

RADIO BULLETIN



OCT.
1955
65 ct

RADIO-WAPENSCHOUW TE
DUSSELDORF - LONDEN - UTRECHT

'n nieuwe AMROH WW-schakel



Handy Disc

Volkomen vrij van motorgestommel - Leverbaar
als Inbouwelement of compleet op fraaie, geheel
gesloten houten voet. - Onverwoestbaar omschakel-
mechanisme en duidelijke snelheidsindicatie. - 33 1/3-
45-78 omw./min., nauwkeurig én zwevingvrij. - Grote,
krachtige motor, in rubber opgehangen. - Zwaar,
zuiver lopend plateau met rubber dek, 23 cm diam.,
inwendige randaandrijving. - Uitgebalanceerde pick-
up-arm uit één stuk, met handige afneemhaak - Ronette
„Turnover” element met normale- en micro-saffier. -
Automatische dubbelpolige uitschakelaar. - Montage-
plaat van 30 x 36 cm, in hamerslaglak-uitvoering,
zonder buitenstekende delen.

Inbouwmodel . . f 89,-
Op houten voet f 99,-

**FIRATO
STAND 62**



KWALITEITSPRODUCTEN VOOR ELECTRONICA

MUIDEN

TELEFOON K 2942 - *341

DANKELSCHIJN

VAN WOUSTRAAT 182
AMSTERDAM
TELEF. 728642 - GIRO 511924

KLEINE MEETZENDER

EEN GEHEEL NIEUWE UITVOERING

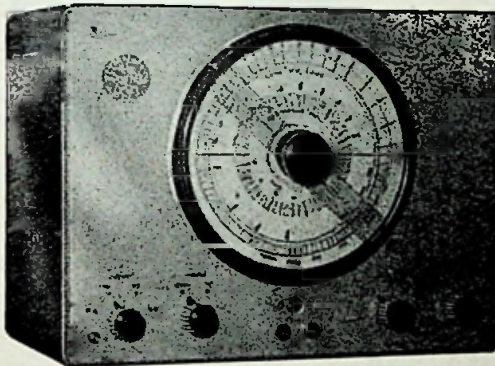
In een uitermate praktische vorm

Voor ieder golfbereik (AM), twee vast ingestelde frequenties en drie afstemmingen voor het afregelen van M.F. trafo's.

Eén hiervan is 10,7 MHz, voor het afregelen van FM midden freq.-trafo's. Totaal aantal bereiken 9.

Met ECH42 en gelijkrichter.

Prijs compleet met afgeschermd kabel f 49,50



EINDELIJK!

een volwaardige

MEETZENDER

tegen een redelijke prijs,
geen miniatuur apparaat

- Maten: 28 cm × 12 cm × 21 cm. in metalen kast, lichtgrijs kristallak
- Duidelijke schaal met fijnregeling
- Bereik: 100 kHz—25 MHz
- Grote stralingsvrijheid door zorgvuldige afscherming
- Modernste schakeling
- Middenfrequentiebereik voor afregeling gespreid, zodat het afregelen van radio-apparaten zeer gemakkelijk gemaakt is

- Apart en duidelijk aangegeven bereik voor het afregelen van de FM midden freq. trafo's
- Compleet met HF kabel
- Modulatie-frequentie 400 Hz. Modulatiediepte 30 %

Prijs f 95,-

MICRO-AMPÈRE METERS

| | | | | | |
|-----------------|--------------------------|--------|------------------|--------------|--------|
| 0—50 micro amp. | 5,5 cm | f 16.— | 0—100 micro amp. | 8 cm | f 16.— |
| 0—50 " " | 10 cm | | 0—500 " " | 5,5 cm | 11.— |
| | met spiegelschaal - 35.— | | 0—500 " " | 8 cm | 15.— |
| 0—100 " " | 10 cm | | 0—1 milli " " | 8 cm | 15.— |
| | met spiegelschaal - 30.— | | 0—1 " " | 9 cm | 16.50 |
| 0—100 " " | 5,5 cm | 12.50 | | | |

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

Alle voorkomende meterreparaties kunnen wij uitvoeren

Belangrijke gebeurtenissen blijven voort- leven op „SCOTCH” Sound Recording Tape!

Als dat kon ... als ik dat nog eens zou kunnen horen! Met „SCOTCH” Sound Recording Tape kan het ... en HOE! Een briljante weergave, tot in de kleinste details! Een precieze weergave van de werkelijkheid ... dat is bereikbaar met de GROENE „SCOTCH” S.R. Tape, Type 120-A.

★ Neem de „SCOTCH” proef!

Vraag nog heden een 40 sec. monster van type 120-A of 190A (de betaamde 3-uren tape!) en plak het tussen Uw beste en duurste band! Prijs: 50 ct.

Vraagt inlichtingen bij de Radiohandel of bij:

„SCOTCH” S.R. TAPE VERKOOPKANTOOR VOOR NEDERLAND
Van Woustraat 84 · Amsterdam · Telefoon 728120

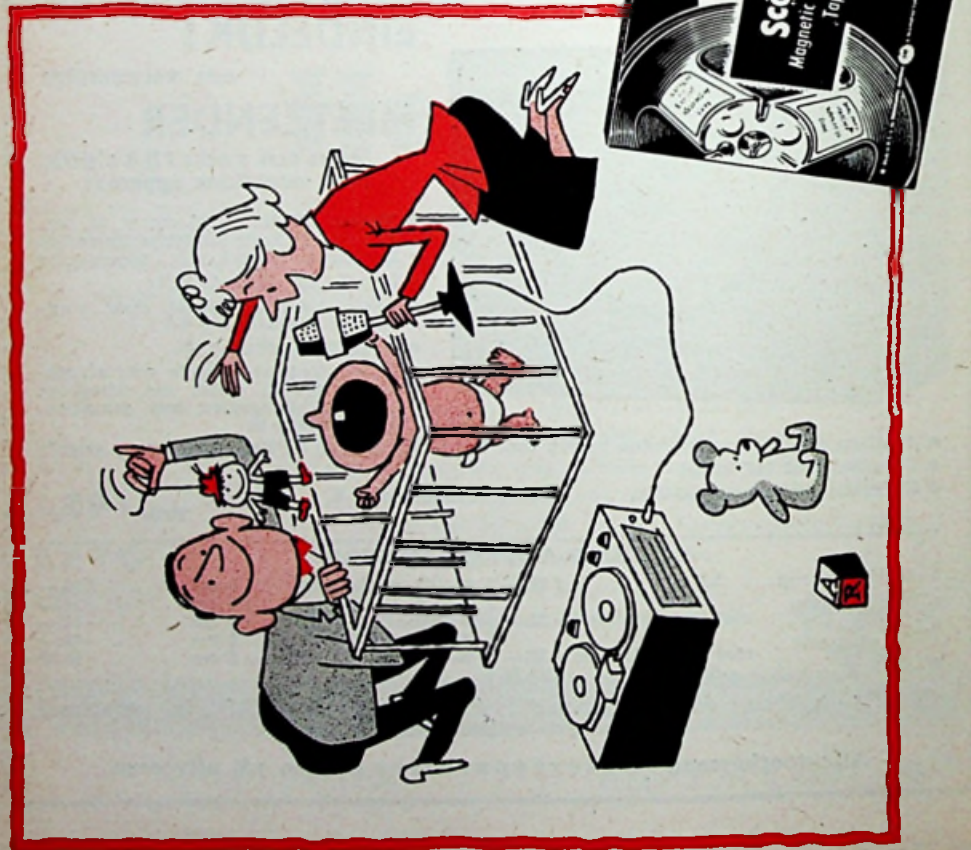
(Agent v. d. handel voor Alltap Agenturen, N.V., Den Haag.)

REG. TRADE MARK
SCOTCH
BRAND

Sound Recording Tape



Het woord „SCOTCH” en het Schotse ruitdessin zijn gedeponeerde handelsmerken, o.m. voor Sound Recording Tape, geïmporteerd in de U.S.A. door de MINNESOTA MINING & MFG. Co., St. Paul 6, Minn.



inhoud october 1955

ONZE OMSLAGFOTO

Met hulp van het sterkste electronen-microscop ter wereld, ontdekt men voor oude kwalen steeds weer nieuwe mogelijkheden. Op de foto ziet men dr. Fritiof Sjöstrand van het Karolinska Instituut in Stockholm met deze RCA electronenmicroscop.

- 685 RADIO-WAPENSCHOUW
686 UIT DE OUDE DOOS
De Superheterodyne in de omroep (2)
686 WAT DE FIRATO TE ZIEN GEEFT
690 STANDHOUDERS EN STANDINDELING VOOR DE 6e FIRATO
692 DRIE RADIO-TENTOONSTELLINGEN
697 JANK, Het meten van „Flutter and Wow” in opname- en weergave systemen
702 WW CENTRUM
Nog een oplossing voor de behuizing van WW apparatuur
705 'N FM AFSTEMMER VOOR DE DX-JAGER
707 SERVICE-PROBLEEM No. 31
708 EEN ELECTRONISCH HARMONIUM DOOR TOEPASSING VAN FM (Deel IV)
712 VORMGEVING AAN BEHUIZING VAN WW-APPARATUUR
713 ZWEVINGSOSCILLATOR UN-41
716 RADIO-JOURNAAL
717 TRANSISTOREN OC70 EN OC71
719 DE FONOLINT MR 55
Nieuw model-ontwerp van magnetofoon-versterker voor WW-liefhebbers
727 LEZERS PEINSDEN
728 UIT DE PAN VAN DR BLAN
Over eindtrappen met en zonder „ijzer”
734 HULPACTIE DR BLAN
De oplossing van puzzle no. 1
Puzzle no. 3
Jeugdpuzzelclub op excursie met Dr Blan
737 HET ONTWERPEN VAN VERSTERKERS (Slot)
Bezwaren aan de toepassing van de tegenkoppeling verbonden
740 HET VASTSTELLEN VAN DE AFMETINGEN VAN EEN TRANSFORMATOR
Voor het gebruik in een trilleromvormer
746 DRAAIMOMENTEN
Discobaken

NOG EENS DE UN-40

Het is gebleken dat t.g.v. afwijkingen in buiscap. resp. bedrading genereren kan optreden. Dit is tegen te gaan door C6 te laten vervallen. Hetgeen werd gezegd voor C6 geldt dan voor C4.

Wanneer genereren mocht optreden dan is het eveneens noodzakelijk een condensator van 22 pF aan te brengen tussen het knooppunt van R16-R18-C11 en aarde.

In de bouwtekening is de aarding van de middenbus van de ECC83 weggevalen, deze moet worden verbonden met het chassis bij één van de bevestigingsboutjes van de buishouder.

Belangrijk is het ook de gloeidraadleidingen naar de EF86 zover mogelijk van R4 en R5 af te houden. Het beste legt men die verbindingen langs de achterzijde van het chassis.

RADIO
Bulletin

Uitgave van

De Muiderkring

Centrum voor Populair Wetenschappelijke Beoefening der Radio-techniek en Gerichte Vrijtijdsbesteding

NIJVERHEIDSWERF 17-19-21

BUSSUM (Nederland)

Postbus 10 - Tel. 5600 - Gira 83214

Bank: Amsterdamsche Bank, Weesp

Jaarabonnement binnenland f 6.50
(12 nummers) buitenland f 7.50

Betaling abonnementsgelden bij voorkeur door storting op girorekening 83214 of per postwissel met vermelding „abonnement RB”

Abonnementen kunnen iedere maand ingaan en eindigen alleen na schriftelijke opzegging

Losse nummers bij de radiohandel, huiswink-zaken en aan alle kiosken verkrijgbaar à 65 ct In België kan het abonnementsgeld Bfr. 100.- gestort worden op Postcheck No 40.3672

l.n.v. „DE INTERNATIONALE PERS-Cogels-Oylei 40
Berchem - Antwerpen

Aan dit adres zijn ook alle andere MK-uitgaven verkrijgbaar.

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

• Door de inhoud van dit tijdschrift betrekking zou kunnen hebben op constructies en schakelingen geheel of ten dele door een Ned. octrooi beschermd zij er op gewezen, dat in deze gevallen de Octrooiwet toepassing daarvan, anders dan voor experimenteel en eigen huishoudelijk gebruik, niet toestaat.

• De in deze uitgave voorkomende schema's en bouwtekeningen van elektronische constructies, worden in ons Laboratorium door voldoende geschoold personeel met de uiterste zorg gecontroleerd en getest.

Voor mogelijke fouten, die in constructies, welke aan de hand van deze schema's en bouwtekeningen zijn vervaardigd, zouden kunnen voorkomen, aanvaardt wij uiteraard niet de minste aansprakelijkheid.

Inhoudsovername toegestaan na schriftelijke accoordverklaring.



RADIO PEETERS *de specialist* op recordergebied

- Wij fabriceren onze recorders en -decks zelf
- Wij fabriceren alle onderdelen in eigen bedrijf
- Onze prijzen zijn daarom laag
- Onze service en garantie zeer coulant

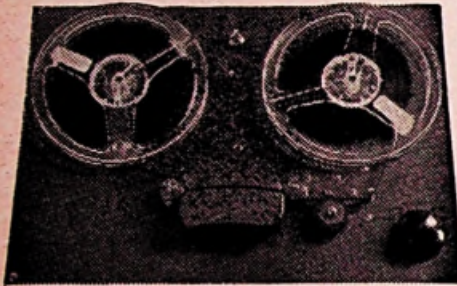
ONS SUCCES ARTIKEL

„PETROVOX”

f 267,50

SUPERRECORDECK

met 3 motoren en automatische omschakeling van beide bandsnelheden
19 en 9½ cm of 9½ en 4¾ cm per seconde



3 COLLARO motoren ■ Autom. bandsnelheidsoverschakeling 9½-19 cm of 4¾-9½ cm ■ Plaats voor 500 meter spoelen (750 meter langspeelband) ■ Speelduur bij 9½ cm: 2 x 2 uur ■ Terug- en vooruit wikkelen binnen 1 min. ■ Bandlengte op deck afleesbaar ■ Perfect Sound dubbelspoorkoppen, zeer gevoelig en groot frequentiebereik ■ Alle draaiende delen voorzien van zelfmerende bronzen lagers ■ 1½ kg wegend vliegwiel en bandgeleiders met kogellagers ■ Gespatlakte hoogglanzende montageplaat en verchroomd oogvenster ■ Aanpassend op „Fonolint” en „Peeters” RP-55-D ■ Half jaar garantie ■ Ook op afbetalingscondities leverbaar (f 67.— vooruit en 12 mnd. f 19.—) ■ Afmetingen 42 x 30 cm ■ Speciale uitvoering leverbaar voor 2¾ bandsnelheid (speelt 2 x 8 uur)

Alle onderdelen afzonderlijk leverbaar, zoals beschreven in „Bandrecorderzelfbouw” van de MK. Boekje met bouwtekeningen en beschrijving / 1.50.

Op de „E-55” tentoonstelling in Rotterdam hebben dag-in-dag-uit DRIE van onze RECORDERDECKS ononderbroken gedraaid

„PETROVOX DE LUXE” RECORDER f 595.-

incl. Scotch S.R. Tape en spoelen

- Een recorder met schitterende weergave
- Bij inbouw van kristaldiode tevens radiotoestel
- Aansluitbaar als microfoon- en grammofoonversterker
- Ingebouwde 25 cm luidspreker
- Automatische overschakeling van 2 bandsnelheden (19 en 9½ cm óf 9½ en 4¾ cm)
- Opbergruimte voor microfoon, band, spoelen, en snoeren
- Optische indicatie op recorderdeck

DEMONSTRATIE op de „SCOTCH” S.R. TAPE

stand no. 39

op de FIRATO in Amsterdam



RADIO PEETERS

VAN WOUSTRAAT 84 - AMSTERDAM Z.
Telef. 728060 - Postgira 128037 - Postbox 739

WAT STANDAARD IS EN BEST - altijd voorradig!

Wat kunt u een prettige avonden hebben met de

UN40-6 watt versterker

met grammfoon- en microfooningang - 2 toonregelaars en nuttige output van 4 watt - Alle onderdelen uit voorraad leverbaar

BENODIGDE ONDERDELEN:

| | |
|---|---------|
| 8 Uniframe deeltjes 2/UF 002-003-004 en 007 met 40 montageboutjes | f 4.56 |
| 1 Mu-Zed uitgangstrafo U 72 | - 13.75 |
| 1 Mu-volt voedingstrafo PC 100 | - 13.— |
| 1 Muvolett smoorspoel 6006 | - 3.— |
| 3 Vitrohm pot.meters 1/1 megohm + 2/0.47 megohm | - 5.25 |
| 1 Vitrohm pot.meter 1 megohm m. schak. | - 2.50 |
| 1 Siemens gelijkrichtcel B 250/C90 | - 6.50 |
| 3 Radiobuizen, t.w. EF86-ECC83-EL84 | - 18.80 |
| 3 Ker. buisvoeten + 1 afschermbus | - 1.70 |
| 1 Novocon elco 2 x 16 µF/450 volt | - 2.75 |
| 1 Novocon elco 2 x 32 µF/450 volt | - 3.90 |
| 11 Condensators + 18 weerstanden | - 6.05 |
| Mont.materiaal: 2 draadsteunen, 2 tulen, mont.bordje 10-delig - 2 entree's - 1 B/L mike plug - sold.lipjes - zekeringhouder met zekering 0,6 amp. - 4 pijlknoppen - mont.draad - met.kous - snoer en steker | - 7.64 |



Het schema van deze UN-40 met bouwbeschrijving en montageplan voor deze versterker kunt u vinden in RB sep. 1955.

Aanbevolen LUIDSPREKERS voor de UN-40:

| | | | |
|------------------------------|---------|---------------------------------|---------|
| PEERLESS type „Bantam” | f 12.15 | PEERLESS type „Orchestra” | f 15.95 |
| PEERLESS type „Rover” | - 13.40 | PEERLESS type „Concert” | - 17.95 |

Aanbevolen PLATENSPELER:

- De NIEUWE „HANDY DISC” uitgevoerd met Ronette OV of P element, voor inbouw
- Idem uitgevoerd met standaard

- „HANDY SOUND” De „handige” bandrecorder voor iedereen!

Opaameduur met spoel van 360 meter - 1 uur. Ingebouwde voorversterker. Dubbelspoor koppen. Voor afspelen is elk goed radiotoestel of versterker geschikt.

Wordt geleverd zonder band, haspel en microfoon, verder compl. met buizen en voorversterker voor f 298.—

WATERDICHTHE HOES

| | |
|----------------------------|---------|
| „Handy Sound” | f 17.50 |
| AMROH tape 180 meter | - 10.60 |
| AMROH tape 360 meter | - 17.25 |

| | |
|----------------------------|------------------|
| LEDIGE HASPELS 180 m | f 1.80 of f 1.20 |
| 360 m | - 1.85 |

| | |
|---------------------------------------|---------|
| KRISTAL TAFELMICROFOON type HDX | - 17.50 |
| AANLOOPBAND 50 meter | - 3.45 |



A. VALKENBERG N.V.

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

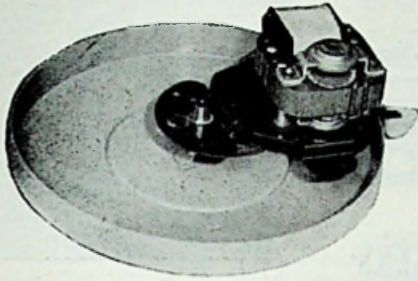
IN ELKE PLAATS VAN NEDERLAND HEEFT VALKENBERG EEN VASTE KLANT!

AL WAS HET OP DE TOP VAN DE HIMALAYA

'n Valkenberg-zending bereikt U.

Nu een sensatie aanbieding

Hier moet U van profiteren



LORENZ GRAMMOFOON MOTOR

met plateau 20 cm

3 toeren - 78 - 45 en $33\frac{1}{3}$ t./min.
Geschikt voor 110/220 volt, ver-
bruikt slechts 12 watt

Prijs slechts f 30.90

RADIO KASTEN

DUITSE FABRIEKSKASTEN - Oer-degelijk afgewerkt
Prachtig gepolitoerd - Leverbaar in 4 afmetingen:

| | | |
|----------|---|---------|
| Kast I | - 58,5 × 26,5 × 35,5 cm. Schaalopening 46,5 × 11,5 cm Met afstemoog venster | f 29.50 |
| Kast II | - 53,5 × 35 × 25 cm. Schaalopening 40 × 10 cm Met afstemoog venster | f 29.50 |
| Kast III | - 66 × 40,5 × 31 cm. Schaalopening 51 × 12,5 cm | f 32.50 |
| Kast IV | - Bakeliet uitvoering. Afmetingen: 43 × 38,5 × 20 cm Schaalopening 32 × 5,5 cm | f 27.50 |

De „Geloso” 10 watt Hi-Fi versterker

is uit voorraad leverbaar!

