. Nowak
Verkoopprijs f 15.85

OP BON **11.88**

WAT U MOET DOEN

Wanneer u geïnteresseerd is bij bovenstaande aanbiedingen, dan zendt u aan De Muiderkring, Postbus 10 te Bussum, een briefkaart. Hierop plakt u de bonnen en vermeldt hieronder de titels, die u wenst te ontvangen tegen de hierboven aangegeven gereduceerde prijzen. U behoeft geen geld vooruit te storten. Aan de postbode kunt u bij aanbieding van 't pakket de verschuldigde kosten betalen

U.M. DE MUIDERKRING - BUSSUM - TEL. 5600 - GIRO 83214



Populaire radio uitgaven

<p>JONGENS RADIO, deel I Bestelnr. 358</p> <p>JONGENS RADIO, deel II Bestelnr. 388</p> <p>JONGENS RADIO, deel III Bestelnr. 748</p> <p>JONGENS RADIO, deel IV Bestelnr. 755</p> <p>ZO WERKT DE RADIO (9e druk) Bestelnr. 353</p> <p>ZO WERKT DE TELEVISIE Bestelnr. 756</p> <p>MEE TINSTRUMENTEN Bestelnr. 356</p> <p>SEINEN EN OPNEMEN Bestelnr. 357</p> <p>Dr BLAN'S PRACTISCHE RADIOPROEVEN Bestelnr. 701</p> <p>BAND RECORDING PRAKTIJK Bestelnr. 707</p> <p>REPAREREN, DOE 'T ZELF Bestelnr. 705</p> <p>ONTSTOREN, ZELF DOEN Bestelnr. 703</p>	<p>Prijs f 2.40</p> <p>Prijs f 2.40</p> <p>Prijs f 2.40</p> <p>Prijs f 2.40</p> <p>Prijs f 4.45</p> <p>Prijs f 4.95</p> <p>Prijs f 3.—</p> <p>Prijs f 1.75</p> <p>Prijs f 1.75</p> <p>Prijs f 0.95</p> <p>Prijs f 3.—</p> <p>Prijs f 2.—</p>	<p>ACOUSTIEK Bestelnr. 704 Op bon 31</p> <p>ELECTRONISCH JAARBOEKJE 1955 Bestelnr. 400</p> <p>Voor dit jaarboekje tevens verkrijgbaar een hoogfrequent gelaste plastic omslag met transparant celluloid vakken. Bestelnr. 400a</p> <p>SERIE BOEKJES VOOR EENVOUDIGE MKETAPPARATEN (in voorbereiding, verschijnt Dec. 1954)</p> <p>UNIVERSEEL METER Bestelnr. 1001</p> <p>SIGNAALZOEKER Bestelnr. 1002</p> <p>RC-MEETBRUG Bestelnr. 1003</p> <p>MEETVERSTERKER Bestelnr. 1004</p> <p>TOONGENERATOR Bestelnr. 1005</p>	<p>Prijs f 3.25</p> <p>Prijs f 2.75</p> <p>Prijs f 2.25</p> <p>Prijs f 0.90</p> <p></p> <p>Prijs f 0.75</p> <p>Prijs f 0.75</p> <p>Prijs f 0.75</p> <p>Prijs f 0.75</p> <p>Prijs f 0.75</p> <p>Prijs f 0.75</p>
		<p>HANDLEIDING VOOR DE OSCILLOGRAAF Bestelnr. 767 (verschijnt 1955)</p>	

Radio-bouwmappen

A 8 — U 49a	f 0.75
Pin-up super voor gelijken wisselstroom met 5 buizen uit de Rimlock serie.	
C 3 — MK 4350a	f 0.90
Pin-up super met 5 buizen uit de „rode serie”, 3 of 4 banden.	
C 4 — MK 50a	f 0.90
Pin-up balanssuper met 6 Rimlock buizen. 3 of 4 bnd.	
C 5 — MK Ratio II	f 0.90
Pin-up super met 5 Rimlock buizen.	
D 2 — Fonolint	f 1.35
Bandrecorder-versterker en voorversterker.	