EEN OPENBARING VOOR DE „WW” ENTHOUSIAST!

Hier is de onderdelenlijst:

| | | | |
|--------------------------------|---------------|--------------------------------------|--------------|
| Versterkerchassis + kap | f 20.— | GELOSO 15 kokercondensatoren | f 5.98 |
| GELOSO voed. trafo 5567 | - 23.50 | „ 5 electrolyten | totaal - 9.— |
| „ smoorspoel Z321/25 | - 6.— | „ montages:rip 21 d. | - 1.50 |
| „ gelijkrichtcel 8418 | - 4.75 | Murdo 2 rubber noval voeten | - 1.40 |
| „ uitgangstrafo 2168 | - 14.50 | Erie 14 weerstanden | - 1.68 |
| „ signaallamphouder 1748 | - 0.85 | Beyschlag 4 weerst. 1% - 100 k | - 2.— |
| „ zekeringhouder 1039 | - 1.30 | 4 indicatieplaatjes-fono enz. | - 0.48 |
| „ speciaal spanningscar. | - 1.— | GELOSO 2 noval busjes | - 1.10 |
| „ microfoonplugchassis | - 1.15 | 1 enkelpolige schakelaar | - 0.58 |
| „ 3 octalvoeten | totaal - 1.80 | 5 buizen: | |
| „ 4 pijlknoppen | totaal - 2.72 | ECC81 - ECC83 - 5Y3 - 2 × 6V6 .. | - 29.60 |
| „ 4 potentiometers z/s. | - 9.60 | | |

A. VALKENBERG N.V.

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

REGELMATIGE VERZENDING NAAR ALLE WERELDDELEN



ELRA IN HET NIEUW!!

TER GELEGENHEID VAN DE HEROPENING VAN ONZE GEHEEL GEMODERNISEERDE ZAAK bieden wij u gedurende de maanden oktober en november 1955 bij aankoop van radio-materiaal (uitgezonderd AMROH-materiaal) ter waarde van f 50.— het zojuist verschenen

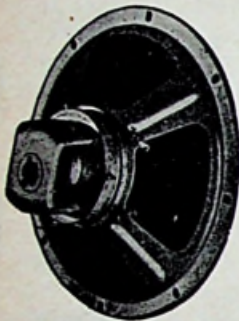
**Internationale
MK buizenhandboek aan**

Winkelprijs f 7.50



Prijs
verlaging

Peerless



SPEAKERS

| | | Ω | W | |
|---------------|--------|----------|---|---------|
| Micromette | 2" | 3,2 | 1 | / 10.50 |
| Micro | 3 1/2" | 3,2 | 3 | - 9.90 |
| Gnome | 5" | 3,2 | 5 | - 11.60 |
| Bantamette | 6 1/2" | 3,2 | 3 | - 11.50 |
| Bantam | 6 1/2" | 3,2 | 5 | - 12.15 |
| Bantam Extra | 6 1/2" | 3,2 | 5 | - 15.75 |
| Rover | 8.25" | 3,2 | 5 | - 13.40 |
| Rover Extra | 8.25" | 3,2 | 5 | - 16.90 |
| Orchestra | 8.25" | 3,2 | 8 | - 15.95 |
| Concert | 10" | 3,2 | 8 | - 17.75 |
| Concert Extra | 10" | 3,2 | 8 | - 23.50 |

Concert Master

| | | Ω | W | |
|-------------------|------------------|----------|----|---------|
| Orchestra FM | 12" | 3,2 | 8 | - 31.50 |
| Concert FM | 8.25" | 5 | 5 | - 23.85 |
| Concert Master FM | 10" | 5 | 6 | - 26.50 |
| Concert Master FM | 12" | 5 | 6 | - 36.50 |
| Coaxial | 12" | 3,2 | 10 | - 65.— |
| Gnomette HF | 5" | 5 | 5 | - 17.50 |
| Bantam HF | 6 1/2" | 5 | 5 | - 22.50 |
| Ovaal | 6 1/2" x 10 1/2" | 3,2 | 5 | - 15.25 |
| Ovaal | 4" x 6" | 3,2 | 3 | - 10.75 |



V.O.C. NOG STEEDS AAN DE SPITS! DE IDEALE METER ff. 49.50 VOOR DE RADIOMAN



UNIVERSEEL-METER met meetbereiken voor gelijk- en wisselstroom

Vele mogelijkheden - Eenvoudige bediening - Handig formaat

Direct uit voorraad leverbaar!

- **GELIJKSPANNING**
0—30—60—150—300—600 volt
 - **WISSELSpanning**
0—30—60—150—300—600 volt
 - **GELIJKSTROOM**
0—30—300 mA
 - **WISSELSTROOM**
0—30—300 mA
 - **WEERSTANDMETING**
50—100.000 ohm
 - **CONDENSATORMETING**
50.000 pF—5 μ F
 - **ISOLATIE- EN LEKMETER**
 - **CONDENSATORTESTING OP LEK**
door middel van ingebouwde neonbus
- Meter is voorzien van dubbel stel meet-snoeren
Volledig instructieboekje bij elke meter

ELRA

Zendingen naar binnen- en buitenland

ZWART JANSTRAAT 38 — TELEF. 44038

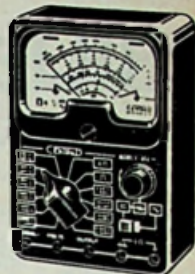
CENTRAD

MEETINSTRUMENTEN kenmerken zich door **HOGЕ GEVOELIGHEID**
Ongeëvenaard in prijs en kwaliteit - Solide meetinstrumenten
voor amateur en technici

Centrad-universeelmeter

TYPE 414

5000 Ω/V



Met buitengewoon duidelijke schaalaflezing en eenvoudige bediening

5000 Ω per volt DC - 2500 Ω per volt AC

32 meetbereiken - Nauwkeurigheid 1½%

DC-volt 0-6-30-60-300-3000 • AC-volt 0-12-60-120-600-1200-3000 • Output-meting 0-12-60-120-600-1200 volt • 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 MΩ

Batterij ingebouwd en eenvoudig verwisselbaar

Compleet stel meetsnoeren en instructieboekje worden bijgeleverd

Afm.: 100 × 150 × 45 mm

Prijs **f108.-**

Keurig uitgevoerd PLASTIC ETUI voor bovengenoemd instrument **f950**

GELOSO 10 WATT VERSTERKER

Compleet inclusief chassis, met kap en buizen **f. 140.-**

Losse onderdelen:

| | | | |
|-------------------------------|---------|---------------------------------------|--------|
| Versterkerchassis + kap | f 20.- | Geloso 4 pijlknoppen totaal | - 2.72 |
| Geloso voed.trafo 5567 | - 23.50 | " 4 potentiometers z/s. | - 9.60 |
| " smoorspoel Z321/25 | - 6.- | " 15 kokercondensatoren .. | - 5.98 |
| " gelijkrichtcel 8418 | - 4.75 | " 5 electrolyten totaal | - 9.- |
| " uitg.trafo 2168 | - 14.50 | " montagestrip 21 d. | - 1.50 |
| " signaallamphouder 1748 | - 0.85 | Murdo: 2 rubber noval voeten .. | - 1.40 |
| " zekeringhouder 1039 | - 1.30 | Erie: 14 weerstanden | - 1.68 |
| " speciaal spanningscar. .. | - 1.- | Beyschlag: 4 weerst. 1% - 100 k | - 2.- |
| " microfoonplugchassis | - 1.15 | 4 indicatieplaatjes - fono - enz. ... | - 0.48 |
| " 3 octal voeten totaal | - 1.80 | Geloso: 2 noval busjes | - 1.10 |
| | | 1 enkelpolige schakelaar | - 0.58 |
| | | 5 buizen (ECC81, ECC83, 5Y3, 2 x 6V6) | |

Handy Disc



PLATENSPELER

Volkomen vrij van motorgestommel -
Leverbaar als inbouwelement of compleet
op fraaie, geheel gesloten houten voet -
Onverwoestbaar omschakelmechanisme en
duidelijke snelheidsindicatie - 33 1/3-45-
78 omw./min., nauwkeurig en zweving-
vrij - Grote, krachtige motor, in rubber
opgehangen - Zwaar, zuiver lopend pla-
teau met rubber dek, 23 cm diam., inwen-
dige randaandrijving - Uitgebalanceerde
pickup-arm uit één stuk, met handige af-
neemhaak - Ronette „Turnover" element
met normale- en micro-saffier - Auto-
matische dubbelpolige uitschakelaar -
Montage van 30 × 36 cm, in hamerslag-
uitvoering, zonder buitenstekende delen

Op houten voet .. f 99.-

Inbouwmodel f 89.-



Giro 12476
ROTTERDAM

Te bereiken vanaf Centraal
Station met bus 45. Voor de
deur s'apt u uit!

ELRA



PHILIPS op de FIRATO

Voor radio-technici, -amateurs en -handelaren zal de PHILIPS stand op de Firato weer een weelde aan nieuwe en interessante artikelen te zien geven, o.m.:



- Philips electronenbuizencollectie, ongeëvenaard in keuze en kwaliteit
- halfgeleiders w.o. transistoren
- onderdelen voor elektronische apparaten van elke aard
- bouwdozen voor amateurs: AM 3 voor zelf maken van een ontvanger
HF 10 voor zelf maken van een kwaliteitsversterker
F.M. 1 voor zelf maken van een F.M. voorzetapparaat
- schakel- en montagemateriaal
- de serie luidsprekersystemen met o.a. de nieuwste dubbelconus luidsprekers
- microfoons voor alle doeleinden
- versterkers voor geluidsinstallaties van 12 W tot zeer groot vermogen
- luidsprekers in diverse uitvoeringen voor geluidsinstallaties
- meetapparaten voor radio- en televisieservice met o.a. de nieuwe televisie-oscillograaf GM 5650
- een keur van de nieuwste radio- en televisietoestellen

PHILIPS NEDERLAND n.v. EINDHOVEN

RADIO WAPENSCHOUW

BIJ de aanvang van het radioseizoen, zo tegen de tijd dat de blaadjes van de bomen gaan vallen, openen de binnen- en buitenlandse radio-salons hun deuren om den volke kond te doen van hetgeen er in de afgelopen maanden in laboratoria en fabrieken is klaargestoomd.

Het ene jaar is deze wapenschouw grootser en indrukwekkender dan het andere jaar — niet ieder jaar kunnen er wereldschokkende primeurs worden gelanceerd — maar steeds weer blijkt bij dergelijke exposities hoe de radio en electronica telkens meer terrein in onze samenleving veroveren. Van het simpele tentoonstellen van omroepontvangers, communicatie-apparaten en onderdelen daarvoor, is de show uitgegroeid tot een duizelingwekkende demonstratie van de electronica in dienst van de mensheid.

Natuurlijk blijft de sector, die de grote massa het meeste interesseert, de AM, FM en TV ontvangers omvattend, hoofdschotel en het moet worden gezegd dat noch Londen, noch Dusseldorf of Utrecht op dit gebied met veel nieuws uit de bus zijn gekomen. Angstvallig houden de toestelfabrikanten, op een heel enkele uitzondering na, vast aan het principe „alles in één kastje” hoewel men — dat dient gezegd te worden — wat de vormgeving van die ten dode opgeschreven kastjes, wel pogingen heeft aangewend tot meer bevredigende resultaten te komen. Verbetering van de kwaliteit van het geluid staat meer op de voorgrond dan voorheen en het is amusant te zien in welke onmogelijke bochten men zich gaat wringen om de kool en de geit te sparen in casu de kast en het geluid. Verder kon men diverse „aardige vondsten” bewonderen met een „gut-gut-wat-leuk”, die overigens weinig zoden aan de dijk zullen zetten en meer dienst deden als paradepaardje dan wel als een teken van technische vooruitgang.

Niettemin blijven de jaarlijkse radio-salons interessante gebeurtenissen die waard zijn rustig bekeken te worden. De beschouwer oordele zelf en vooral niet te vlug...

Als wij dit schrijven rest nog de nationale radio-wapenschouw, de FIRATO, ditmaal in het RAI-gebouw te Amsterdam. De organisatoren, die in de afgelopen jaren met ruimte moesten woekeren, hebben hoge verwachtingen van de afmetingen van dit gebouw. Inderdaad zijn er brede, ruime looppaden en we zullen dus met heel wat meer gemak de verschillende stands kunnen bekijken. Intussen om ook hier weer die echte gezellige drukke FIRATO-sfeer te scheppen wordt een bezoek nog sterk gestimuleerd, doordat iedere 1000e betalende bezoeker een radiotoestel, bandrecorder, radiobouwdoos, grammfoon of platenwisselaar cadeau krijgt.

Ter oriëntatie van wat er op de komende FIRATO te zien zal zijn, geven wij, voor zover ons de gegevens ter beschikking werden gesteld, in alfabetische volgorde een overzicht van de geëxposeerde merken en artikelen.

Aansluitend volgt nog een volledige lijst van deelnemers, firma's en bedrijven met een plattegrond van de expositieruimte en standindeling.

Ru

Uit de Oude Doos

De superheterodyne in de omroep 2

BIJ DE KEUZE tussen „rechte ontvangers" en supers heeft niet alleen de vereenvoudiging door het verleggen der versterking naar vast afgestemde kringen een rol gespeeld, maar ook de verschijning van internationale omroep op golflengten beneden de 100 meter, waarvoor de ontvanger met een super zoveel voordelen bood. Maar dan moest ook het probleem van

DE EENKNOPSAFSTEMMING bij de super een praktische oplossing vinden. Pogingen in die richting zijn gedaan door een bijzondere platenvorm te geven aan de condensator voor de oscillator-afstemming. Een moeilijkheid deed zich daarbij voor, zodra men de ontvanger voor meer dan één golflengte geschikt wilde maken.

SCHALECO bracht in 1931 een toestel, waarin dit met ongelijke condensatoren voor twee golfbanden was verkregen door de middenfrequent-afstemming mede om te schakelen.

HEYNES publiceerde in 1932 een schakeling, waarbij met speciale Colvern spoelen en gelijke draaicondensatoren twee golfbanden werden bestreken als men de altijd nog lage middenfrequentie van 110 kHz toepaste.

EEN ALGEMEEN RECEPT sproot voort uit de in 1932 gepubliceerde berekeningen van Landon en Sveen, want daaruit volgt, dat men voor elk golfbereik, als de middenfrequentie eenmaal is gekozen, een redelijke gelijkloop met vast frequentieverschil tussen signaalkring en oscillator kan verkrijgen met behulp van trimmer (parallel) en padder (in serie) met de afstemcondensator van de oscillator. Alleen moet de golfbandschakelaar telkens trimmer en padder-waarde mede omschakelen.

DEZE METHODE ligt ten grondslag aan al onze moderne toestellen en zij heeft de super tot het bijna universeel gebruikte toesteltype gemaakt.

ONDERDRUKKING van spiegel frequenties en giltonen van interferenties blijft weliswaar de voortdurende aandacht vragen bij de keuze der middenfrequenties en van de daaraan aangepaste keuze der afstemmingsonderdelen.

DE STRIJD OVER DE KEUZE tussen „rechte ontvanger" of „super" lijkt echter voor goed beslist. De latere variaties in schakelingen staan in hoofdzaak in verband met nieuwe mengbuis-ontwikkelingen.

J. CORVER

Wat de Firato ons te zien geeft

AEG - Stand 87

De AEG, die, zoals bekend, ook Telefunken vertegenwoordigt, zal dit jaar voor het eerst op de FIRATO exposeren.

Naast een nieuwe serie radiotoestellen, waarvan een groot gedeelte voorzien is van hoekluidsprekers, vindt men televisietoestellen grammofoons en platenwisselaars.

AMROH - Stand 62

AMROH komt op de „Firato" met de bekende reeks onderdelen als vermeldt in de MK schema's.

Daarnaast met de „Handy Sound" bandrecorder in een nieuwe uitvoering, nl. gemonteerd in onderzettafel voor radio-ontvanger. Naast de „WW" artikelen voor de zelfbouwende amateur brengt AMROH ook een complete installatie, de „Wagner" combinatie, bestaande uit Handy Disc, Ultraflex, Verdibasreflexkast, het wisselfilter T.W. 6 en hoge tonenstraler.

Een volledige serie antennes voor FM en TV, waarvan de productie enige maanden geleden ter hand is genomen, zal eveneens aanwezig zijn.

Voor de industrie exposeert men:

AVO: meetinstrumenten en wikkelmachines.

Muirhead: fysische en electronische meetapparatuur.

AB metal: schakelaar bouwkits.

Everett Edgcombe: registrerende meetinstrumenten.

Southern Instruments: oscillograaf camera's.

EDC: omvormers en aggregaten.

Adcola: soldeerbouten.

RCA: buizen, oscillografen, Geigertellers, recorders en communicatie-ontvangers.

W. VAN AST, Ind. en Handelsonderneming
Stand 89

Deze firma vertegenwoordigt twee duitse fabrieken van radio-, grammofoon- en TV meubelen.

BLESSING ETRA - Stand 4

Geëxposeerd wordt een zeer uitgebreid programma van electronische meetapparatuur: o.a. meetzenders en een diap. beeldaftaster veldsterktemeter.

BRANDSTEDER - Stand 58

Geëxposeerd wordt een nieuwe Hi-Fi Collaro bandrecorder voor drie snelheden (9½-19-38 cm/sec.) en vier koppen.

Etabl. G. L. CARPENTIER N.V. - Stand 43 zal dit jaar op de FIRATO haar „Carad" producten ten toon stellen.

Hi-Fi versterker P.P.P. met 11 watt onvervormde output, gecombineerd met een tuner, platen-speler, tape-recorder en hoekluidspreker.

ELECTROTECHNIEK N.V. - Stand 40

exposeert de Blaupunkt 3-D diepteklankserie 1955/1956.

FAR EASTERN GEN. AGENCY - Stand 103

Door deze firma zullen voor de eerste keer in ons land de ERO condensatoren worden geëxposeerd.

FREQUENTA - Stand 37

De nieuwe collectie Thorens grammofoons met monokop. Een collectie opnameband van Audiotape, op plastic zowel als op polylester basis en het Brenell Tape Deck.

W. GEUKEN - Stand 99

exposeert o.a. radio kleinmateriaal van diverse buitenlandse fabrieken. Van Ohmic-Parijs miniatuur weerstanden en potentiometers. Luidsprekers van Avenske AB.

W. HAGEN - Stand 30

Exposeert uit haar programma: Condensatoren van Ducati; weerstanden van het fabrikaat Beysschlag; luidsprekers fabrikaat Plessey en metaal gelijkrichters van Brandt. Verder de nieuwe ECHO tape-recorder voor drie snelheden.

HAPRO - Stand 5

Deze firma toont weer haar uitgebreide collectie klein materiaal, alsmede FM- en TV-antennes en antennenmateriaal.

W. HELMS - Stand 50

Radioapparaten van Loewe Opta, met 3D-resonatoren en twee-kanale versterking.

JOBO N.V. - Stand 47

exposeert ook dit jaar wederom haar populaire platenwisselaar „Joboton 5” en de 3-speed platenspeler „Jobophone” in de nieuwste uitvoering.

JUNTA ELECTRIC N.V. - Stand 51

Pintsch: Straalzenders en draaggolfapparatuur; meetinstrumenten voor draaggolf-techniek; koolzuilspanningsregelaars. Storno; mobilfoon en walkie-talkie enz.

KOELRAD N.V. - Stand 102

Deze firme vertegenwoordigt Nordmende en zal van deze fabriek zeven ontvangertypen, drie combinatiemeubels en acht typen TV-ontvangers exposeren.

J. J. DE KORT - Stand 24

Electronische specialiteiten zoals instrumenten en onderdelen voor zeer hoge en ultra hoge frequenties en micro golven. Mobilfoons en Portofoons. Bandrecorders voor onderwijs en laboratoria met Hi-Fi en stereofonische weergave. Nikkel-cadmium accumulatoren. Service-instrumenten voor TV.

G. J. DE LEEDE - Stand 15

Perfectone bandapparaten. Meetinstru-

menten van Erich Marck, Ulrich, Matted en Baldwin.