E 1 — 10 watt WW versterker HV 210c	f 0.90
E 2 — Voorversterker-eenheden	f 0.90
E 3 — 15 watt WW eindversterker HV 215	f 0.90
E 4 — 4 watt microfoon-grammofoonversterker	f 0.90
E 5 — Pin-up super „Minimax”	f 0.90
E 6 — Draagbare batterij-ontvanger „Zephyr”. m. ingebouwde antenne	f 0.90
E 7 — Eenvoudige pin-up super „Triplet”, met 3 ontvangbuizen	f 0.90
E 8 — „Ultraflex” 10 W versterker	f 0.90
F 1 — FM inbouw ontvanger „Passe Partout”	f 0.90

F 2 — „Broadway” super	f 0.90
F 3 — „Duomax”	f 0.90
Moderne 2-kringer. In voorbereiding:	
WW SCHAKELSERIE	
Een serie ontwerpen voor Werkelijkheids Weergave apparatuur	
10 W Hoofdversterker HV210	
Bestelnr. 1201. Versch. 1955.	
15-30 W Hoofdversterker HV 216-231	
Bestelnr. 1202	
50 W Hoofdversterker HV250	
Bestelnr. 1203. Versch. 1955.	
Regel-eenheden „200”-serie	
Bestelnr. 1204. Versch. 1955.	
Super afstemmer MK 53	
Bestelnr. 1205	

De hierboven en op de volgende pagina's aangekondigde Muiderkring-uitgaven zijn uitsluitend verkrijgbaar bij de **RADIOHANDEL**