ALFRED LUDERT - Stand 14

Door deze firma zullen de volgende artikelen worden geexposeerd: van Lesa: grafiel- en draadgewonden potmeters, versterkers en grammofooncombinaties.

Electrolyten van Creas. Rosenthal keramische weerstanden en condensatoren. Van Grampian dynamische microfoons. Brenette: kristalmicrofoons en pickups.

MARTIJN EN VAN DIGGELEN - Stand 90

Onderdelen en apparaten van vele bekende merken.

C.V. MENTOR - Stand 71

Kathrein: FM-, TV-, Flat-, Auto-, zend- en ontvangantennes, en antennenmateriaal. Klemt: Veldsterktemeter.

U.M. DE MUIDERKRING - Stand 64

Internationaal MK Buizenhandboek, omvang ca. 350 pag., met \pm 1900 Amerikaanse en Europese buizen voorgesteld als schematische schakelbeelden, de gebruiksaanwijzing is in negen talen. De 9e editie van het Electronische Jaarboek 70. Buitenlandse vakbladen en radiotechnische literatuur.

MULDER-HARDENBERG - Stand 48

Hirschmann, de meest vooraanstaande fabrikant op het gebied van klein radio-materiaal en onderdelen, vraagt aandacht voor de voorgebouwde Clap-antennes en het Centraal-antenne-systeem. Verder brengt deze firma enige nieuwe kleine onderdelen als aanvulling van 't zeer uitgebreide programma. W/B heeft nu o.a. ook de „Hi-Fi” hoge toon luidsprekers en daarnaast enige radio-meubelen. Vervolg pag. 689
(Nagekomen opgaven, op blz. 762).

FIJNPROEVERS VAN GRAMOFOONPLATEN WEERGAVE

prefereren het meest technische en acoustische maximum in de grammofoonplaten-wereld: n.l. het

„NEW ORTHOPHONIC” HIGH FIDELITY

opname-systeem



BEETHOVEN: Twee sonates voor viool en piano: No. 4 en La mineur - No. 7 en Ut mineur Jascha Heifetz, viool en Emanuel Bay, piano - A 630250 - 33 t. (- 30 cm).

BRAHMS: Trio No. 1 in B, Op. 8 Jascha Heifetz, (viool) - Artur Rubinstein piano - Emanuel Feuermann, cellist L 17046 (33 t. - 30 cm).

F. WAXMAN: Carmen Fantasie Jascha Heifetz, viool en het RCA Victor Orchestra o.l.v. Donald Voorhees 16285 (45 t.)



RADIO CORPORATION OF AMERICA
's-WERELDS GROOTSTE GRAMOFOONPLATEN-MIJ

VERTEGENWOORDIGD DOOR DE N.V.; DURECO

firato 1955

19-25 oct.
tentoonstelling

- IEDERE 100STE BETALENDE BEZOEKER ONTVANGT GRATIS EEN
RADIOTOESTEL - BANDRECORDER - BOUWDOOS - GRAMOFOON OF
PLATENWISSELAAR - HET FIRATOCOMITE +

RAI

Ferd. Bolstraat amsterdam

Wisma

OPENINGSUREN: Woensdag 19 oktober en Zondag 23 oktober van 2-5 en 's av. van 7-10.30
Overige dagen van 10 tot 5 en van 7 tot half elf.
Op 25 oktober alléén van 10 tot 5.

Toegangsprijs v. particulieren / 1.—. Groepen, scholen en personen onder 16 j. / 0.50 incl. bel.
De handel heeft vrije toegang en wordt bij voorkeur vóór 2 uur verwacht.
Gratis toegangsbewijzen voor groothandel, industrie en overheidsinstanties aan te vragen
bij het FIRATO-secretariaat Emmalaan 20A, Amsterdam-Z., Telefoon 96229 en 98878.
Detailisten kunnen kaarten bij hun leveranciers aanvragen.

Het programma omvat verder vervaardiging van radio-onderdelen.

TECHN. HANDELSMIJ. P. REGOORT
Stand 70

Wisi-antennes voor TV en FM alsmede de vol-automatische en gewone auto-antennes; verder het Wisi- centraal-antenne-systeem. Klein & Hummel: service-generator voor TV apparaten.

TECHN. BUR. J. H. v. REIJSEN - Stand 16

Het fabricage-programma van deze firma omvat o.m. golfhoogte- en drukmeters zowel voor de grondmechanica als bv. het meten van de invloed van de golfslag op dijken. Ook worden 1, 2 en 4 straal oscilloscopen vervaardigd.

Het import-programma omvat: Airmec elektronische apparatuur voor tijdmeting, generatoren en Mayr schakelaars.

RED STAR RADIO - Stand 10

brenkt Geloso onderdelen voor radio-versterker en TV. Verder enkele nieuwe typen versterkers terwijl eveneens een 20 W klankzuil zal worden getoond.

REMA - Stand 65

Evenals vorig jaar de bekende merken: Dual platenspelers en wisselaars. Webcor bandrecorders. Irish Tape-opnameband. Heathkit-meetinstrumenten in onderdelenvorm.

AKG dyn. microfoons, ADA buizen, Goodmans en Jensen luidsprekers. Vidor-batterijen. Ilse radiomeubelen.

C. N. ROOD - Stand 52

Exposeert een hoogst interessante collectie meet- en communicatieapparaten o.a. van Hewlett Packard.

Nieuw voor Nederland zijn ook de producten van de bekende Consolidated Engineering Corp., welke elektronische instrumenten voor bedrijfsanalyse in grote verscheidenheid fabriceert.

Hetzelfde geldt voor de communicatie-apparatuur van de Collins Radio Corp., die in het bijzonder voor de luchtvaart belangrijk zijn. Van de Engelse Solatron fabrieken is het vrijwel complete programma aanwezig waarbij in het bijzonder de nieuwe oscillografen.

Het Rohde & Schwarz programma blijkt wederom belangrijk uitgebreid te zijn. Van Feiten & Guillaume zien we fraaie opengewerkte modellen, die een beeld geven van de immer voortschrijdende techniek op het gebied van H.F. kabels.

Metrawatt is vertegenwoordigd met meet-instrumenten voor installateur en bedrijf.

SCOTCH SOUNDRECORDING TAPE
Stand 39

Geëxposeert wordt met Scotch geluidsband type 111-120 en 190A. Gedemonstreerd wordt met recorders voor 19-9 $\frac{1}{2}$ -4 $\frac{3}{4}$ en 2 $\frac{3}{8}$ cm bandsnelheid.

Voor het eerst ter wereld wordt gedemonstreerd met een recorder voor 2 $\frac{3}{8}$ cm bandsnelheid, waarmee een opname/weergaveduur van 2 x 8 uren mogelijk is. Hiermede wordt nog een aanvaardbare muziekwaliteit verkregen, dank zij het gebruik van de Scotch geluidsband type 120 of 190A (50 % langere speelduur), speciaal gefabriceerd voor zeer lage snelheden.

H. STOET'S RADIO - Stand 22

Diverse nieuwe modellen transformatoren, welke speciaal voor de bouw van „high fidelity“ versterkers geschikt zijn. Behalve de transformatoren e.d. vervaardigt Stoet's Radio nog diverse apparaten op elektronisch gebied.

TEMPOFOON BRITISH IMPORT - Stand 49

Garrard heeft haar productieprogramma uitgebreid met een nieuwe tien-platenwisselaar voor kleinere grammofoonmeubelen. Voor professionele doeleinden en voor veel-eisende luisteraars is een zg. transcription motor uitgebracht, terwijl voor gebruik van de platenspeler bij Hi-Fi apparaten een nieuw voetstuk werd ontworpen, waardoor alle rumble en bijgeluiden geëlimineerd zijn. De versterkerkoffers zijn nu in aantrekkelijke tweekleuren combinaties leverbaar.

TWEWA - Stand 66

Wie Twewa leest, denkt onmiddellijk aan TV en FM antennes. Op de Firato-buizen zullen deze producten dan ook het meest opvallen. Nieuw brengt Twewa een drietal antennetypen voor ontvangst van Lopik, drie element antennes voor Antwerpen en Luik; tweevlak-systemen voor ontvangst van Eindhoven - Langenberg - Brussel en Lille, welke straks geschikt zullen zijn voor de nederlandse steunzenders.

Nieuw is ook een signaalsterktemeter batterijsgevoed — met een ononderbroken bereik voor de TV kanalen en FM band. Zeer interessant is het dat Twewa haar meet- en servicewagen — op het RAI-terrein — demonstreert, om u een idee te geven wat nodig is aan research-voorbereiding en ontwikkeling van TV en FM antennes.

N.V. TIABUR - Stand 100

De Graetz-expositie omvat: radio-ontvangsttoestellen, radio/grammofooncombinaties, televisietoestellen, televisie/radiocombinaties, radio/televisie/grammofooncombinaties.

THEAL N.V. - Stand 44

Een nieuwe verschijning is de Delphon-Ortofon platenspeler met Ortofon-toonarm. In Unitrans transformatoren en smoorspoelen zijn er diverse nieuwe typen.

Op het gebied van onderdelen en toebehoren zullen o.m. de navolgende fabrieken worden geëxposeerd: Bakers Selhurst luidsprekers, Beyer dyn-microfoons en dito steel-telefoon. Brown hoofdtelefoons, Conradt koolfilm- en draadweerstand, Cossor buizen, Daly electrolieten, Egen potentiometers, Mueller klemmen, Ortofon dyn. pickups in standaard- en studio-uitvoering, R & A luidsprekers, Truvox hoornluidsprekers voor public-address, Ernest Turner meetinstrumenten, Static condensatoren en Westinghouse metaal-gelijkrichters.

Evenals op voorgaande exposities staan weer verschillende interessante demonstraties op het programma.

THERMION N.V. - Stand 101

Deze apparatenfabriek exposeert enkele interessante voorbeelden uit haar productieprogramma. In de eerste plaats een nieuw ontworpen draagbare radio-ontvanger, de „Escorto“. In de tweede plaats een nieuwe tape-recorder.

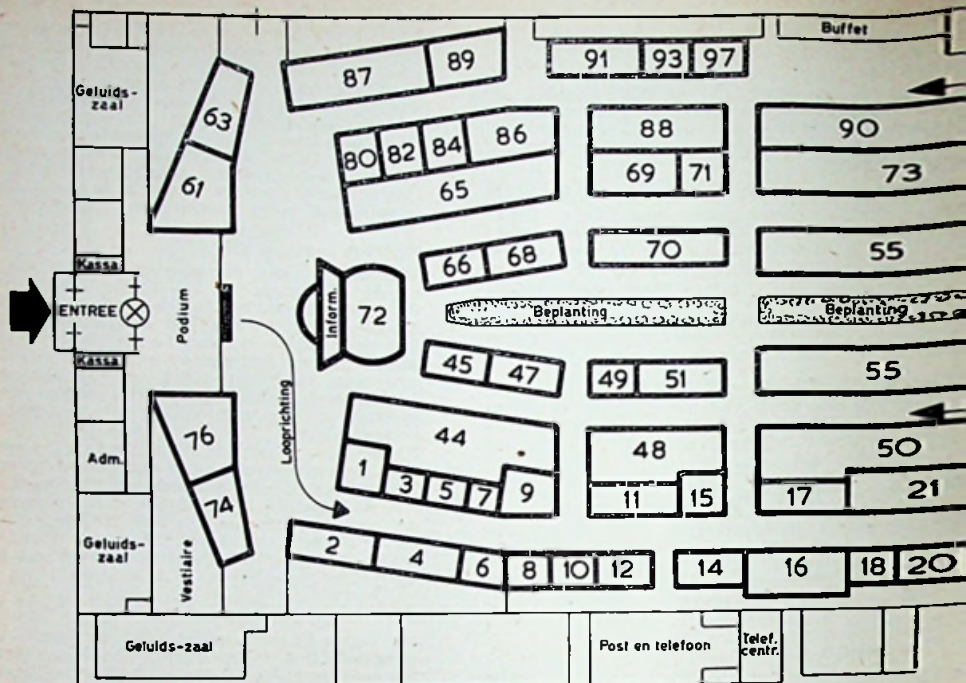
Verder worden voorbeelden getoond van speciale technische toestellen, welke voor industriële- en overheidsinstellingen werden ontworpen en geproduceerd.

TIKO - Stand 105

TV- en FM antennes, afspanmateriaal en kabel. Een populaire veldsterktemeter, verder: radiogereedschap en trimmersets.

VISSER, F. - Stand 3

Onderdelen, spoelstellen, luidsprekers, FM en TV antennes, elektrische draadstrippers en kabel van: Constanta, Görler, Roka en Luco.



Standhouders en standindeling 6e Firato

Stand no.

- 87 AEG, N.V. Electriciteits Mij. (Telefunken), Frederiksplein 26, Amsterdam C.
- 62 AMROH, Heerengracht 88, Muiden.
- 18 A.N.R.U., Alg. Ned. Radio Unie, Keizersgracht 450, Amsterdam C.
- 89 Ast, Industrie- en Handelsondern. W. v., IJsselkade 7a, Zutphen.
- 2 Audium, Electro-Acoustische Industrie N.V., Singel 160, Amsterdam C.
- 72 AVRO, Keizersgracht, A'dam.
- 4 Blessing-Etra, N.V. Handel Mij., Groenedaal 219-221, Rotterdam.
- 58 Brandsteder, Radiogrammofoonfabriek, 3e Schinkelstraat 33-33a, Amsterdam.
- 23 Brans & Co., Lijsterbeslaan 35, H'sum.
- 8 Brema, Handels- en Ingenieursbureau, Valeriusstraat 114, Amsterdam Z.
- 68 Brey's Handel Mij. N.V., Frankenslag 330, 's-Gravenhage.
- 43 Carpentier S.A., Etabl. G. L., Hazelbekestraat 97, Keurne bij Kortrijk.
- 117 Claessen & Co., N.V. Ned. Electrotechn. Handelsvenn., v/h (Schaub Lorenz), Singel 162-164, Amsterdam C.
- 33 + 34 Connector, N.V. Ingenieurs Bureau (Metz), Prinsengracht 634, A'dam C.
- 21 DAVIRO, Technische Im- en Exporthandel, Schenkweg 18, 's-Gravenhage.
- 1 Delden, G. W. J. J. van, Nassaukade 51, Rijswijk (Z.H.)
- 27 Dilligentia, Uitgevers Mij. N.V., Keizersgracht 35, Amsterdam C.
- 93 Electra, Hofwijcksstraat 11, Den Haag.
- 97 Electron, Handelsonderneming, L. van Meerdervoort 172A, 's-Gravenhage.
- 40 Electrotechniek N.V. afd. Blaupunkt Radio, Keizersgracht 686, Amsterdam C.
- 103 Far Eastern General Agency The, Michelangelostraat 55, Amsterdam.
- 37 „Frequenta“, C.V. Groothandel in Technische artikelen, Weesperzijde 34, Amsterdam.
- 54 Fridor Verkoop-Maatschappij N.V., Leeghwaterplein 27, 's-Gravenhage.
- 99 Geuken, W., Surinamestraat 39, 's-Gravenhage.
- 55 Grundig Radio N.V., Techn. Constructie- en Handelsbureau, Koningslaan 36, Amsterdam Z.
- 91 Gunneman, W., Kastanjelaan C 266, Hattem.
- 107 Haagman, L., v. Brakelstraat 25, R'dam.
- 30 Hagen, W., Handelsonderneming, Dirk Hoogenraadstr. 168-168a, Den Haag.
- 5 Hapro, Handelsonderneming Singel 72, Amsterdam C.
- 32 + 35 Haraf Radio N.V., Hooistraat 4, te 's-Gravenhage.
- 79 Heem, N.V., van der, Maanweg 256, te 's-Gravenhage.
- 50 Helms, W., Electrotechnische Groothandel (Loewe Opta), Nieuwstraat 9-10-17, Amersfoort.
- 12 Heynon, Ingenieursbureau, Singelveldstraat 18, Venlo.
- 31 Holland-Implex (Saba), Mgr. v. d. Weeteringstraat 75, Utrecht.
- 84 Irmet, Handelsondern., Vosseveldlaan 33, Soest.
- 47 JOBO N.V., Techn. Constructie- en Handelsbureau, Leidsegracht 90, A'dam. C.
- 51 Junta Electric N.V., Surinamestraat 15, 's-Gravenhage.
- 102 Koelrad N.V. (Nord Mendc), Leidseplein 2, Amsterdam C.
- 24 Kort, J. J. de, Van der Helstlaan 16, Hilversum.

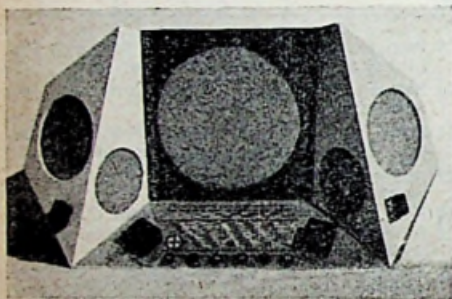
Drie radio-tentoonstellingen in het teken van TV en WW

GEEN BIJZONDERE TECHNISCHE PRESTATIES

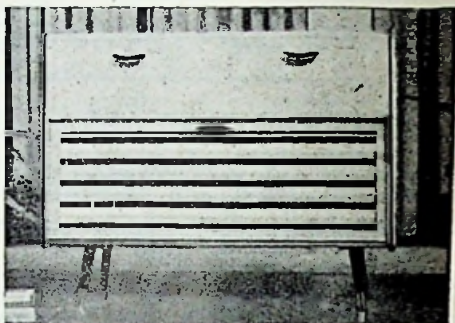
Düsseldorf

WANNEER men verwachtte in Düsseldorf grote technische verbeteringen te ontdekken, dan is men beslist bedrogen uitgekomen. Niet-emin was er op de 45000 m² standruimte van deze grote radio-tentoonstelling zoveel interessants te zien, dat dit een bezoek ten volle loonde.

Schreven wij in 1953 dat de uiterlijke vormgeving van onderdelen en apparaten ons geen bevrediging kon schenken, thans echter konden wij wat de onderdelen en toestellen aangaat een belangrijke vooruitgang vaststellen. Wat de toestelvormgeving betreft is het vooral de firma Max Braun, die hier baanbrekend werk verrichtte en een serie apparaten toonde in een stijl passend in het moderne interieur. Ook de architect W. Schwagenscheidt ontwierp, in opdracht van een grote radiofabriek, een aantal exclusieve, echter



De afbeelding hierboven (3-D vorm) en die (midden links) op blz. 693 zijn ontwerpen van de Kronberger Werkstatt für Gestaltung (W. Schwagenscheidt)



Ultramodern combinatiemeubel van Saba

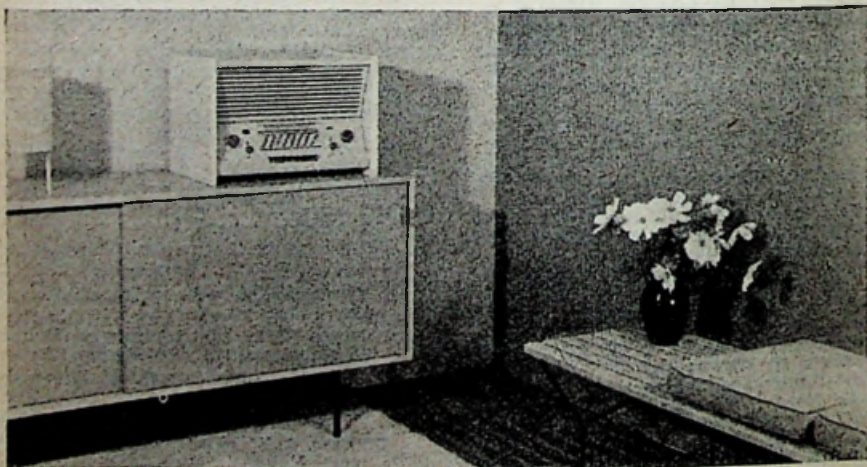
naar onze smaak minder geslaagde, modellen. De voor werkelijke WW-weergave noodzakelijke gescheiden ontvanger en luidspreker combinatie zagen wij ook. Men brengt een zgn. kamermuziek-combinatie, bestaande uit: 1e. een FM ontvangerdeel met vier vast ingestelde zenders, bandrecorder, platenspeler en een 25 W eindtrap.

2e. een luidspreker hockkast bevattende vier 8 W luidsprekers voor de weergave van de lage tonen en het middenregister en zes kleine luidsprekers voor de hoogste frequenties.

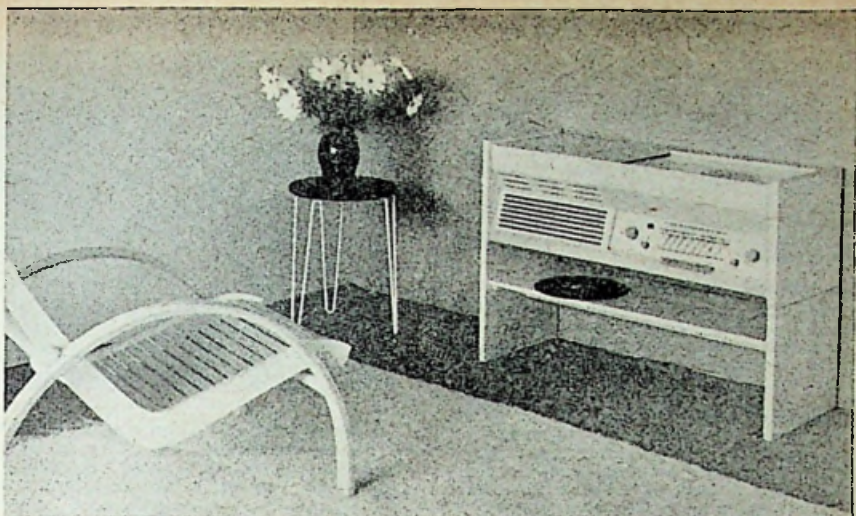
In het algemeen beperkten zich de verbeteringen aan de ontvangers tot allerlei verfiningen met betrekking tot de afstemming en de reeds bekende, meer luidspreker uitvoering.

Belangrijkheid der onderdelen-industrie

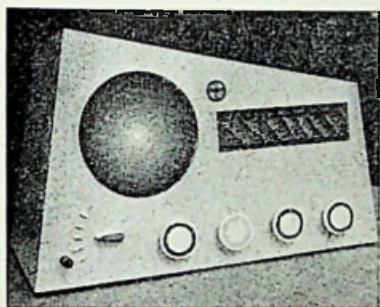
Een rationele productie van Omroep en TV toestellen blijkt in belangrijke mate te wor-



Moderne super met drie luidsprekers, uitgebracht door Max Braun

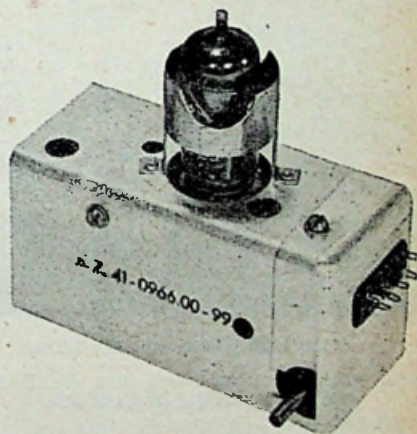


Radio-grammfoon combinatie uitgevoerd in esdoorn, van Max Braun

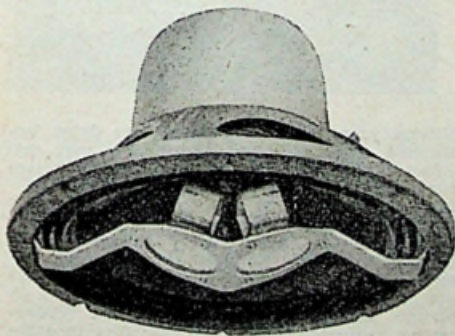


Opvallend was ook de ruime toepassing van het zwarte ceramiek, het z.g.n. Ferroxdure. Gedrukte schakelingen, hoewel nog in zeer bescheiden vorm, ontdekten we bij N.S.F. Nieuwe buistypen werden getoond bij Telefunken, Valvo en Lorenz, welke laatste firma o.a. een rechthoekige beeldbuis MW17-69 ontwikkelde voor monitors en industriële TV. Nieuwe transistoren waren bij S.A.F., Phi-

den bevorderd door de zich steeds meer specialiserende onderdelenindustrie. Kwaliteitsverbeteringen en verdere miniaturisering werden mogelijk gemaakt door toepassing van nieuwe grondstoffen. Bij de afstemcondensatoren bv. kon de platenafstand tot 0,3 mm worden teruggebracht, terwijl tevens kleinere tolerantie en grotere temperatuursconstantheid werd verkregen door 't gebruik van nieuwe keramische stoffen.



FM ingangs- en mengtrap voor de moderne omroepontvanger. (Foto: Telefunken)



12" Lorenz speaker met twee dyn. hoge tonen stralers. Afb. rechts: Tantalum electrolyten met afm. van $3 \times 8,2$ mm (Foto: Valvo)



Ips en Telefunken te zien, welke laatste firma de ons uit Frankrijk reeds bekende Ionofon in licentie bouwt. Heel merkwaardig is de door Telefunken ontwikkelde „Phono Sessel“, 'n fauteuil met twee op oorhoogte ingebouwde luidsprekers, welke de mogelijkheid biedt naar grammofoon of radio te luisteren zonder andere in het vertrek aanwezige personen te hinderen. Voor grammofoonplatenfirma's een ware uitkomst, want luistercabines zullen daardoor overbodig worden.

Antenne-industrie op volle toeren

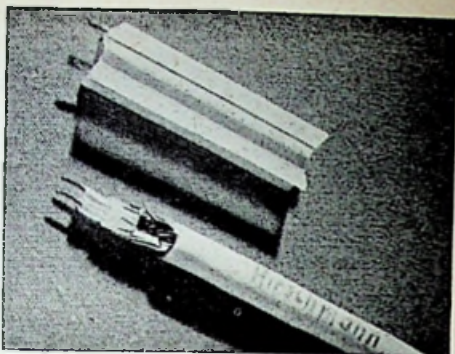
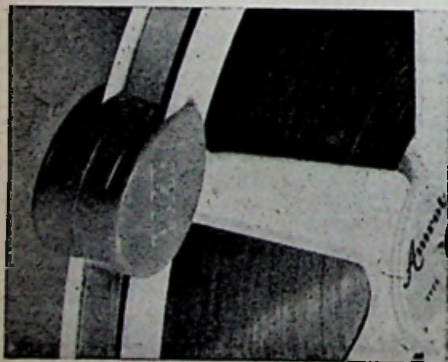
Niet minder dan dertien firma's toonden in een gemeenschappelijke antenne-straat en op afzonderlijke stands hun FM, TV en speciale VHF antenne-systemen, waaronder verschillende als zgn. Clapp antenne waren uitgevoerd.

Bij Hirschmann zagen wij o.a. een uit drie directoren bestaande voorzetenheid waarmee een drie-elements Yagi op ulstert eenvoudige wijze tot een zes elements kan worden uitgebreid. Ook brengt deze firma een zgn. Tandem-antenne, een combinatie van een TV en FM antenne in één horizontaal vlak.



De „Luisterfauteuil“ van Telefunken.

Afb. hieronder: Bandklem van de BASF, een uiterst nuttig onderdeelje



De nieuwe 300 Ω lintlijn van Berkenhoff en Drebes, daaronder 120 Ω coaxkabel van Hirschmann, die de prettige eigenschap heeft in allerlei bochten gelegd te kunnen worden zonder dat de karakt.-imp. zich wijzigt.

Afb. hieronder: m.b.v. een telescopische schuifmast, wordt provisorisch een TV-antenne opgesteld. (Foto: Hirschmann)



Uiterst praktisch is ook de uit zes delen bestaande telescopische schuifmast met een totale lengte van 8,60 m, voor het provisorisch opstellen van FM en TV antennes. Een nieuw soort 300 ohm lintlijn, welke zich laat inmetelen zonder dat de verliezen merkbaar toenemen, zagen wij bij Berkenhoff und Drebes A.G. Ook de centrale antennesystemen o.a. Telo — voor toepassing in flatgebouwen en woningblokken — verdienen de nodige aandacht. Evenals bij onze Nederlandse industrie blijkt men ook hier in staat te zijn effectieve breedbandantennes te construeren zonder in fantastische vormen te vervallen, zoals ons die van de Amerikanen bekend zijn.

Jaarbeurs :

HET mag voor de radio-geïnteresseerde bezoeker als een groot voordeel worden beschouwd, dat op deze 65e jaarbeurs de afdeling radio en televisie tot één harmonische groep was samengebracht.

Hierdoor verkreeg men direct reeds een vrij goed overzicht van wat er in deze sector werd geëxposeerd. Overigens viel ook hier niet veel technisch nieuws te ontdekken. Wat ons verbaasde was, dat er van hetgeen Düsseldorf aan nieuwe toestelmodellen toonde nog zo weinig tot deze beurs was doorgedrongen. Blijkbaar wordt dat 't grote nieuws voor de Firato.

De onderdelensector beperkte zich voornamelijk tot Philips, Siemens en AMROH.

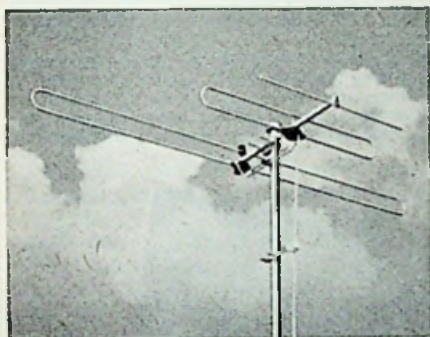
Geheel nieuw voor deze beurs was de deelname van de R.C.A. (Radio Corporation of America) en het mobiele meetlaboratorium van AVO, de bekende Engelse fabriek in precisie meetinstrumenten, beiden in Nederland vertegenwoordigd door AMROH. In deze meetwagen kon men niet alleen de gehele serie meetinstrumenten en de onderdelen waar die uit zijn opgebouwd in oenschouwen nemen, maar bovendien kon ieder instrument op zijn praktische waarde worden getoetst, waarvoor een in bedrijfgestelde TV ontvan-



Philips Transistoren koffergrammofoon

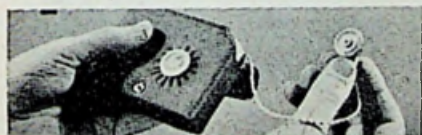
Frequenta en Hapé demonstreerde de nieuwe Luxor wisselaar. Verder zagen wij de Trio-track samengebouwd met luidspreker en versterker in een handige koffer, genaamd Companion, terwijl model Stereo is uitgerust met een wisselaar.

Op de stand van de Rijksnlijverheidsdienst ontdekten wij de Tecla zakradio, terwijl daar ook de Discophile platenspeler en Metronome recorder waren ondergebracht. Philips bracht



Tandemantenne, een combinatie van twee dipolen. (Foto: Hirschmann)

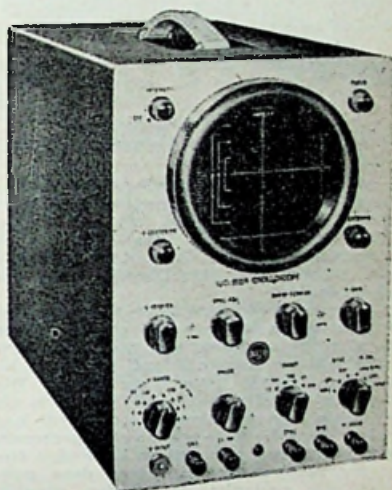
Afb. hieronder: Tecla zakradio, een éénkringer met gehoorapparaat buisjes en ferriet-antenne.



ger aanwezig was. Bovendien verstrekten mr. Dans van AVO en de heer Aulich van AMROH ons vele interessante technische details.

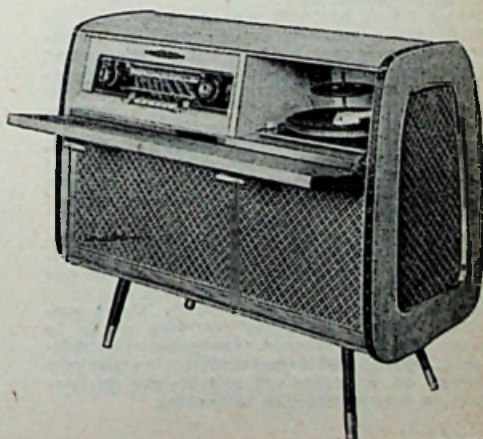
Volgt hier nog een resumé van de artikelen waarnaar onze belangstelling uitging: Bandrecorders en toebehoren zagen wij o.a. bij Reno (Encore Tape), Frequentia (Audio-tape en Brenell-tapedeck, over welke laatste wij reeds een en ander schreven in RB augustus) en bij AMROH de Handy Sound.

Opvallend veel firma's exposeerden platenspelers en wisselaars: Zo zagen we bij AMROH de nieuwe Handy Disc voor drie snelheden, bij Brandsteder Collaro; Thorens bij

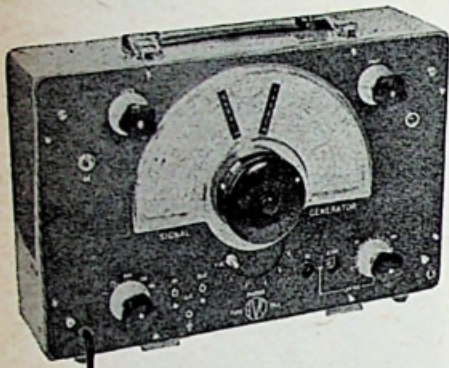


Oscillograaf type WO-88A van RCA met 12,5 cm beeldscherm

Afb. hieronder: Opvallend is deze vormgeving van Lorenz. (Foto: Lorenz/Schaub)



o.a. als stunt een transistor grammofoon, een koffergrammofoon voor drie snelheden met een ingebouwde transistorversterker. De voeding van de versterker inclusief de motor geschiedt uit vier 1,5 volt batterijen en daarmee is een weergaveduur van ca. 30 uur mogelijk onafhankelijk van het lichtnet. Van de veelheid op deze enorme stand noemen wij de collectie TV-onderdelen, meet-apparaatuur en dubbel conus luidsprekers.



De nieuwste AVO wide range AM/FM signaal generator

Heel praktisch voor de service-werkplaats is een serie kisten met reparatie-onderdelen. Behalve bij Phillips zagen wij ook buizen bij Tungram en Pope, terwijl Herberhold een enorme collectie „Witte Kat” batterijen toonde, waaronder verschillende typen stapelcel-batterijen.

AMROH exposeerde deze keer alleen producten uit het eigen fabricage-programma. Vooral de sierlijke onderzettafel met ingebouwde uitschuifbare Handv Sound trok veel belangstelling. Handv Sound en Handy Disc werden via Ultraflex — welke laatste in een nieuw jasje was gestoken — en Verdi bas-reflexkast met hoge tonen straler gedemonstreerd. Onvallend was wel de bijzonder goede weergave-eigenschappen van deze combinaties, die ondanks de minder gunstige acoustische eigenschappen van de zaal, werd verkregen.

Geheel nieuw was de serie Golden FM antennes met al het voor het onstellen van een goede FM-antenne benodigde afsneden en montage-materiaal. Alles vervaardigd uit weerbestendige materialen (5 jaar gegarandeerd corrosievrij!).

Direct naast AMROH was de stand van de RCA, waar we een pracht van een oscilloscoop met een 5 inch buis zagen; het ideaal voor service-werkplaats en laboratorium en nog betaalbaar ook. Verder waren er Geluortellers voor het vaststellen van radioactiviteit en een serie ontvangers in 3-D uitvoering, geheel aangepast aan de Europese markt. Typisch Amerikaans was het grootbeeld TV apparaat, draalbaar op zijn voetstuk, waarin o.a. de luidspreker was ondergebracht.

Interessant was ook de handmegafoon genaamd „Little Bull”, waarmee men een geweldige stem op kan zetten, een apparaat dus met vele toepassingsmogelijkheden.

Tenslotte bezochten we nog de stand van „Audium”, die we geheel verloren op de 1e etage van het gebouw Vredenburg ontdekten. Naast gehoorapparaten, versterkers (Leak) en platenspelers was er ook de Inofoon in oorspronkelijke uitvoering.

Londen :

DE 22ste nationale (Britse) radiotentoonstelling, van 24 aug. tot 3 sept. gehouden in Earls Court te Londen, was evenals het vorige jaar gewijd aan omroepoestellen, TV apparaten, grammofoons en magnetofoons. Daarnaast waren er meetinstrumenten en testapparatuur voor service-werkplaatsen te zien terwijl enkele firma's als Dubilier, Hunts, Belling & Lec, Plessey e.a. hun onderdelen en materialen toonden. Tenslotte de gebruikelijke inzendingen van overheidsinstellingen en militaire instanties om het publiek te tonen, welke mogelijkheden de electronica op elk gebied te bieden heeft. De BBC had er behalve haar gebruikelijke TV studio ditmaal ook een demonstratieruimte om de voor het Britse publiek nog ongekende mogelijkheden van FM omroep te laten horen.

De grote attractie vormden ongetwijfeld de nieuwe TV ontvangers, welke thans bijna zonder uitzondering zijn uitgerust of althans omschakelbaar zijn voor Band I en Band III, dit in verband met de pas begonnen commerciële uitzendingen van de I.T.A., alsmede de thans ook voor FM ontvangst ingerichte omroepoestellen, die voor de Britten ook al een nieuwigheid zijn.

Opmerkelijk was de combinatie van een multikanaal 17" TV ontvanger met een vastafgestemde FM ontvanger voor drie programma's (Decca).

RCA — voor het eerst in Earls Court — toonde een 12 watt WW versterker, H.M.V. demonstreerde haar „Stereosonic” magnetofoon apparatuur voor het afspelen van stereofonisch opgenomen magnetofoonbanden.



Buizentester type 160 in portabele uitvoering van AVO

In de afdeling meetinstrumenten heeft de uitbreiding van de Britse omroepdiensten met de Banden II en III eveneens tot gevolg gehad, dat verscheidene fabrieken met nieuwe modellen van hun meet- en trimzenders zijn uitgekomen. Zo toonde AVO twee nieuwe signaalgeneratoren welke de v.h.f. banden volledig bestrijken, nl. de „Mark III” (150 kHz tot 220 MHz in zes banden) en het „Wide band AM/FM” model naast amplitudemodulatie voor de lagere gebieden ook frequentie gemoduleerd kan worden voor het gebied 5...225 MHz.



Jank

het meten-en-beoordelen
van „Flutter and Wow”
in opname- en weergave systemen

door A. VAN MAAREN (Reg. Laboratorium N.R.U.)

Iedere bezitter van een grammofoon of magnetofoon zal vroeg of laat wel eens te kampen krijgen met de hinderlijkste kwaal van zijn installatie, welke zijn luistergenot kan bedreigen, namelijk: Jank. Eigenlijk is geen enkele inrichting voor geluidsregistratie er volkomen vrij van, maar zolang de snelheidsvariaties maar binnen zekere grenzen blijven, bemerkt men niets van jank.

Om zich een juist inzicht aangaande deze verschijnselen en de op dit gebied gangbare begrippen te kunnen vormen, is kennis van de oorzaken voor het ontstaan en van de gebruikelijke meetmethoden noodzakelijk. Wij vonden de heer A. van Maaren — specialist op dit gebied — bereid om in RB de grondbeginselen uiteen te zetten. Ook voor de wiskunde-schuwende lezer bevat dit artikel veel wetenswaardigs, al slaat hij de wiskundige beschouwingen over.

INDIEN iemand van plan is zich een draaitafel of magnetofoon aan te schaffen, zal hij in de meeste gevallen eerst eens een aantal brochures en folders doornemen om zich op de hoogte te stellen van wat er op het gebied van opname- en weergaveapparatuur te koop is. Meestal zal de adspirantkoper naast diverse andere gegevens dan ook aantreffen een getal dat betrekking heeft op het jankpercentage (wow and flutter).

Daar voor vele van onze lezers het begrip „jank” in technische zin van het woord wellicht volkomen duister is, willen wij hieronder het volgende bespreken:

- Wat is jank?
- Wat is de oorzaak van jank?
- De waarneembaarheid van jank.
- Hoe kan jank gemeten worden?

a. Wat is jank?

Indien 'n geluidsdrager — grammofoonplaat, magnetofoonband — met precies dezelfde constante snelheid wordt afgespeeld als waarmede de opname plaats vindt, dan zal het geproduceerde geluid — afgezien van elektrische vervormingsoorzaken — een getrouwe copie zijn van het origineel. Dit volgt immers uit de bekende betrekking tussen snelheid en frequentie:

$$f = \frac{V}{\lambda} \quad (1)$$

waarin:

f = frequentie in Hz van het geproduceerde geluid.