Buitenlandse uitgaven

- Trafo-Handbuch** door Dipl. Ing. Wilh. Hassel en Ing. W. Bleicher. Bestelnr. 884 Prijs f 21.20
- Dauermagnettechnik** door Ing. G. Hennig VD1. Bestelnr. 887 Prijs f 14.30
- Die Röhre im UKW-Empfänger**
Deel 1: bestelnr. 882a Prijs f 5.65
Deel 2: bestelnr. 882b Prijs f 5.65
Deel 3: bestelnr. 882c Prijs f 5.65
- Hilfsbuch für Katodenstrahl Oszillografie** door Ing. H. Richter (2e druk). Bestelnr. 883 Prijs f 14.80
- Funktechnik ohne Ballast** door Ing. Otto Limann (2e druk) Bestelnr. 808 Prijs f 11.80
- Funktechnische Nomogramme** door H. J. Schultze Bestelnr. 889 Prijs f 10.15
- Röhren Messtechnik** (Brauchbarkeits- und Fehlerbestimmung an Radoröhren) door H. Schweitzer Bestelnr. 816 Prijs f 14.80
- Amerikanische Röhren** door F. Kunze Bestelnr. 805 Prijs f 4.50
- Röhren-Vergleichstabellen** door W. Trieloff Bestelnr. 818 Prijs f 9.05
- Funktechnische Arbeitsblätter** door Dipl. Ing. R. Schiffel en Ing. A. Köhler Bestelnr. 814a t/m h. Prijs p. afl. f 5.65
Bestelnr. 814z. Verzamelband f 5.65
- Elektronenröhrenphysik, uit het Telefunken Lab.** door Dr Ing. Horst Rothe. Bestelnr. 896 Prijs f 17.65
- Röhren-Taschen-Tabelle** Bestelnr. 899 Prijs f 5.30
- Wasserpflege in Industrie-Dampfkesselanlagen** Prijs f 9.—
- Raketenflug ins Weltall. Die Eroberung des Universums durch dem Menschen.** Door Felix Linke. Bestelnr. 893 Prijs f 14.85
- Technikus-Bücherei**
Deel 1: Elektronik und was dahinter steckt. Bestelnr. 901 Prijs f 2.60
Deel 2: Werkstoffe aus der Retorte. Bestelnr. 902 Prijs f 2.60
Deel 3: Das Fahrrad und was dahinter steckt. Bestelnr. 903 Prijs f 2.60
Deel 4: Buch der Kamera, door Herbert G. Mende. Bestelnr. 904 Prijs f 2.60
Deel 5: Wege zur Farbenphotographie, door Heinrich Kluth. Bestelnr. 905 Prijs f 2.60
Deel 7: Radar, door Prof. Dr Ing. Wilhelm Peters. Bestelnr. 907 Prijs f 2.60
- Vom Dipol zum Lautsprecher** door Dipl. Ing. A. Nowak en Ober Ing. A. Schilling. Bestelnr. 881 Prijs f 15.85
- Antennen-Technik, Theorie-Praxis** door G. C. Oxley (Engeland) en Dipl. Ing. A. Nowak (Duitsland). Bestelnr. 891 Prijs f 15.85
- Handbuch der Elektrolytischen Verchromung** door Dr Ing. R. Bilfinger. Bestelnr. 892 Prijs f 24.60
- Radio Encyclopedie — Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker in twee delen.**
Deel 1: Bestelnr. 885 Prijs f 13.80
Deel 2: Bestelnr. 885a Prijs f 16.05
- Der Ultrakurzwellen-Amateur** door K. Schultheis DLIQK. Bestelnr. 838 Prijs f 11.05
- Radiopraxis für Alle** door Ing. H. Richter. Bestelnr. 839 Prijs f 12.85
- Der Kurzwellen-Amateur** door K. Schultheis DLIQK. Bestelnr. 838 Prijs f 11.05
- Radiotechnik für Alle** door H. Richter (3e druk) Bestelnr. 833 Prijs f 16.05
- UKW-FM** door H. Richter (2e druk). Bestelnr. 834 Prijs f 11.05
- Elektro Akustik** Bestelnr. 911 Prijs f 11.05
- 60 Messgeräte Selbstgebaut** Bestelnr. 912 Prijs f 7.70
- Radio Tubes** door E. Aisberg, L. Gaudillat en R. de Schepper Bestelnr. 435 Prijs f 6.85
- Loudspeakers. The Why and How of good reproduction,** door G. A. Briggs. Bestelnr. 510 Prijs f 5.25
- Sound Reproduction** door G. A. Briggs. Bestelnr. 511 Prijs f 11.70
- Pianos, Pianists and Sonics** door G. A. Briggs. Bestelnr. 514 Prijs f 7.05
- Sound Recording and Reproduction** door J. W. Godfrey en S. M. Amos Bsc. Bestelnr. 516 Prijs f 18.90
- Guide to Broadcasting Stations.** 7de druk. Bestelnr. 519 Prijs f 1.40
- Radio Designer's Handbook.** 4e druk. Bestelnr. 517 Prijs f 26.05
- Microphones,** door de staf van het Eng. Training Dept. der B.B.C. Bestelnr. 517 Prijs f 10.05
- Amateur Transmitters' Construction Manual** Bestelnr. 61 Prijs f 1.75
- Introduction to Ham Radio** door A. G. Wood, G5RZ. Bestelnr. 92 Prijs f 2.45
- Modern Valve Comparison Manual** door B. B. Babani. Bestelnr. 98 Prijs f 2.10
- Radio and Television Valve Equivalents Manual.** Bestelnr. 116 Prijs f 2.45
- Die Elektrische Modelleisenbahn** door R. Wallmann. Bestelnr. 890 Prijs f 13.40
- Radio Montages** Bestelnr. FC 345 Prijs f 1.75

Mocht echter in uw woonplaats geen Muiderkring-vertegenwoordiger gevestigd zijn dan kunt u gebruik maken van ingehechte briefkaart. Stuur echter geen geld vooruit. - Aan de postbode kunt u uw bestelling voldoen