V = afspeelsnelheid in cm/sec.

λ = opgetekende golflengte in cm van het geluid.

Daar nu de opgetekende golflengte constant is, volgt uit (1), dat de geproduceerde toonhoogte (frequentie) recht evenredig is met de afspeelsnelheid. Indien dus tijdens het afspelen van band of plaat de afspeelsnelheid veranderlijk is, zal ook de frequentie van het geproduceerde geluid aan variaties onderhevig zijn. Het zijn nu de hoorbare frequentievariaties die men pleegt aan te duiden met „jank” of ook wel „wow and flutter”.

b. Wat is de oorzaak van jank?

Zoals uit het bovenstaande duidelijk geworden zal zijn is het ontstaan van jank een gevolg van snelheidsvariaties van de geluidsdrager. Vanzelf zal nu echter de vraag opkomen: „waarin vinden die snelheidsvariaties dan weer hun oorzaak?” Welnu, deze kunnen een gevolg zijn van:

- excentriciteit van het centreergat in de grammofoonplaat.

- toerentalvariaties in de aandrijving van het plateau.
- niet zuiver rond zijn van een aandrijver.
- slingeren van de toonas van een magnetofoon.
- toerentalvariaties van de toonmotor.
- slip van de band tussen toonas en rubberdrukrol.

Andere, minder vaak voorkomende, oorzaken kunnen zijn: plastische vervorming van de band, geen goede band-geleiding.

Aan de hand van de onder (1) genoemde oorzaak zullen we nu eens nagaan wat er gebeurt bij het afspelen van een excentrische grammofoonplaat.

In fig. 1 is een dergelijke grammo-

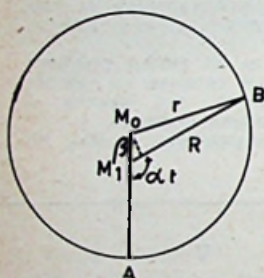


Fig. 1

foonplaat getekend. Het correcte centreergat moet liggen bij M_0 , het excentrische gat is over een afstand β verschoven en ligt nu bij M_1 . Indien de pickup bij A geplaatst is, zal — indien de plaat over een hoek αt draait — de afstand van de pickup tot het draaipunt veranderen van M_1A tot M_1B . Uit de figuur blijkt nu direct dat:

$$M_1B = R = \beta \cos \alpha t + \sqrt{r^2 - \beta^2 \sin^2 \alpha t}$$

of, daar $\frac{\beta}{r} \ll 1$:

$$R = r + \beta \cos \alpha t.$$

Bij een toerental n omw/sec, bedraagt de omtreksnelheid dus:

$$v = 2 \pi n (r + \beta \cos \alpha t) \text{ cm/sec.}$$

of, daar $2 \pi n = \alpha$

$$v = \alpha r + \alpha \beta \cos \alpha t \text{ cm/sec.}$$

Toepassing van formule (1) geeft dan als eindresultaat:

$$f = f_0 + \Delta f \cos \alpha t. \quad (2)$$

f = hoorbare frequentie.

f_0 = oorspronkelijke frequentie.

Δf = maximale frequentieafwijking.

Werd de in de plaat gesneden frequentie met de juiste — constante — snelheid afgespeeld, dan zou er aan de

uitgang van de pickup een spanning verschijnen:

$$e = E_0 \cos \omega_0 t \text{ volt}$$

waarin: $\omega_0 = 2 \pi f_0$.

Tengevolge van de snelheidsvariaties is ω_0 echter niet constant maar bedraagt $\omega_0 = \omega_0 + \Delta \omega \cos \alpha t$. Toepassing van hogere wiskunde geeft als resultaat dat:

$$e = E_0 \cos \left(\omega_0 t + \frac{\Delta \omega}{\alpha} \sin \alpha t \right) \quad (3)$$

Vergelijking (3) vormt de grondvergelijking van een frequentie-gemoduleerde trilling. Men noemt

$$m = \frac{\Delta \omega}{\alpha} \quad (4)$$

de modulatie-index.

Nadere uitwerking van vergelijking (3) toont aan, dat er naast de grondfrequentie ω_0 ook nog zijbandfrequenties ontstaan. Het blijkt nl. dat:

$$e = E_0 \left[J_0 \cos \omega_0 t + J_1 \left\{ \cos (\omega_0 + \alpha) t - \cos (\omega_0 - \alpha) t \right\} + J_2 \left\{ \cos (\omega_0 + 2\alpha) t - \cos (\omega_0 - 2\alpha) t \right\} + J_3 \left\{ \cos (\omega_0 + 3\alpha) t - \cos (\omega_0 - 3\alpha) t \right\} + \dots + J_n \left\{ \cos (\omega_0 + n\alpha) t - \cos (\omega_0 - n\alpha) t \right\} \right] \quad (5)$$

We zien dat de zijbandfrequenties op een afstand $\frac{\alpha}{2 \pi}$ Hz van elkaar liggen

en dat de amplituden van deze zijbanden, behalve door de constante factor E_0 , ook nog bepaald worden door een factor $J_1, J_2, J_3 \dots J_n$.

De berekening van deze factor J is zeer ingewikkeld (Bessel functie) maar is in fig. 2 voor enige zijbanden getekend als functie van de modulatie-index m .

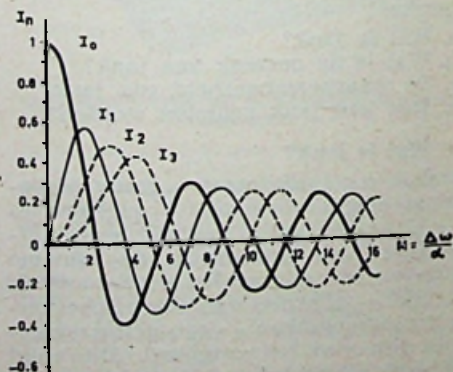


Fig. 2

Uit deze figuur zien we, dat t.g.v. de frequentiemodulatie de amplitude van de oorspronkelijke trilling kleiner wordt en tevens dat naarmate de modulatie-index groter is, de maximale amplitude van de zijbanden steeds kleiner wordt.

Er kunnen zich nu twee gevallen voordoen, nl. $m < 1$ of $m > 1$. Indien de modulatie-index kleiner is dan 1, dan is dus $\alpha > \Delta \omega$. Dit betekent dat in dit geval alle zijbandfrequenties buiten 't deviatiegebied Δf van de grondfrequentie f_0 vallen en dus bij voldoende grote amplitude zelfstandig hoorbaar kunnen zijn. Indien de modulatie-index groter is dan 1, dan is $\alpha < \Delta \omega$ en vallen de zijbandfrequenties dus geheel of gedeeltelijk binnen het deviatiegebied van de grondfrequentie.

Uit fig. 2 ziet de lezer verder dat, zodra er sprake is van snelheidsvariëaties en er dus een bepaalde modulatie-index optreedt, de amplitude van het hoofdsignaal afneemt, terwijl daarnaast zijbanden ontstaan met een bepaalde amplitude, die uit fig. 2 te berekenen is.

Een dergelijke berekening als we hier uitgevoerd hebben voor een excentrische grammofonplaat is bv. ook uit te voeren voor een slingerende aandrijfrol van een draaitafel of een toonas van een magnetofon. We zullen hier echter niet verder op ingaan, daar de bedoeling van dit artikel is alleen het begrip jank en de meting ervan uiteen te zetten.

c. De waarneembaarheid van jank

Zoals uit het bovenstaande bleek ontstaan er naast de grondfrequentie ook nog zijband-frequenties, zodat we dus kunnen zeggen dat er niet-lineaire vervorming optreedt. Deze vervorming is echter verschillend van de harmonische vervorming, die in versterkers ontstaat. Bij deze laatsten zijn de niet-gewenste frequenties immers veelvoudig van de harmonischen van de grondfrequentie, terwijl de frequentie van de hierboven behandelde zijbanden gelijk is aan de grondfrequentie \pm p.n. ($p = 1, 2, 3, 4, \dots$). Hierin is n de modulatiefrequentie, dus in het geval van een excentrische grammofonplaat voor 78 omw./min. 1,3 Hz. Indien de modulatiefrequentie zeer laag is ($< 0,1$ Hz) verandert de toonhoogte zeer langzaam tussen $f + \Delta f$ en $f - \Delta f$ en in dit geval kan door luisteraars met een zg. absoluut gehoor nog een toonhoogteverandering worden waargenomen van ca. 1%. In het algemeen kan ge-

zegd worden dat de waarneembaarheid van snelheids(toonhoogte)variëaties afhangt van de modulatiefrequentie n en de verhouding $\frac{\Delta f}{f_0}$ (= modulatie-diepte).

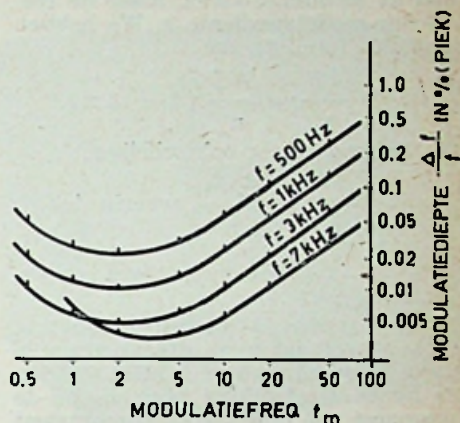


Fig. 3

Diverse onderzoeken hebben aangetoond, dat de meest hinderlijke modulatiefrequentie ligt bij 4 à 5 Hz, terwijl de toonhoogtevariëatie het meest hinderlijk is bij een frequentie van ca. 7 kHz. Bij deze frequentie is reeds een toonhoogtevariëatie van ca. 0,04% aan te tonen. Onderzoeken bij de Ned. Radio Unie toonden aan dat in een weinig-gedempte ruimte (dus afwezigheid van gordijnen, tapijten enz.) onder deze omstandigheden zelfs een frequentievariëatie van 0,004% waarneembaar is bij 7 kHz. Voor 3 kHz bedraagt dit 0,006%, voor 1 kHz 0,01%, voor 500 Hz 0,03%. De modulatiefrequentie bedroeg 2...5 Hz. Wordt de modulatiefrequentie opgevoerd dan neemt de waarneembaarheid af. Bij 100 Hz bv. is de juist hoorbare frequentievariëatie ca. $10 \times$ zo groot.

Het verloop van de hoorbaarheid als functie van de modulatieindex, zoals dit gemeten is bij de N.R.U., is weergegeven in fig. 3.

In gedempte ruimten is de waarneembaarheid veel geringer, en zijn de praktisch toelaatbare waarden van de modulatieindex veel hoger. Hier komt nog bij dat men in de praktijk niet te maken heeft met een enkelvoudige toon maar met een frequentie-spectrum, in welk geval een snelheidsvariëatie van de geluidsdrager minder hinderlijk is.

Gebleden is dat onder normale luisteromstandigheden de toonhoogte-variëatie

hoorbaar wordt indien de modulatie-index m de waarde 0,02 overschrijdt voor alle modulatiefrequenties tussen 5 en 100 Hz.

d. Hoe wordt jank gemeten?

Bij het meten van jank bepaalt men niet de modulatie-index, maar de frequentie-modulatie diepte k . We hebben afgeleid (form. 4), dat

$$m = \frac{\Delta \omega}{\alpha} = \frac{\Delta f}{n} \quad (\alpha = 2\pi).$$

We kunnen echter ook schrijven:

$$m = \frac{\Delta f}{n} = \frac{k \cdot f_0}{n}, \text{ waarin dus}$$

$$k = \frac{\Delta f}{f_0} = \text{modulatie diepte.}$$

In het algemeen komt een jankmeting daarop neer dat men uitgaat van een vaste frequentie (3 of 5 kHz) en dan de frequentieafwijking meet, die bij de weergave van deze frequentie ontstaat t.g.v. de hierboven behandelde snelheidsvariaties. Al naar gelang men met band of plaat werkt zijn bv. de volgende methoden in gebruik:

a. Voor het testen van een magnetofoon:

1. Op de te onderzoeken magnetofoon wordt een magnetofoonband gemoduleerd met een signaal van bv. 5 kHz. Dit signaal wordt nu met dezelfde snelheid afgespeeld op een magnetofoon, waarvan bekend is dat het jankpercentage zeer laag is. Het weergegeven signaal wordt gemeten met de hieronder te beschrijven jankmeter.

2. Op de te onderzoeken magnetofoon wordt een magnetofoonband afgespeeld, die op een andere magnetofoon met een zeer laag jankpercentage gemoduleerd is met een signaal van bv. 5 kHz.

3. De meest voor de hand liggende methode is — hoewel geen exacte methode — op de magnetofoonband een signaal van 5 kHz opnemen en indien mogelijk het signaal dat aan de weergeefkop verschijnt direct meten. Deze methode is daarom niet exact, omdat het signaal zowel bij opname als weergave aan snelheidsvariaties onderhevig is. Is de snelheidsdeviatie bij weergave gelijk in grootte en richting aan die bij de opname, dan wordt er in werkelijkheid geen deviatie gemeten. Ook zou het mogelijk zijn dat men juist het dubbele jankpercentage meet, nl. in geval de snelheidsdeviaties bij opname

en weergave wel gelijk zijn in grootte maar 180° in fase verschoven. Voor metingen waarbij geen precisie nauwkeurigheid vereist is, voldoet deze methode toch echter wel.

b. Voor het testen van grammofoonmachines:

1. Men kan op de machine een meetplaat afspelen, waarop een frequentie van bv. 5 kHz is gesneden. Het snijden van deze plaat moet plaats gevonden hebben op een snijmachine met een zeer laag jankpercentage en het centreergat van deze plaat moet zuiver passend zijn om de as van het afspeelplateau.

2. Op een plaat, die gemaakt is uit een kunststof welke een hoog percentage ijzeroxyde bevat en waarin een spiraalvormige groef is aangebracht, wordt met een bijzondere „pickup” een signaal opgenomen en na opname met dezelfde pickup gereproduceerd.

Deze methode vereist nog enige toelichting: De „magnetische” plaat is a.h.w. een magnetofoonband in plaatvorm. De „pickup” fungeert als „opneem- en weergeef” kop. Het principe van deze „pickup” is geschetst in fig. 4. Bij de

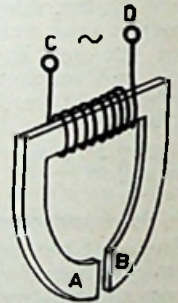


Fig. 4

polen A en B is een zeer nauwe luchtspleet aanwezig. Wordt er op de klemmen C-D van de getekende wikkeling 'n wisselspanning aangesloten dan zullen er door het magnetische kernmateriaal krachtlijnen lopen, die bij de luchtspleet naar buiten treden omdat de magnetische weerstand van het aangrenzende „magnetische” plaatmateriaal kleiner is dan die van de luchtspleet. Het plaatmateriaal wordt dus plaatselijk gemagnetiseerd en er ontstaat dus een magnetisch beeld van het bij C-D aangesloten signaal. Bij weergave induceert het magnetische signaal weer een spanning aan de klemmen C-D.

Deze meetmethode heeft het voordeel dat men alleen de snelheidsvariaties van de te testen grammofoon meet en dus geen fout kan maken t.g.v. een jankpercentage inherent aan de onder (1) genoemde meetplaat. Anderzijds is deze methode niet nauwkeurig voor licht geconstrueerde draaitafels,

daar de magnetische plaat met pickup dan een dusdanige belasting vormt, dat de snelheidsvariëaties van de draaitafel er door worden beïnvloed. Hoewel wellicht ten overvloede, willen wij er toch nog op wijzen, dat na opname geen verschuiving van de plaat t.o.v. het plateau mag plaats vinden, dit i.v.m. excentriciteitsinvloed van het centreergat. Wel moet de meting plaats vinden in een aantal verschillende standen van de pickup t.o.v. 't plateau, omdat in de opnamestand het theoretisch mogelijk is een jankpercentage gelijk 0 te meten. Dit is het geval indien de snelheidsvariatie een zuiver periodiek verschijnsel is bv. 1 per omwenteling van de rubber aandrijfrol van het plateau. Door op een ander punt te meten heeft men dan te maken met een andere afspeelsnelheid, dus een andere frequentie. Het is gebruikelijk de p.u. steeds 90° te verplaatsen. Voor het meten van de frequentievariatie in het output-signaal bestaan verschillende methoden, bv.:

a. **Mechanische methoden**, die berusten op het nameten van de opgetekende golflengte. Het is duidelijk, dat deze methode practisch grote bezwaren oplevert.

b. **Vergelijkingsmethoden**. Deze komen neer op het vergelijken van de bij de opname gebruikte frequentie en de frequentie die bij weergave ontstaat. Beide frequenties worden resp. op het horizontale en verticale platenpaar van een oscillograaf gezet. De combinatie van deze twee signalen doet dan een Lissajous-figuur ontstaan, waaruit de frequentie-afwijking en dus het jankpercentage is te berekenen. Deze methode is wel interessant om te zien, echter tamelijk onnauwkeurig en meermalen voor verschillende uitlegging vatbaar.

c. **Het meest toegepast worden de methoden, die het jankpercentage direct op een meter zichtbaar maken.** Deze methoden berusten allen op het toepassen van een discriminatorschakeling.

Aan de hand van het blokschema van fig. 5 zullen we trachten een indruk te geven van deze meetmethode.

A = grammofoon of magnetofon, die het te onderzoeken signaal produceert.

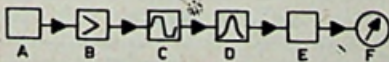


Fig. 5

- B = Voorversterker.
- C = Amplitud begrenzer (limiter).
- D = Filter. Δ
- E = Discriminator.
- F = Aanwijsinstrument.

Het te onderzoeken signaal komt van een pickup of weergeefkop van een



Fig. 6

magnetofon en bereikt na een voorversterker de zg. limiter of begrenzer. Deze limiter kan gevormd worden door een overstuurde versterker en het doel ervan is eventuele amplitudewarmeries van het signaal t.g.v. amplitudemodulatie te onderdrukken. In deze limiter wordt het signaal dus sterk vervormd en bestaat dan bij ontwikkeling volgens een Fourier-analyse uit de grondfrequentie met een groot aantal harmonischen. Het nu volgend filter D, laat uit al deze frequenties alleen de grondfrequentie door en een aantal van de in fig. 2 aangetoonde zijbanden. Dit gefilterde en in amplitude constante signaal, bereikt dan 't meest essentiële onderdeel van de meetschakeling nl. de discriminator.

Een behandeling van de discriminatorschakeling zou ons hier te ver voeren. Principieel werkt de schakeling echter als volgt: De te onderzoeken frequentie wordt aangesloten op een serieschakeling van een afgestemde kring en een ohmse weerstand. De fazehoek tussen de over deze elementen ontwikkelde spanning is afhankelijk van de frequentie van het signaal. Beide spanningen worden zodanig gelijkgericht dat ingeval de signaalfrequentie gelijk is aan die van de afgestemde kring de som van de beide gelijkspanningen gelijk is aan 0. Ingeval de frequentie af-

Vervolg blz. 751

WW-centrum

Nog een oplossing voor de behuizing van WW apparatuur

Tekeningen en beknopte toelichting van het ontwerp van de heer F. Bennekens, eveneens deelnemer aan de MK Vormgevingsprijsvraag 1955

A. WW centrum - zie blad 1 en 2

Uitgangspunt: een zo doeltreffend mogelijke behuizing, rekening houdend met de in de prijsvraag gestelde technische eisen en met de esthetische eisen voor 1955 en volgende jaren onder het motto „eenvoud”.

Nadere beschouwing van het ontwerp brengt de volgende punten naar voren:

1e. Ruimte voor een platenspeler, links, bovenste „lade”.

Binnenwerkse afmetingen: hoog ca. 16 cm, diep ca. 40 cm, breed ca. 45 cm. Platenspeler gemonteerd op multiplexplaat (ca. 1 cm), welke voor- en achterwaarts kan schuiven tussen twee glijlatten aan weerszijden. Openen door naar voren trekken van het schuin naar voren aangebrachte front.

2e. Ruimte voor voorversterkers en regelenheden, links onder platenspeler.

Binnenwerkse afmetingen: hoog ca. 16 cm, diep ca. 40 cm, breed ca. 42 cm, uitgevoerd als lade waarin de eenheden kunnen worden geplaatst. Bij normaal gebruik draait schuin aangebrachte front om horizontaal pianoscharnier als klep naar voren. Door naar voren trekken van de lade in zijn geheel is de regelapparatuur bereikbaar.

3e. Ruimte voor platenberging, links onder voorversterker.

Binnenwerkse afmetingen: hoog ca. 32 cm, diep ca. 37 cm, breed ca. 40 cm. Afmetingen ook voor 30 cm platen voldoende.

Bereikbaar d.m.v. klep, bestaande uit twee schuin geplaatste delen, welke tot één geheel verbonden zijn.

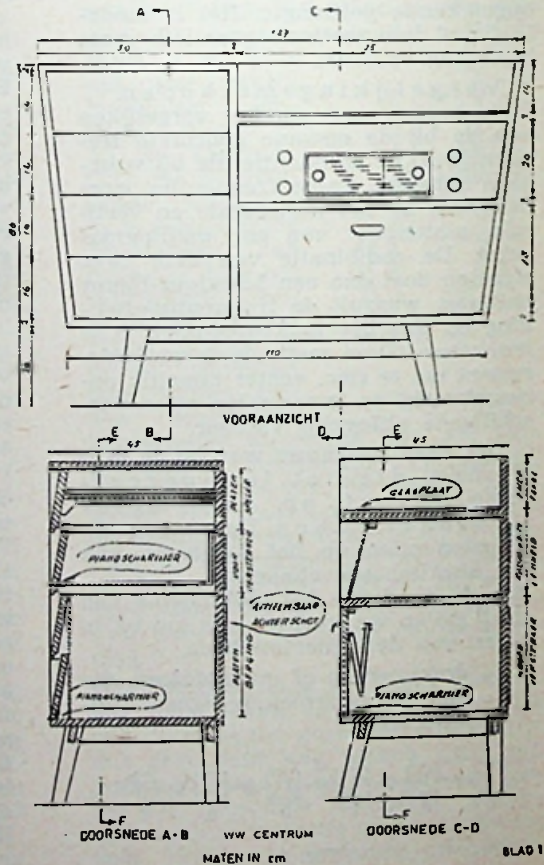
4e. Ruimte voor hoofdversterker: rechts onder.

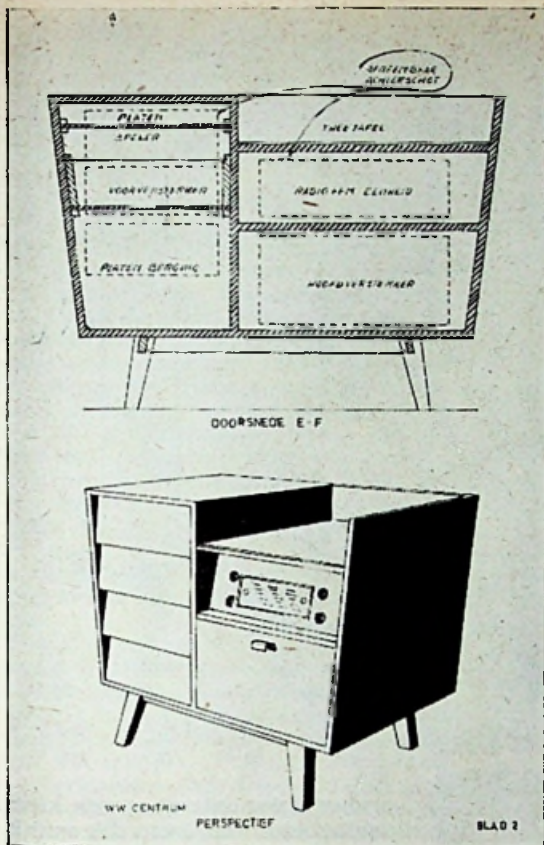
Binnenwerkse afmetingen: hoog ca. 28 cm, diep ca. 40 cm, breed ca. 62 cm. Afmetingen zijn voldoende, ook voor eventuele uitbreiding van dit deel.

Bereikbaar door een om de onderrand scharnierende klep te openen, d.m.v. eenvoudige handgreep.

5e. Ruimte voor radio- en eventueel FM-eenheid, rechts boven hoofdversterker.

Binnenwerkse afmetingen: hoog ca. 20 cm, diep ca. 40 cm, breed ca. 67 cm. Frontplaat, waarin schaal en waarop bedieningsknoppen, is hellend geplaatst, zover naar achteren, dat schaal en knoppen binnen het voorvlak van het meubel vallen (beschermd). Dit deel is niet afgesloten door klep of deur, daar deze eenheid dagelijks het meest gebruikt zal worden en een uit-





stekende klep of deur alijd min of meer hinderlijk is. Dit deel is bereikbaar door naar voren trekken van de frontplaat met het daaraan bevestigde chassis.

6e. Ruimte voor theemeubel

De extra ruimte rechts boven de radio-eenheid is (voorlopig) benut als theetafel, afgedekt met glasplaat. In dit meubel geen trilling veroorzakende „instrumenten”, dus geen rinkelende serviesdelen. Op deze wijze heeft de vrouw des huizes ook op andere wijze nog plezier van dit meubel.

7e. Uitbreiding

Later mogelijk door laten vervallen van theetafel of platenberging.

8e. Opening der „laden”

De laden van het linkerdeel worden niet door trekken aan sleutels (die hier voor niet gemaakt zijn) geopend, doch door greep onder de over elkaar vallende ladefronten, waardoor tevens handvaten kunnen komen te verval-

len, welke overigens een onrustig beeld zouden opleveren.

9e. De maten

van dit meubel zijn binnen niet al te wijde grenzen te veranderen waarbij rekening moet worden gehouden met de onderlinge verhoudingen die het geheel bepalen en die voor dfit uitgewerkte geval juist zijn.

10e. Materiaal

Het meubel is te maken van meubelplaat van 2 cm dikte in alle daarvoor in aanmerking komende houtsoorten. Van belang is de richting der houtdraad van het voorfront. Laden van linkerdeel en voorfront radio-eenheid: houtdraad horizontaal.

Klep voor versterker, houtdraad verticaal evenals van zijwanden. Overige houtdraadrichting spreekt voor zichzelf.

11e. Afneembare achterschotten

In de achterwand zijn afneembare schotten geprojecteerd, die na het afnemen toegang geven tot de apparatuur vanaf de achterzijde mede in verband met kabels en leidingen, die de apparatuur onderling verbinden. Tevens kunnen hierin de nodige gaten voor ventilatie worden aangebracht.

12e. Gebruik voor andere doeleinden

Bij stap voor stap opbouw der apparatuur blijft de mogelijkheid om de (nog) niet in gebruik zijnde ruimten voor andere doeleinden te gebruiken. Door eenvoudige ombouw der laden is het zelfs mogelijk het meubel geheel als dressoirmeubel voor huishoudelijke doeleinden te gebruiken.

B. Behuizing basluidspreker (zie blad 3).

Hierbij is uitgegaan van de klankzuil als een der meest doeltreffende in aanmerking komende behuizingen, welke tevens niet al te duur is.

Het principe der klankzuil is op zichzelf bekend en daardoor niets bijzonders. Het aardige van dit ontwerp is echter het materiaal en de vormgeving. De klankzuil bestaat nl. uit een eternit Martinit buis met kraag met diameter gelijk aan die van de luidspreker en een bijbehorende schoorsteenkap model O, welke als voetstuk dienst doet. Deze buizen en kappen zijn bij

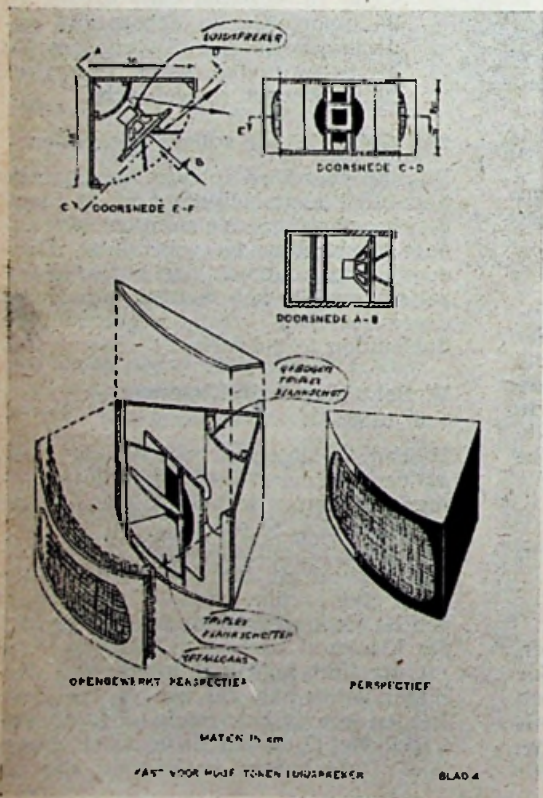
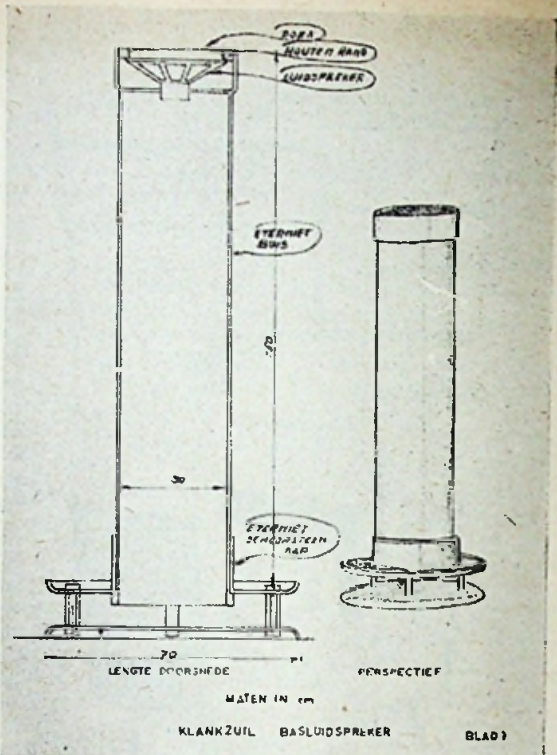
iedere bouwmaterialenhandel te verkrijgen, in lengten van 1.50 m. Resultaat: prachtig glad afgewerkt naadloos materiaal, niet al te kostbaar en goed van vorm. Het uiterlijk is door een, liefst doffe, verfsoort naar wens aan het interieur aan te passen.

De luidspreker wordt op een houten ring vastgezet, welke op zijn beurt in de kraag aan de bovenzijde van de buis wordt bevestigd met houtschroeven, nadat hiervoor gaatjes in het eternit zijn geboord.

Door verwijding van de kraag kan men — bv. voor een luidspreker van 25 cm diameter — volstaan met een buis van 25 cm diameter en 1.50 m lengte.

C. Behuizing diskantluidspreker (zie blad 4)

Hier is de zaak minder eenvoudig, gelet op de meer gerichte straling der hoge tonen. De luidspreker is ondergebracht in een kastje van ca. 1 cm dik multiplex (houtsoort naar keuze) met boven- en ondervlak in kwart cirkelvlak. De luid-



spreker is gemonteerd op een klein klankscherm van 1 cm dik multiplex. Naar voren uittreidend geluid wordt door vier triplex klankschotten (in afgeknotte pyramidevorm) naar alle richtingen verspreid. Naar achteren gericht geluid wordt door een in kwart cirkel gebogen dun triplex klankschot eveneens naar voren teruggekaatst langs de luidspreker. I.v. m. het doorlaten van hoge frequenties bestaat de afvlakking der opening uit metalen luidsprekerfrill.

Door de betrekkelijk geringe afmetingen (de tekening is uitgewerkt voor een 15 cm luidspreker) is deze luidspreker overal te plaatsen (en vooral) in kamerhoeken.

Gebeurt dit op tafelhoogte, dan is het bovenvlak daarbij bovendien te benutten als hoektafel voor het plaatsen van „trilingsvrije” siervoorwerpen. Twee van deze luidsprekers met de vlakke zijanten tegen elkaar geplaatst, kunnen een nog groter deel van de kamer bestrijken.

'n FM afstemmer voor de DX-jager

ontworpen door J. RINKENS

DE moderne omroepontvangers in de midden-prijsklasse en afzonderlijke FM afstemmers van het soort als de „Passe Partout” presteren thans op het gebied van FM-ontvangst reeds meer dan de omroepuisteraar redelijkerwijs mag verwachten. De ras-echte amateur is daarmee echter nog niet tevreden, die wil ook nog de verafgelegen stations kunnen horen, ook al ligt zijn woonplaats ver buiten het gebied dat „officieel” door die zenders kan worden bestreken. Hij heeft dus een extra gevoelige ontvanger nodig, welke bovendien nog bijzonder selectief moet zijn opdat de uiterst zwakke signaaltjes niet worden weggedrukt door sterke signalen op de nevenkanalen.

Zo ondervond de heer Rinkens dat zijn eerste FM ontvanger nog een onvoldoende signaal/ruis verhouding opleverde en te kleine selectiviteit bezat voor bevredigende ontvangst van de vele FM zenders, die in zijn woonplaats — Kerkrade — hoorbaar zijn. Hij ging toen experimenteren en zo ontstond de afstemmer waarvan hierbij het schema en een opstellingsschets zijn weergegeven.

De VHF trappen

Voor de r.f. versterker is een cascode-schakeling toegepast en wel in haar klassieke vorm, hier bestaande uit een EC92 in kathodebasisschakeling en de eerste helft van de ECC81 in roosterbasisschakeling (geaard rooster). Op deze manier is de beste signaal/ruis verhouding te verkrijgen. Neutralisering van de anode-rooster capaciteit van de EC92 geschiedt hier door de

Fig. 1

SCHAKELING VAN DE FM-AFSTEMMER

L1.... 4 wdg, L2: 7 wdg, zonder spatie en vlak naast elkaar gewikkeld (L1 aan onderzijde van L2); spoelvorm 12 mm diam.; draaddikte 1,5 mm geëm. (eventueel Görler F 312).

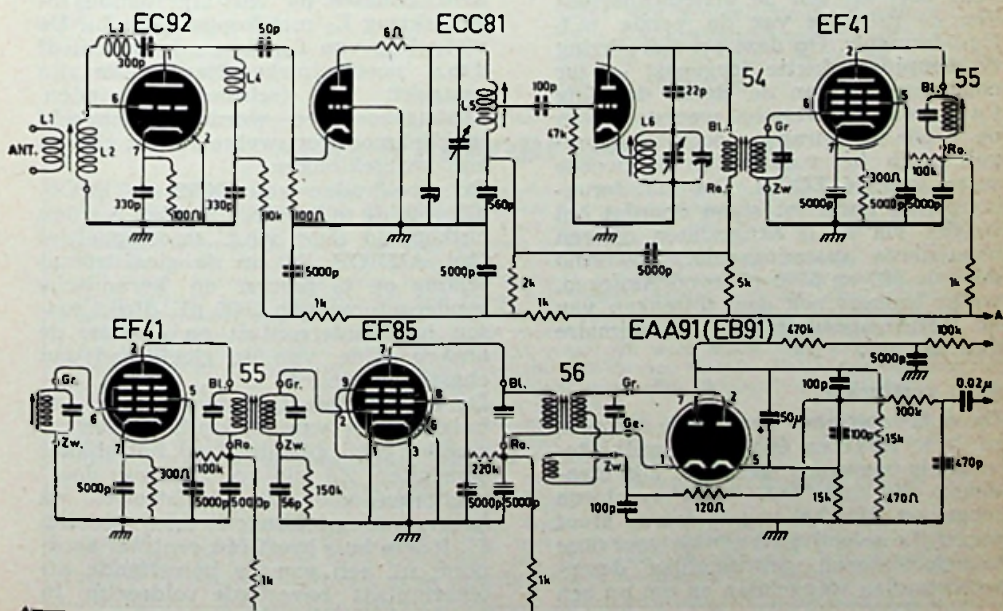
L3... AMROH F6.

L4.... r.f. smoorspoel, bestaande uit lengte van 70 cm geëm. draad, 0,4 mm, gewikkeld in één laag op 1 watt (Philips) weerstand (100 k Ω).

L5 en L6: beide vrijdragend; 1,5 mm blank koperdraad, binnendiam. 12 mm.

L5: 5,5 wdg gespatieerd over ca. 11 mm wikkellengte, aftakking op 3 wdg van onderen. L6: 7 wdg wikkellengte ca. 15 mm, aftakking op 1/2 wdg van onderen.

N.B. i.p.v. de ECC81 kan met voordeel een ECC85 worden toegepast.



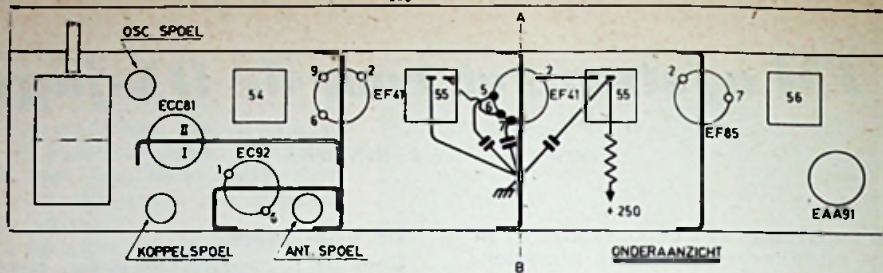


Fig. 2 - CHASSIS-INDELING, zie ook fig. 3

spoel L_3 , welke met genoemde capaciteit een parallelkring vormt waardoor bij resonantie de impedantie tussen anode en rooster zeer hoog is. In werkelijkheid wordt deze kring niet zuiver op het midden van de band afgestemd, maar zodanig afgeregeld dat de ruisfactor zo klein mogelijk is. Het hoe en waarom is niet in een paar woorden uit te leggen, zodat we daar op deze plaats niet verder op ingaan.

Het toeval wil, dat voor L_3 'n AMROH r.f. smoorspoel type F6 voldoet, tot welke conclusie de heer Rinkens kwam na enige vruchteloze experimenten met zelfgemaakte spoeltjes. De 300 pF (mica) condensator dient slechts om de anodespanning van het rooster te blokkeren.

In de anodeleiding van de ECC81 bleek een 6 ohm (kool) weerstandje noodzakelijk om genereernejgingen tegen te gaan. De tweede helft van deze buis werkt als zelfoscillerende mengbuis. De 22 pF koppelcondensator tussen de anode- en de oscillatorring maakt tevens deel uit van de afstemcapaciteit van de primaire van de eerste m.f. transformator. Op deze primaire kring is dempingsreductie toegepast — ter compensering van de sterke demping t.g.v. de lage inwendige weerstand van de triode-mengtrap — door terugkoppeling op het rooster van de tweede sectie van de ECC81. Die m.f. terugkoppeling komt tot stand doordat het rooster via L_5 is aangesloten op een capaciteieve spanningsdeler, gevormd door de 560 en 5000 pF condensatoren, welke immers ook deel uitmaken van de afstemcapaciteit van de primaire van de „54”.

M.F. versterker

De m.f. versterker bevat drie trappen, nl. $2 \times$ EF41 en één EF85, welke tevens als begrenzer werkt. Er zijn standaard Mu-core m.f. transformatoren toegepast. Met het oog op een zo groot mogelijke selectiviteit zijn de voor deze transformatoren gebruikelijke dempweerstandjes weggelaten en om nu een

toereikende bandbreedte en steile flanken van de doorlaatkromme te verkrijgen is „stagger-tuning” toegepast, nl. door de primaire kringen van de m.f. transformatoren ca. 20 kHz hoger en de secundaire kringen ca. 20 kHz lager dan de centrale middelfrequentie (10,7 MHz) af te stemmen. De ratio-detector wordt echter geheel normaal afgeregeld en bezit ook dezelfde schakeling als aangegeven in de bij de „56” gepakte gebruiksaanwijzing.

Practische uitvoering

Fig. 2 geeft de afmetingen van het chassis alsmede de plaatsing van de belangrijkste onderdelen en de afschermschotjes, een en ander van onderen gezien.

De tweevoudige afstemcondensator is van het bekende miniatuur-type met een max. capaciteit van ca. 15 pF per sectie. De hieraan parallel geschakelde trimmers geven een variatie van 0,5.. 6 pF (Philips type AC 2001). De afstemspoelen zijn vrijdragend gewikkeld, behalve de vast-afgestemde ingangskring L_2 met koppelspoel L_1 . De afregeling van L_2 , L_5 en L_6 geschiedt d.m.v. poederijzerkerntjes, welke zijn vastgekit op (schroef)draadeinden. Laatstgenoemden worden geschroefd in klinkmoertjes, welke in het chassis zijn vastgeklonken.