Radio praktiker serie

Die U-Röhren-Reihe und ihre Schaltungen
Bestelnr. RP1 Prijs f 1.50

Rimlock- und Pico-Röhren und ihre Schaltungen
Bestelnr. RP2 Prijs f 1.50

UKW-FM-Rundfunk in Theorie und Praxis
Bestelnr. RP3 Prijs f 1.50

UKW-Empfang mit Zusatzgeräten
Bestelnr. RP4 Prijs f 1.50

Superhets für UKW-FM-Empfang
Bestelnr. RP5 Prijs f 1.50

Antennen für Rundfunk und UKW-Empfang
Bestelnr. RP6 Prijs f 1.50

Neuzeitliche Schallfolienaufnahme
Bestelnr. RP7 Prijs f 1.50

Vielseitige Verstärkergeräte für Tonaufnahme und Wiedergabe
Bestelnr. RP8 Prijs f 1.50

Microfone: Aufbau, Verwendung und Selbstbau
Bestelnr. RP11 Prijs f 1.50

Röhrenmessgeräte in Entwurf u. Aufbau
Bestelnr. RP12 Prijs f 1.50

Schliche und Kniffe für Radiopraktiker
Bestelnr. RP13 Prijs f 1.50

Gehelmissen der Wellenlängen
Bestelnr. RP14 Prijs f 1.50

Moderne Zweikreis-Empfänger
Bestelnr. RP15 Prijs f 1.50

Widerstandkunde für Radiopraktiker, dl. I
Bestelnr. RP16 Prijs f 1.50

Prüfsender für UKW-Empfänger (UKW messgeräte)
(Deel 2 is bestelnr. RP36)

Bestelnr. RP17 Prijs f 1.50

Radio-Röhren (Wie sie wurden und was sie leisten)
Bestelnr. RP18/19 Prijs f 3.—

Methodische Fehlersuche in Rundfunkempfängern
Bestelnr. RP20 Prijs f 1.50

Funktechniker lernen Formelrechnen, dl. I
(Deel 2 is bestelnr. RP42)

Bestelnr. RP21 Prijs f 1.50

Lehrgang Radiotechnik, deel I
Bestelnr. RP22/23 Prijs f 3.—

Lehrgang Radiotechnik, deel II
Bestelnr. RP24/25 Prijs f 3.—

Tonstudio-Praxis
Bestelnr. RP26 Prijs f 1.50

Rundfunkempfang ohne Röhren
Detektor zum Transistor)
Bestelnr. RP27 Prijs f 1.50

Die Glimmröhren und ihre Schaltungen
Bestelnr. RP28 Prijs f 1.50

Kleines ABC der Elektroakustik
Bestelnr. RP29/30 Prijs f 3.—

Sender-Baubuch für Kurzwellen-Amateure
Bestelnr. RP31/32 Prijs f 3.—

Röhrenvoltmeter
Bestelnr. RP33 Prijs f 1.50

Einzelteilprüfung
Bestelnr. RP34 Prijs f 1.50

Wegbereiter der Funktechnik
Bestelnr. RP35 Prijs f 1.50

Die Prüfung der Zwischenfrequenz-Verstärker und Diskriminator, deel II
Bestelnr. RP36 Prijs f 1.50

Fehlersuche durch Signalverfolgung und Signalführung
Bestelnr. RP37/38 Prijs f 3.—

Kurzwellenempfänger für Amateure
Bestelnr. RP41 Prijs f 1.50

Funktechniker lernen Formelrechnen
(Deel 1 is bestelnr. RP21)