De gloeidraden van EC92 en ECC81 alsmede de m.f. buizen moeten worden ontkoppeld door v.h.f. smoorspoeltjes (bv. AMROH F6) in de gloeistroomleiding op te nemen en keramische condensatoren van 1000 pF, direct tussen buishoudercontact en chassis; de andere zijde van de gloeidraad aan chassis verbinden.

De afschermplaatjes dwars over de buishouders van de m.f. versterker moeten goed geleidend op het chassis aansluiten. Zij zijn voorzien van doorvoergaten voor de gloeistroom- en hoogspanningsleidingen (zie ook fig. 3). Iedere buis heeft één centraal aardpunt, nl. een aan de betreffende afschermplaat bevestigde soldeerlip. In

ieder compartiment zijn de nodige draadsteunen aangebracht.

Afregeling

De afregeling kan men aanzienlijk gemakkelijker door de trimzender te voorzien van een bandspreidingscondensator met een max. capaciteit van 2 pF (te maken, door van een miniaturcondensator met de platen op twee na te verwijderen). Dit wordt parallel aan de hoofd-afstemcondensator geschakeld en voorzien van een afstemknop met schaalverdeling, bv. met deelstrepen van 0 tot 100.

De trimzender wordt aangesloten op het rooster van de mengbuis, de bandspreidingscondensator half ingedraaid, waarna met de hoofdcondensator wordt afgestemd op 10,7 MHz. Als indicator wordt een milliammeter parallel geschakeld aan de 470 ohm weerstand van de ratiodetector.

Achtereenvolgens worden de primaire kringen van de „54” en beide „55”'s afgeregeld op max. meteruitslag. Daarna wordt de bandspreidingscondensator van de trimzender ca. 0,3 pF ingedraaid (dat kan ongeveer 20 schaaldeelen zijn) en nu regelt men de secundaire kringen af. Tenslotte wordt de bandspreidingscondensator weer ca.

0,15 pF (in dit voorbeeld 10 schaaldeelen) teruggedraaid, waarna de „56” op de gebruikelijke manier wordt afgeregeld (zie hiervoor de bijpakfolder).

Blijkt na deze afregelmethode de m.f. bandbreedte te klein te zijn — kenbaar aan vervorming van ontvangen signalen — dan moet men de afregelfrequenties voor primaires en secundaires wat verder uit elkaar nemen. Voor te grote bandbreedte (slechte selectiviteit) geldt het tegenovergestelde.

Bij de afregeling van de afstemkringen gaat men als volgt te werk. Eerst wordt de oscillatorkring in de band gebracht; de trimmer regelt men zo af, dat een aan de antennekring toegevoerd signaal van 100 MHz wordt ontvangen met geheel uitgedraaide afstemcondensator. L_6 wordt daarna bijgeregeld op een ingangssignaal van 87,5 MHz en met geheel ingedraaide afstemcondensator. Beide instellingen moeten uiteraard enkele malen worden herhaald.

Daarna stemt men de ontvanger af op 88 MHz en regelt L_5 af op max. output, terwijl de bij deze kring behorende trimmer wordt afgeregeld na afstemming op 99 MHz. Ook deze afregelingen een paar maal herhalen. Tenslotte wordt L_2 afgeregeld met aangesloten antenne en wel op een station in het midden van de band (d.w.z. het meetkundig midden, zijnde 93,5 MHz). Aangesloten op de pickup-ingang van een versterker heeft men met deze afstemmer een combinatie, welke op het punt van gevoeligheid en selectiviteit voor FM-ontvangst zeker niet hoeft onder te doen voor de beste fabrieksomroepontvanger.

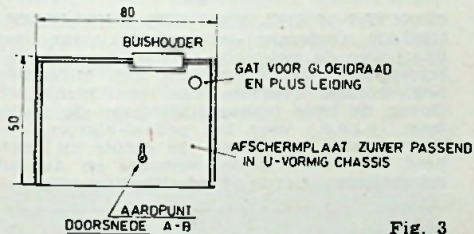


Fig. 3

SERVICEPROBLEEM No. 31

DE vacaties zijn voorbij, het puzzle-seizoen is weer aangebroken en om de nieuwe reeks serviceproblemen met iets origineels te openen, kozen wij uit onze voorraad een heel merkwaardig geval, waarbij de fout nu eens van een soort is, welke in onze voorgaande problemen nog niet aan de orde is geweest.

Een autoradio speelde volkomen normaal, zowel tijdens de rit als wanneer de wagen stil stond. Alleen bij snelheden boven de 60 km/h begonnen de poppen te dansen, want werd dan het schuifdak geopend, dan zweeg het toestel prompt, om pas weer geluid te geven zodra het dak werd gesloten. Ook bij het openen van het linkse of rechtse ventilatie-ruitje — u weet wel, die raampjes voorin de portieren en van het type dat om een verticale as draait — gebeurde hetzelfde, maar ook weer alleen, indien men sneller dan ca. 60 km/h reed. Beneden deze snelheid speelde het toestel echter gewoon door, ook al werden dak of ramen opengezet; en hield men alles gesloten, dan gebeurde er ook niets bijzonders, zelfs al reed men met 100 km/h.

Aan buizen, bedrading, condensatoren, weerstanden, enz., mankeerde niets; ook de antenne en de aansluitkabel alsmede de omvormer voor de voeding hadden niets te maken met dit mysterieuze verschijnsel. Wat was de foutoorzaak?

Ingezonden door W. E. H. Meerpoel, te Evergem (België, die hiervoor / 10.— ontvangt.

Zoals gebruikelijk dingen de oplossingen, welke op 15 September vóór 9 uur 's morgens in Postbus 10 te Bussum belanden, mee naar de hoofdprijs van f 25.—; of een waardebon ad / 10.— of twee exemplaren van „Television Interference”. Schrijf uw oplossing op een briefkaart met in de linkerbovenhoek de aanduiding „SP 31”.

Een electronisch harmonium

door H. MEIJER JR.

deel IV

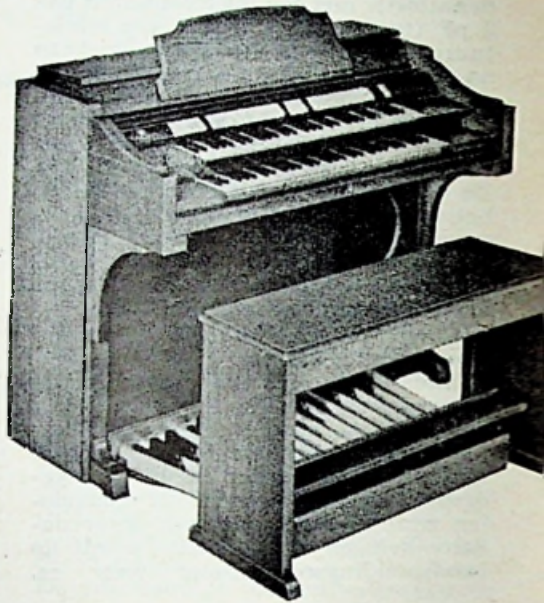
vervolg van RB Juni

door toepassing van Frequentie Modulatie

Algemeen constructief

ORSPRONKELIJK zag de schrijver in de bouw van een elektronenklavier o.a. een mogelijkheid, veel van zijn overtollige en niet-gangbare onderdelen op te bergen op een plaats, waar zij enig nut zouden kunnen hebben. Toen het bleek, dat het toegepaste systeem ook aantrekkelijkheden voor anderen kon hebben, werd besloten er een beschrijving van te geven. Echter, het product dat moest dienen tot onderwerp van deze beschrijving, was niet bepaald presentabel te noemen. (De buis E446 was zelfs geen zeldzaamheid in het apparaat). Door hulp van AMROH te Muiden, was het de schrijver mogelijk een groot gedeelte van het instrument van nieuwere onderdelen te voorzien, waardoor een apparaat werd verkregen dat met gangbare onderdelen door anderen nagebouwd kon worden. Indien ergens, dan is hier wel een woord van dank aan het adres van genoemde firma op haar plaats. Het instrument werd in verschillende eenheden opgebouwd, en elk der eenheden werd gemonteerd op Uniframe, een product, dat zich uitstekend leent tot deze manier van monteren.

De overwegingen, die leidden tot het splitsen van het instrument in eenheden, waren ontsproten aan de wens, zoveel mogelijk gelijke chassis' te verkrijgen. Hoezeer een musicus ook technicus is, het is niet prettig, als hij zijn spel moet onderbreken voor het herstellen van fouten aan zijn instrument. In fig. 18 ziet men een detailfoto, waarop afgebeeld de chassis' die nodig zijn voor 'n instrument met twee manualen. Bij 't aanbrengen van een tweede manuaal zou men op moeilijkheden kunnen stuiten, indien dit manuaal van verscheidene mechanische registers moet worden voorzien. In de meeste gevallen zal dus het bovenste manuaal de grootste mogelijkheid van klankwisseling geven. Mocht het nu gebeuren, dat een chassis van dit grootste manuaal tijdens het spel de geest geeft, dan is het bij deze montage methode mogelijk een chassis van het tweede manuaal in de plaats van het defecte chas-



CONCERT-MODEL VAN HET WURLITZER-ORGAN. Onderaan het pedaal-klavier, met daarboven de zweltrede (achter de bank) en luidspreker. Het instrument kan bovendien nog worden voorzien van een klankkast. Boven de twee manuaal-klavieren de registers: (v.l.n.r.) voor het pedaal-klavier, onder-manuaal, tremolant (in diepte en snelheid regelbaar), boven-manuaal en aan/uit schakelaar. (Foto: Wurlitzer Comp.)

sis te plaatsen, waarna het spel doorgang kan vinden, zij het dan op één manuaal.

Instrument met één manuaal

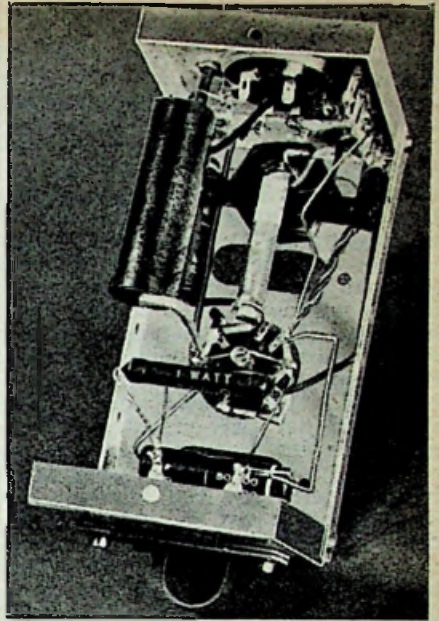
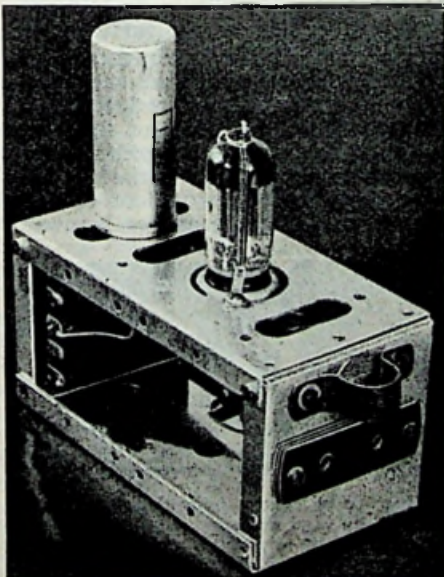
De benodigdheden voor een dergelijk instrument zouden geborgen kunnen worden in drie chassis', elk samengesteld uit één exemplaar UF001, UF002, UF003 en UF007.

Op het eerste chassis: Oscillator, discriminator en volgvesterker (naar fig. 2, blz. 121, RB Febr.).

Op het tweede chassis: Hoofdfilters (naar het eerst gegeven schema. Soloversterker en koppolversterker verval. Het derde chassis kan bevatten: Trelen) en twee filtervolgvesterkers. molo-oscillator en tremolomenger. Omdat hier deze beide eenheden op één chassis gebouwd worden, kunnen beiden gemaakt worden naar de verbeterde uitvoering. De gegeven schema's la-

ten ruimte genoeg tot experimenten, temeer omdat de aangegeven waarden niet erg critisch zijn. Mochten hiermee veel moeilijkheden zijn, dan kunnen (persoonlijk, of algemeen) nog wel enige aanduidingen gegeven worden. De in de schema's aangegeven waarden gelden voor het buisje ECC82. Wie de onderdelen nieuw aanschaft, kan het beste dit buisje nemen, omdat het op het ogenblik het goedkoopste is. Daar komt nog bij, dat het net zo'n „manusje-van-alles" is, als de „goede-oude" EF6. Voor de r.f. oscillator neme men een vrij steile r.f. pentode. Op de eerder gegeven afbeelding wordt deze functie vervuld door een EF6, maar dit type scheen er niet zo geschikt voor te zijn, waarom ze werd vervangen door een VR65 (ook EF50 is heel geschikt). Mocht de sterkte van het signaal niet groot genoeg blijken voor sturing van de discriminator, dan wordt dat vermoedelijk veroorzaakt door de houtsoort, gebruikt in het harmonium. Het toepassen van een houtsoort, die veel vocht opneemt, kan inuikend zijn voor de goede werking van dit systeem. Voor het a.f. signaal zal dit niet van zoveel invloed zijn. Vandaar dat in het bovengenoemde geval aangeraden wordt, een extra r.f. versterker (die aperiodisch kan zijn) aan te brengen tussen oscillator en discriminator.

Het heeft geen zin bij het bouwen van een één-manuaals instrument rekening te houden met een berg van onderdelen voor een Solo-werk.



TREMULO-OSCILLATOR, nieuw ontwerp, van onderen gezien

Eventueel later bij te bouwen „Solo-bovenstem" of „Melodische bas" vormen geheel op zichzelf staande delen. Daarmee hoeft geen rekening gehouden te worden bij de bouw van het instrument (behalve natuurlijk waar het plaatsruimte betreft).

Instrument met twee manualen

Dit instrument kan, waar het het elektronische gedeelte betreft, gemonteerd worden op vijf chassis', samengesteld uit 1 x UF001, 002, 003 en 007.

De verschillende eenheden kunnen worden ondergebracht als volgt:

Chassis I: Oscillator, discriminator en volgvesterker.

Chassis II: Koppelversterker, hoofdfilters, filtervolgvesterkers.

Chassis III: als I.

Chassis IV: als II.

Chassis I en II zijn bestemd voor het eerste manuaal, chassis III en IV voor het tweede.

Chassis V: Twee tremolo-mengers (naar tweede schema).

Chassis VI: Tremolo-oscillator (half chassis).

TREMULO-OSCILLATOR NAAR NIEUW ONTWERP. Dit chassis bevat alleen de onderdelen, die bij de buis behoren, benevens afvlakfilter. De afstemmende delen zijn naar buiten, achteraan op de buishouder uitgevoerd.

Uitbreiding met Solo-werk

Het geluid voor dit Solo-werk zal verkregen worden door het verwekken van een signaal, bevattende grondtoon en een overgrote hoeveelheid van harmonischen. Het ontstaan van de harmonischen wordt veroorzaakt door opzettelijke vervorming van het signaal. Daardoor is het bij het gebruik van dit werk niet mogelijk meer dan één stem tegelijk te spelen op het gekoppelde manuaal. Wordt dit wel gedaan, dan zal de vervorming zich als zodanig laten herkennen. Daarom heeft het toepassen van dit werk voor de bouwers van het één-manuaal instrument geen nut. Geheel anders ligt de zaak voor de bouwers van het twee-manuaals instrument: Als één manuaal wordt gekoppeld aan het solo-werk en benut wordt tot het spelen van een solostem, dan kan het andere manuaal gebruikt worden voor het spelen van een meerstemmige begeleiding. Daarom wordt aan hen, die het plan hebben een twee-manuaal instrument te bouwen en dit later uit te breiden met een Solo-werk, aangeraden het hoofdfilter-chassis te bouwen naar het eerst gegeven schema; ze houden dan een buishelft vrij, welke kan worden benut als solowerk-versterker. Als de verbeterde uitvoering van het hoofdfilter-chassis wordt gemaakt zal men op de chassis-standaard een plaats moeten open houden voor een extra chassis.

Natuurlijk zouden ook twee solo-versterkers kunnen worden samengevoegd met de tremolo-oscillator op een heel chassis. Er worden hier slechts een paar voor de hand liggende voorstellen gedaan. Het zal wel duidelijk zijn dat de mogelijkheden bij het volgen van deze montagemethode onbegrensd zijn, behalve dan, dat een beperking wordt opgelegd door het aantal aansluitpunten, dat per chassis ter beschikking staat afhankelijk van de toegepaste plugs aan de achterzijde van de chassis'.

Afstellen

Het grote voordeel van een electronenklavier — gebouwd naar dit systeem — is wel, dat het niet behoeft te worden gestemd. Is het als basis gebruikte harmonium soms een weinig ontstemd, dan zal slechts een doekje met wat benzine nodig zijn (waarmede de tongen worden schoongemaakt) om het weer op stemming te brengen.

Na de verbouwing zal het instrument toch wel op een zekere manier moeten worden afgesteld. Dit afstellen omvat het op gelijke sterkte brengen van de afgifte der tonen. Tenzij er gebruik gemaakt wordt van precisie gereedschap (en welke amateur zal daarover beschikken?), is de kans heel groot dat de bouten niet allen boven hetzelfde punt van de betrokken tongen werden aangebracht. Bovendien kan de afstand tussen bouten en tongen ook verschillen. Bevindt de bout zich op grotere afstand van de tong, dan is de sterkte van het afgegeven signaal kleiner. Evenzo is het gesteld, als de bout zich meer naar het vaste deel van de tong bevindt.

Voor een juiste afstelling heeft men nodig een schroevendraaier en een gevoelige wisselstroommeter (outputmeter). De toets, behorend bij een bepaalde tong en bout, wordt neergedrukt. De bout wordt nu zover mogelijk ingedraaid, zonder dat de bout de — doorlopend trillende — tong raakt. Hierna wordt de toets enige malen snel aangeslagen en de bout wordt zover uitgedraaid tot contact tussen bout en tong (hoorbaar aan een klik in de luidspreker), geen enkele keer plaats vindt.

Het kan namelijk voorkomen, dat de tong vrij trilt bij doorlopend spel, maar dat tong en bout elkaar wel raken bij het beëindigen der toon, of bij zeer snelle aanslag van de betrokken toets. De meeste harmoniums werken op onderdruk: De lucht wordt door de tong gezogen en niet geblazen (zoals meest-

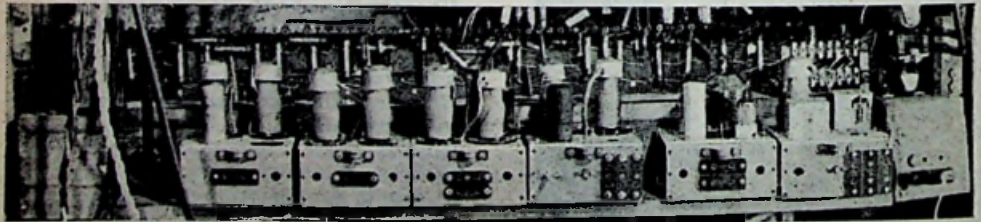
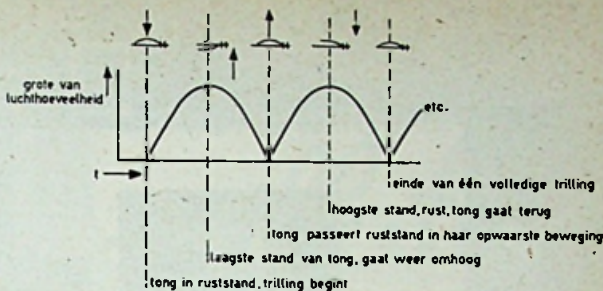


Fig. 18 - DE CHASSIS' — NODIG VOOR EEN INSTRUMENT MET TWEE MANUALEN. V.l.n.r.: Tremolo-mengers, tremolo-oscillator, hoofd-filters (met één solo-versterker, zie tekst), oscillator discriminator volgvesterker (naar systeem Allen). Deze chassis' zijn gebouwd naar de oudere uitvoering. Vervolgens: Hoofd-filterchassis (als boven) en oscillator, enz. Deze laatste twee gebouwd naar het nieuwe ontwerp.