Bestelnr. RP42 Prijs f 1.50

Musikübertragungsanlagen
Bestelnr. RP43 Prijs f 1.50

Kurzwellen-Antennen für Sendung und Empfang
Bestelnr. RP44 Prijs f 1.50

UKW Sender- und Empfänger-Baubuch
Bestelnr. RP45/46 Prijs f 3.—

Moderne Reise-Empfänger
Bestelnr. RP47 Prijs f 1.50

Kleines Praktikum der Gegenkopplung
Bestelnr. RP48 Prijs f 1.50

UKW Hand-Sprechfunk-Baubuch
Bestelnr. RP49 Prijs f 1.50

Praktischer Antennenbau
Bestelnr. RP50 Prijs f 1.50

Tönende Schrift
Bestelnr. RP57 Prijs f 1.50

Morse-Lehrgang
Bestelnr. RP58 Prijs f 1.50

Funk-Entstörungs-Praxis
Bestelnr. RP59

Die Widerstand-Kondensator-Schaltung
Bestelnr. RP60 Prijs f 1.50

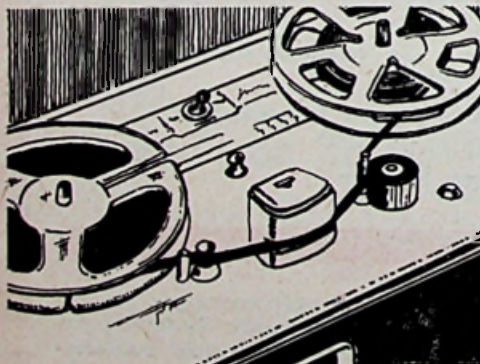
Nomogramme als Hilfsmittel für den Funktechniker
Bestelnr. RP61 Prijs f 1.50

Moderne Schallplattentechnik
Bestelnr. 63/65 Prijs f 4.50

In voorbereiding:
Sender Baubuch, deel II
Bestelnr. 66/67 Prijs f 3.—

Formelsammlung für den Radio-Praktiker
Bestelnr. 68/70 Prijs f 4.50

Bastel Praxis
Bestelnr. 71 Prijs f 1.50



Bandrecorder uitgaven

Bandrecorder Praktijk
Bestelnr. 707 Prijs f 0.95

Fonolint Bouwmap D2
waarin tevens opgenomen bandrecording versterker en voorversterker
Bestelnr. D2 Prijs f 1.35

Magnetbandspeler Praxis, door W. Junghaus
Bestelnr. RP9 Prijs f 1.50

Magnetbandspeler-Selbstbau,
door W. Junghaus
Bestelnr. RP10/10a Versch. 1955 Prijs f 3.—

Tonaufnahme für Alle, door H. Richter
Bestelnr. 895 Prijs f 11.10

DE MUIDERKRING — BUSSUM — NEDERLAND

AL ZÓ LANG AAN DE SPITS

AURORA

KONTAKT

①



②



③



④



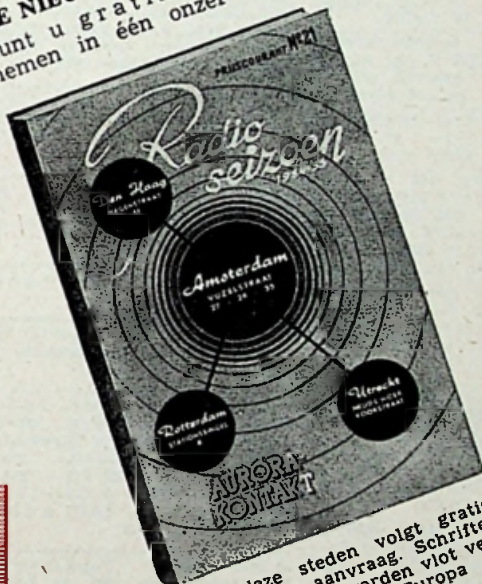
⑤



⑥



DE NIEUWE PRIJSCOURANT
kunt u gratis in ontvangst
nemen in één onzer winkels



Buiten deze steden volgt gratis
toezending op aanvraag. Schrift-
elijke bestellingen worden vlot ver-
zorgd, ook buiten Europa

① ② ③

AURORA

VIJZELSTRAAT 27-29-31-35

TELEF - 34062

AMSTERDAM

④

KONTAKT

WAGENSTRAAT 49

TELEF - 117267

DEN HAAG

⑤

KONTAKT

STATIONSSINGEL 6

TELEF - 49700

ROTTERDAM

⑥

KONTAKT

NEUDE hoek Voorstr.

TELEF - 16662

UTRECHT

MK RADIO MARKT

Voor deze rubriek alleen annonces onder letter. Tarief: 50 ct. (België 10.— fr.) per aangeboden of gevraagd artikel, dat op de bekendste wijze moet worden aangeduid. Uitsluitend bij vooruitbetaling. Bij beantwoording postzegel van 10 ct. (2.— fr.) voor doorzending brief bijsluiten. Geen verantwoordelijkheid kan worden aanvaard voor zetfouten of inhoud.

AANGEBODEN

A 2935 Minimax, 4 bnd super, z. kast, lsp, en afstemmoog, alles nw. f 85.—

A 2936 2 Jensen lsp. B12 f 17.50 p. st. Amperite Bandmicrofoon RBHK f 35.—; 2 E.D. luidspr. 40 cm. ca. 20 W nuttig.

A 2937 Electr. inbouwuurwerk „Jundes“, 220/127 V, m. wijzers f 6.—. Mot. v. Amerik. scheerapp. 220/127 V AC/DC f 7.50.

A 2938 2 st. 4 bnd spoelstel m. MF f 10.— en f 7.—; st. radio-kast f 11.— + klein mat.

A 2939 Minicore 148 m. duo DC203, MF trafo's 51/52 en 221, f 27.50. Görlor FM spoelen m. Telef. MF trafo's 10,7 MHz f 15.—. 2 glaspl. v. Minimax en Corona f 3.—, in één koop f 40.—

A 2940 Handb. der Radiotechniek (Rens en Rens) 7 delen, nw.) in r. v. gangb. radio-onderdelen en/of versterker.

A 2941 Radio's, prijs liggende tussen f 50.— en f 200.—

A 2942 Ph. gehoorapp., nw., compl. excl. batterijen.

A 2943 2 × ECH21; 1 stel Amroh (opn. w. en wis) koppen, enkelsp.; Batterijverst. DF91, DAF91, DK91, DL92).

A 2944 Record-O-Matic opn. en HF wiskop, dubb.sp. f 20.—; Terugsp. motor l. en r. met weerst., nw. f 6.50.

A 2945 Golden Wharfedale lsp. m. balansuitg. als nw. f 50.—

A 2946 Gram.verst. z. kast, 4½ W, m. EL41, EAF42 en AZ41, dubb. tooncorr., z.g.a.n. f 75.— à f 4.—

A 2947 4 W verst. in kast 53 x 40 x 35, m. p.u., radio VZ en l.s. Hoogste bod boven f 65.—. U-super t.e.a.b.

A 2948 Zware magnetofoonmot. m. vliegwielen en geslepen spindel f 25.—; H.M.V. 78 t. motor Hypersensitive p.u. (ongemont.) t.e.a.b.

A 2949 Italiaanse radio „Radiom-selli“, 4 golf., pr. naam-schaal, 1 lamp def. f 20.—

A 2950 Stel MF 364—365; Spoelen 803-820-843 m. bijp. schak. in r. v. 1 mA meter.

A 2951 DL21, DAC21, 2 × DF21, z.g.a.n. f 10.—; Lichtgew. kristal p.u. Ronette, nw. f 12.50.

A 2952 Z.g.a.n. Adion soldeer revolver f 20.— (120 V); z.g.a.n. Verhuistrafo 54 V f 5.—

A 2953 Nw. 4 W gram. verst. UN-2a, z. micr. trap, m. EL3n, EAF41, AZ41, f 80.— franco.

A 2954 Dual 45/U opn.-gram.-motor m. 120-150-220 V, 12-25 W 32 1/3-45-78 t., z.g.a.n. Hoogste bod.

A 2955 Papierband spec. v. 9.5 cm/sec., ongebr. in doos, 360 m., v. f 12.50. Evt. tegen 30 ct. postz. proefmonster.

A 2956 Handy Sound, z.g.a.n. Bfr. 3700.—

A 2957 Bandrec. + partij radio-ond. en buizen, waarde v. f 350.—

A 2958 Ph. TV onderd. z.g.a.n. Beeldbuis MW 3116 m. ionenval f 95.—. Defl. en focus-unit 10910 f 20.—. Lijnultg. trafo 10860/01 f 15.—, EL38 f 9.—, EA40 f 6.—, 7 × EF42 à f 8.—, 5 × EF50 à f 3.50, 3 × 6AB7 à f 3.50, 4 × 6AC7 à f 3.50.

A 2959 Spoed! Tape O-Gram rec. compl. m. 360 m band; Dual motor m. pl. var. toeren-tal; Fcnolint verst. MR 51A. in één koop f 200.—, alles z.g.a.n.

A 2960 5 × ECC91, 3 × DF91, 3 × DAF91. Alles gloednieuw à f 4.—

A 2961 Trafo 220 V-1 × 250 V-60 mA 6,3 V-3 A. Graetz schak f 4.—. Geperf. versterkerkast 15 × 20 × 25 cm f 6.—. Robot sm.sp. 150 mA-14 H f 4.50.

A 2962 Ph. TV toestel in pr. st. beeld 30 × 40 cm. Genegen foto-toestel of bannrec. in te ruilen.

A 2963 Batt.buizen o.a. 2 × 1R5, 2 × 1S5, 1T4, 3S4 en 3Q4 à f 2.75.

A 2964 P.u. m. wisselaar Webster) en gr. coll. platen 33 1/3-45-78, z.g.a.n. Aanschafwaarde + f 1000.—, in r. v. goede tape-rec. met tape.

A 2965 Jaarg. RB 1943 t/m 1953 t.e.a.b.

GEVRAAGD

V 1381 1 HF wiskop, enkelsp. V 1382 2 Varley Unicode BP110 spoelen v. bodemplankmont. of derg.

V 1383 2 × ECC40 en 2 × EL42 in g. st. verk.

V 1384 Compl. bandrec., liefst een Handy Sound. Spoed!

V 1385 Jrg. HE 1951-52-53. Jrg. HB 1-2-3-4 en 5. Losse numm. RB 1954 1 t/m 7.

V 1386 Ph. ontv. type BX732A (top-super).

V 1387 Univrseel meter en een meetzender.

V 1388 Duitse WalkieTalkie (30 -38 Mc) m. buizen 2 × RL1, 1 P2 en DDD25. Tevens Tele-Mike hiervoor.

V 1389 Electr. assen. Zowel transmitters als receivers komen in aanm. Liefst Muirhead of Selsyn. Uitv. voor 60 p/s 30-100 V.

V 1389 Geh. of ged. gemont. AM/FM set. Omschr. m. merk en prijs.

V 1390 Seleen gelijkkr. cellen v. 24 V gelijksp. alsmede afvlak-cond. 1000 à 2000 MF.

U is een rijk man!

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

BIND ZE IN

(U zult er geen spijt van hebben)

INBINDBANDEN 1954 1.50

MET GRATIS INHOUDSOPGAVE

Compleet ingebonden jaargangen 1954. f 8.50

Toezending volgt na overschrijving van het bedrag op girorekening 83214





De KONING onder de LUIDSPREKERS

De laatste schakel van uw WW-installatie is de luidspreker en alle kosten en moeite zijn vergeefs, wanneer deze niet mee kan komen. Kies daarom de beste luidspreker die op de markt is: neem een Wharfedale!

De meester-speakerbouwer G. A. Briggs (een leven lang WW), ontwierp deze unieke serie speciaal voor Werkelijkheids-Weergave en persoonlijk staat hij er met zijn faam en ervaring voor borg, dat elke luidspreker, die de fabriek verlaat, volkomen voldoet aan de eisen welke hij als ontwerper er aan stelt.

GOLDEN *)

Veldsterkte: 13.000 Gauss
Tot. flux: 54.000 lijnen
Impedantie: 2-3 Ω
Vermogen: 8 watt
Diameter: 25 cm
Prijs: f 89.-

SUPER 8 C/S (of SC/AL))

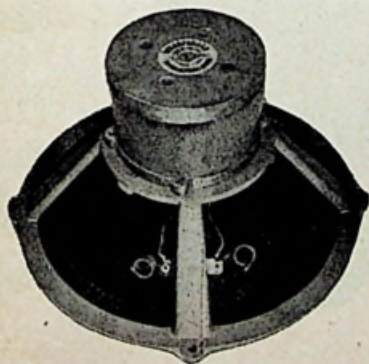
Veldsterkte: 13.000 Gauss
Tot. flux: 54.000 lijnen
Impedantie resp. 12-15 of 8-10 Ω
Vermogen: 4 watt
Diameter: 20 cm
Prijs: f 79.-

WIK C/S

Veldsterkte: 13.500 Gauss
Tot. flux: 180.000 lijnen
Impedantie: 12-15 Ω
Vermogen: 15 watt
Diameter: 37 cm
Prijs: f 297.-

SUPER 5

„Tweeter“ voor het bereik van 3000-20.000 Hz
Veldsterkte: 13.000 Gauss
Tot. flux: 54.000 lijnen
Impedantie: 10 Ω
Diameter: 12,5 cm
Prijs: f 79.-



Wharfedale

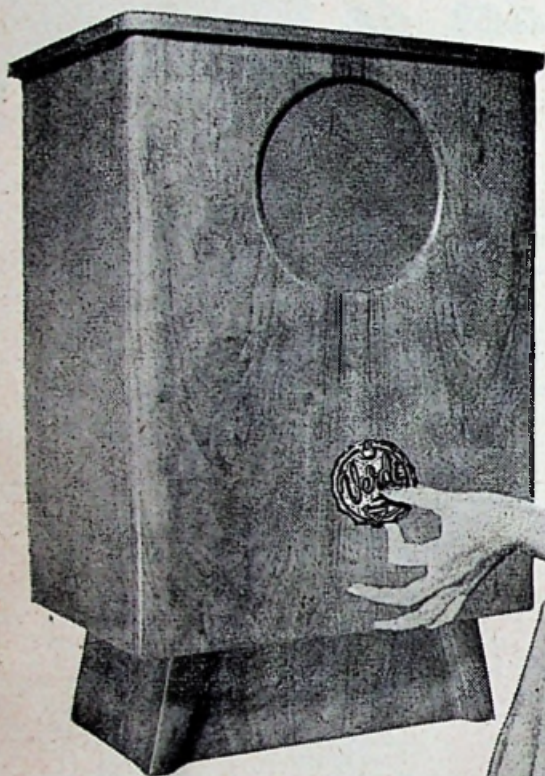
*) Deze kwaliteits-luidspreker leent zich bijzonder voor inbouw in de Verdi basreflex-kast. De input kan dan belangrijk worden opgevoerd en het van nature reeds kunstige rendement neemt toe.



KWALITEITSPRODUCTEN VOOR ELECTRONICA

MUIDEN - TELEFOON K 2942 - 341

VERDI *basreflex-kast*



Streelt oor en oog. Een fraai meubel, de acoustisch juiste behuizing voor een Wharfedale of Peerless luidspreker.

f 127,-
(excl. speaker)



KWALITEITSPRODUCTEN VOOR ELECTRONICA

MUIDEN

TEL. 02942 - 341 (4 LIJNEN)