Fig. 19 - HET FREQUENTIE-SPECTRUM van de luchtstroom over de loop één volledige tong-trilling.



al gedacht wordt). Een uitzondering maken Franse en enige Amerikaanse fabrikanten. Voor harmoniums volgens dit laatste systeem is de voornoemde afstelling niet nodig.

Maar nu eerst even kijken wat er gebeurt, als in een windzuigharmonium een toets omlaag gedrukt wordt (fig. 19). Door deze beweging wordt een ventiel geopend. Hierdoor ontstaat onder het bijbehorende tongtje een onderdruk, die het omlaag trekt. Door 't omlaag gaan ontstaat nu een tweede kracht, veroorzaakt door de elasticiteit van het tongtje. Deze kracht wil het bewogen gedeelte in de oorspronkelijke stand terug brengen. Hoe verder het tongtje omlaag komt, hoe kleiner de neerwaartse kracht wordt. Door de grotere opening zal de onderdruk zich sneller herstellen en bovendien werkt de kracht nu schuin op de tong. Op een gegeven moment is de opwaarts werkende kracht het grootste: Die neemt toe naarmate het tongtje lager komt. Op dat moment gaat het omhoog en — door zijn massa — gaat het in de opwaartse beweging door de ruststand. In de opwaartse beweging werken er nu weer twee krachten op: De eerste wordt veroorzaakt door de nog steeds stromende lucht en de tweede door de elasticiteit, nu weer pogend de tong in haar ruststand te krijgen. Het gaat hier nu om het punt, waar deze twee neerwaartse krachten de kracht opheffen, die wordt veroorzaakt door de massa in haar opwaartse slingering. Dit punt is de hoogste stand, welke het tongtje in doorlopende trilling bereikt. Als nu op dat moment het ventiel wordt gesloten en dus één der neerwaarts werkende krachten wordt opgeheven, zal het tongtje iets verder doorslaan. Het zal niet dikwijls voorkomen, dat de opgaande beweging van de tong samenvalt met het oplichten van de toets. Daarom moet het enige malen achtereen worden getest.

Na het uitvoeren van deze twee afstellingen moet het signaal van alle toetsen op gelijke sterkte worden gebracht.

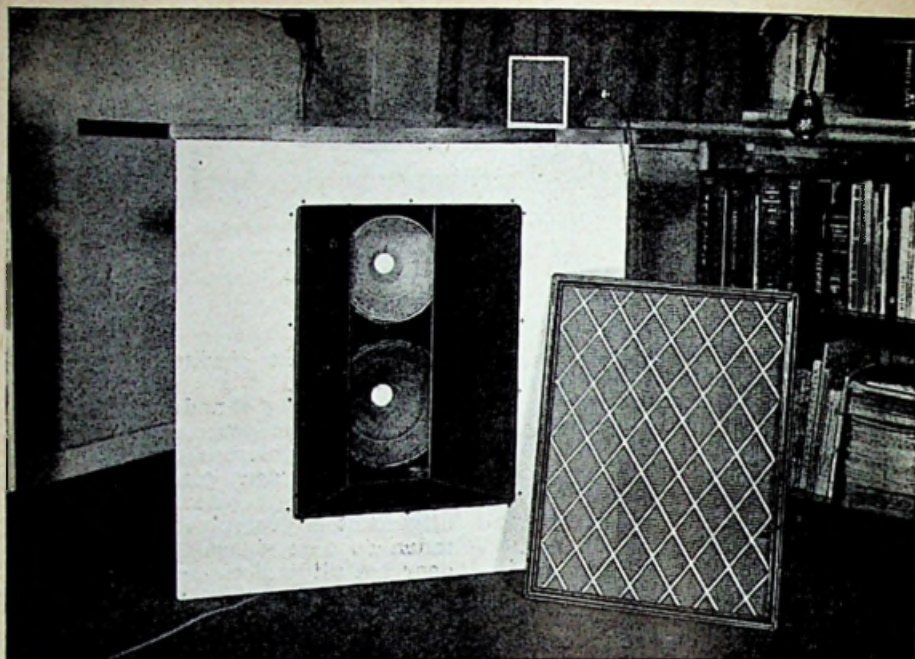
sen op gelijke sterkte worden gebracht.

Aan de uitgang van de discriminator wordt de meter verbonden. Alle toetsen worden achtereen gespeeld, en de gemeten waarden genoteerd. Hierna wordt de laagst genoteerde spanning uitgezocht en vervolgens worden alle tonen op deze signaalsterkte gebracht door het uitdraaien van de bouten.

Nu zijn er misschien lezers, die denken dat de plaats van de bout boven de tong niet zo precies hoeft te zijn: Het kan immers allemaal op deze manier gecorrigeerd worden? Laten die lezers er dan ook aan denken, dat de juiste plaats van de bout niet alleen het klankvolume regelt, maar ook de klankkleur; hoe dichter de bout bij de tong is, hoe scherper het frequentiespectrum van de betrokken toon, dus: Hoe meer harmonischen. Kleine afwijkingen zijn tolerabel, maar als uitgegaan wordt van de veronderstelling dat het toch later wel hersteld kan worden, dan is de mogelijkheid niet uitgesloten dat de klankkleur der onderscheiden tonen te veel uiteen lopen. Een zo zuiver mogelijke constructie van de bouten kan verkregen worden, door de plaats van de tongspits van de laagste en van de hoogste toon te bepalen. Dit moet dan ook erg precies gebeuren! De verdere constructie is dan uitermate eenvoudig: Tussen de twee gevonden punten wordt een rechte lijn getrokken en de andere bouten worden met het hart op de lijn gemonteerd.

Uit de brieven van verscheidene lezers blijkt, dat velen hunner genoeg enthousiasme op kunnen brengen om het zelf-maken van manualen en pedalen te ondernemen. Tenzij er enige onderverinding aanwezig is dienaangaande wordt dit sterk afgeraden.

Ter verkrijging van genoemde onderdelen wende men zich tot een orgelbouwer, die meestal wel iets bruikbaar in voorraad heeft van vervangen (oude) instrumenten.



Vormgeving aan behuizing van WW apparatuur

DEZE foto's maakten wij van het in het augustus-nummer beschreven ontwerp van de heer C. R. Bastiaans.

Het vlotte meubeltje bevat de hoofdversterker met voedingsapparaat, opgesteld achter het grote donkere paneel, links boven het bedieningspaneeltje met daarachter de voorversterker, terwijl de platenspeler in de ruimte rechts boven is ondergebracht.

De afbeelding hier boven geeft een duidelijk beeld van de luidsprekerconstructie, nl. de kleine hoorn aan de voorzijde bovenop een van de beide tweeters, welke via een eenvoudig wisselfilter worden aangesloten.

De kast wordt in een hoek opgesteld, waarbij het bovenvlak luchtdicht tegen beide muren aansluit, zodat deze muurvlakken tezamen met de schuin verloopende zijwanden van de kast een „teruggevouwen hoorn” vormen.





Ontvangst van ongedempte telegrafie door eenvoudig hulpapparaatje. Tevens bruikbaar als m.f.-trioscillator.

Voor de omroepuisteraar zijn die fluitende morseseinen, dwars door de uitzending van zijn lievelingsprogramma, om tureluurs van te worden, maar de rasechte amateur, belust op radioavontuur en beu van alle klanken die de omroepzenders de lucht in slingeren, spitst dan juist zijn oren en verwenst het telefoniestation dat „zijn” signaal zo liederlijk stoort!

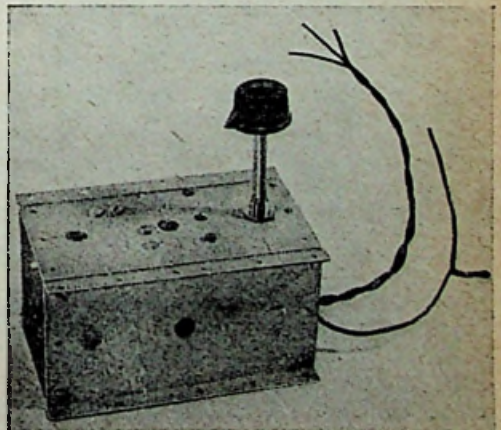
Ja lezer, nog steeds is er met een alledaags ding als een radiotoestel avontuur te beleven, mits men het zoekt buiten de platgetreden (omroep)-paden. Wie eens h t h.f.-deel van de middengolven, in de wandeling „visserijband” genaamd, afzoekt krijgt al een voorproefje, wanneer hij de gesprekken van vissersschepen met de wal opvangt, of in het k.g.-gebied eens door amateurbanden draait. Het zal hem dan echter ook opvallen, dat daar voornamelijk ontelbare telegrafiezenders werken van schepen, vliegtuigen, amateurs enz.

Wie zich nu de moeite getroost om zich in het opnemen van morseseinen te oefenen, zal daarvan nooit spijt hebben, want niet alleen opent zich dan een geheel nieuwe wereld voor hem wanneer hij achter zijn radiotoestel zit, ook bedenke — vooral de nog jeugdige — lezer, dat er nu en in de toekomst een grote vraag is naar radiotelegrafisten en om een zendmachtiging te krijgen moet men toch ook een redelijke routine in het opnemen van morseseinen bezitten.

Keren we terug tot de ontvangst van

telegrafiesignalen, dan dient allereerst te worden opgemerkt, dat met een normaal omroepoestel alleen de toongemoduleerde zenders goed zijn te ontvangen. De meeste telegrafiezenders werken echter ongedempt, d.w.z. de (ongemoduleerde) draaggolf wordt in het ritme van de morseseinen in- en uitgeschakeld. Stemmen nu af op zo'n c.w.-signaal (c.w. = „continuous wave” = ongedempte golf), dan ziet men alleen de afstemindicator knipogen en hoort het ruisniveau veranderen in 't seinritme, maar het signaal-zelf hoort men niet, zodat het vrijwel ondoenlijk is om op deze manier iets van te kunnen opnemen.

Van de verschillende methoden om een c.w.-signaal hoorbaar te maken is de toepassing van de zwevingsoscillator het eenvoudigst en alleszins bevredigend. Deze naam werd destijds gekozen

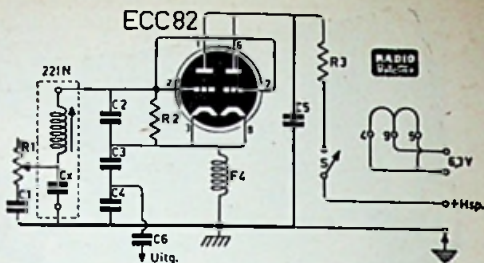


Opgebouwd uit slechts een viertal Uniframe chassisdelen

Fig. 1

SCHAKELING VAN DE ZWEVINGS-OSCILLATOR UN-11

| | | |
|------|-------|--|
| C1 | ..... | 10 pF, keramisch (L.C.C.) |
| C2 | ..... | 2000 pF, mica (Mial) |
| C3 | ..... | 1500 pF, mica (Mial) |
| C4-5 | ..... | 0.01 µF, papier (Facon) |
| C6 | ..... | zie tekst |
| R1 | ..... | 15 kΩ, pot.m. log. (Vitrohm P 257, K2) |
| R2 | ..... | 100 kΩ ½ W (Vitrohm) |
| R3 | ..... | 47 kΩ, 1 W |
| S | ..... | schakelaar op R1. |



omdat het principe overeenkomt met wat er in ons oor gebeurt wanneer we een zweving waarnemen bij het horen van twee tonen van iets verschillende toonhoogte (lees frequentie). In de elektronica noemen wij dat tegenwoordig intermodulatie.

In de ontvanger voeren wij twee wisselspanningen aan de detector toe, n.l. het telegrafiesignaal waarvan de frequentie gelijk is aan de m.f. — dus b.v. 470 kHz — en een door de b.f.o. (afk. van „beat frequency oscillator“ = zwevingsoscillator) geleverde spanning van b.v. 471 kHz. In de uitgang van de detector ontstaan dan als (inter)modulatieproducten o.m. de som- en verschil-frequenties, in ons voorbeeld dus $471 + 470 = 941$ kHz en $471 - 470 = 1$ kHz. Om die laatste is het ons te doen, want 1 kHz ligt midden in het hoorbare gebied, de andere frequenties vallen daarbuiten en worden bovendien door het m.f.-filter onderdrukt.

Schakeling

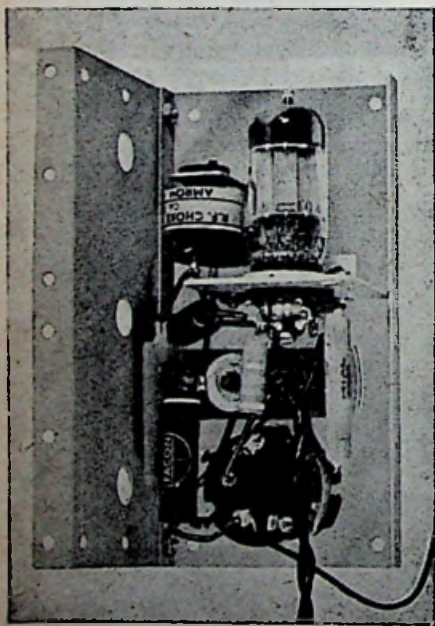
Wat we dus nodig hebben is een oscillator, welke afstembaar moet zijn binnen een smal gebied ter weerszijden van de middelfrequentie. Een geschikte schakeling is in fig. 1 gegeven, welke grote overeenkomst vertoont met de in RB'50, no. 4 beschreven m.f.-trimoscillator. Het is de z.g. Clapp-oscillatorschakeling, welke uitstekende frequentiestabiliteit paart aan een goede golfvorm (weinig harmonischen), hetgeen voornamelijk is te danken aan een zeer losse koppeling tussen de buis en de oscillatorkring, waarbij rooster en kathode aan capaciteve aftakkingen zijn verbonden. Bovendien schept deze schakeling de mogelijkheid een normaal in de handel verkrijgbare m.f.-zëefkring als oscillatorspoel te gebruiken. Wij kozen hiervoor het Mucoore type 221-N. Het type 221 is in deze schakeling niet bruikbaar omdat daarbij de verbinding tussen spoel en capaciteit van buiten af niet is te bereiken.

De afstemkring wordt gevormd door de spoel met daaraan parallel de serieschakeling van de capaciteiten Cx-C2-C3 en C4. Hiervan is Cx — reeds in het filter aanwezig — veel kleiner dan de resterende capaciteit, zodat de totale parallelcapaciteit nauwelijks kleiner is dan Cx. De resonantie-frequentie van de zo gevormde parallelkring is dus maar weinig groter dan die van de zëefkring-alleen. Het verschil is gemakkelijk door bijregeling van de ijzerkern te compenseren.

Om de b.f.o. tijdens bedrijf een weinig te kunnen verstemmen voor instelling van de toonhoogte van het telegrafiesignaal werden R1 en C1 parallel aan Cx geschakeld. Bezit men een miniaturcondensatortje met max. capaciteit van 10 pF, dan kan dit ook gebruikt worden; R1 komt dan te vervallen.

Als oscillatorbuis is practisch iedere triode bruikbaar, wij kozen de ECC82

Alle onderdelen worden op één Uniframe-deel UF003 gemonteerd, daarna worden de drie andere delen aangebracht



vanwege de goedkoopste en schakelden beide trioden parallel, waardoor de steilheid wordt verdubbeld. Nodig is dit echter niet, men kan evengoed één sectie voor de oscillator gebruiken en gloei-stroom besparen door de gloeidraad van de niet-gebruikte triode te doven (6,3 V alleen aansluiten op de stiften 9 en 4 of 9 en 5).

De uitgangsspanning wordt ontnomen aan een aftakking op de capaciteieve tak van de oscillatorkring en via een klein capaciteitje (C_6) aan de anode van de detectordiode toegevoerd. C_6 moet zo dicht mogelijk bij de detector worden aangebracht en wordt gevormd door de met oliekuus geïsoleerde leiding van de b.f.o. een slag om de verbindingsdraad van diode met m.f.-transformator te leggen of door twee in elkaar gedraaide (geïsoleerde) draadeinden. Ter vermijding van oppikken van het b.f.o.-signaal door m.f.-versterker of mengtrap moet de b.f.o. in zijn geheel worden afschermd — vandaar de montage in een uit Uniframe delen gevormde bus — terwijl in vele gevallen ook de leiding naar de detector afscherming behoeft, zeer zeker, indien de b.f.o. niet vlak bij de detector kan worden opgesteld. Gebruik dan echter verliesarm kabel van prima kwaliteit, b.v. L. 600.

De voeding wordt aan de ontvanger ontleend, de op R_1 aanwezige schakelaar S dient om de b.f.o. tijdens telefonie-ontvangst uit te schakelen. Wordt de UN-41 niet rechtstreeks op het ontvangerchassis gemonteerd, dan moet het

huis van de b.f.o. door een draad met het chassis worden verbonden.

De bouw

Vier Uniframe-delen UF 003 vormen het huis waarin het hele geval is ondergebracht. Behalve enkele bevestigings-gaatsjes in het deel waarop alles wordt gemonteerd, moet er ook een gat worden geboord in de tegenoverliggende wand om de spoelkern te kunnen afregelen.

De buishouder wordt op een verloopplaatje gemonteerd dat op zijn beurt m.b.v. een UF-hoekje aan het montageplaatje wordt bevestigd. Tussen de twee gaten naast de buis wordt de r.f.-smoo-spoel gemonteerd, waarna de potmeter in 't onderste gat wordt vastgezet.

Bij het bedraden begint men met C_1 voorzichtig aan R_1 en het verbindings-punt van de condensator C_1 en de spoel van de 221-N te solderen, welk punt men vindt tussen de spoelvorm en de met anode verbonden stekkerbus. Vervolgens de doorverbindingen van de C_1 , waarbij de contacten van de niet-gebruikte schakelaarsectie als draad-steun dienen.

Afregeling

Na aansluiting op de ontvanger moet eerst de b.f.o. op de middelfrequentie worden afgestemd door instelling van de ijzerkern. Zet hiervoor R_1 in de middenstand. Stem de ontvanger af op een om-roepstation en draai de kern van de b.f.o. totdat een fluittoon wordt gehoord; re-

Vervolg blz. 718

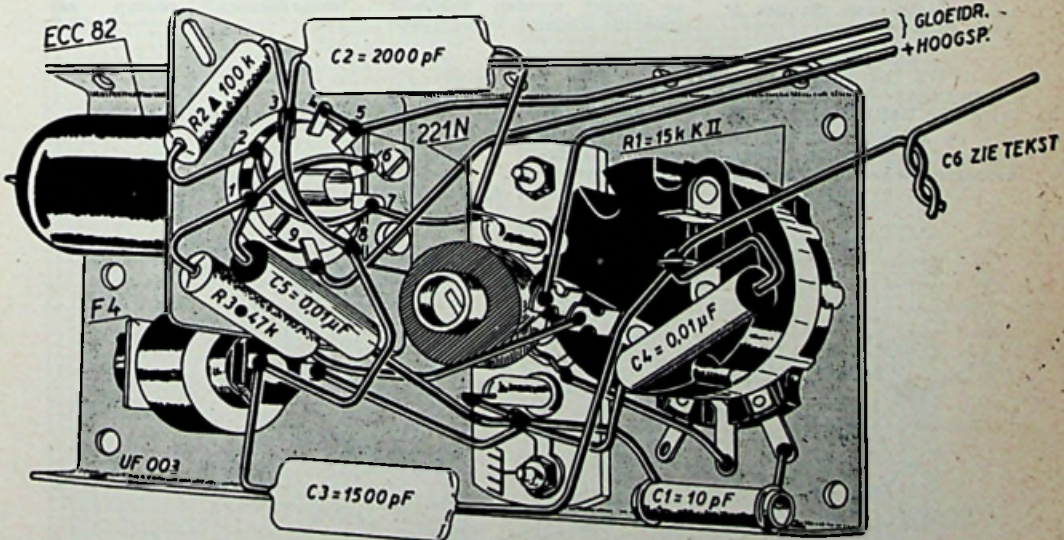


Fig. 2 - HET MONTAGEPLAN VAN DE UN-41



Radio Journal

Een mijlpaal ... op TV gebied is het feit, dat op 12 Mei j.l. voor het eerst een op magnetofoonband vastgelegd kleurentelevisie programma over de Amerikaanse TV netwerken werd uitgezonden. Dit programma was in de NBC studio's opgenomen en begon met een openingswoord van David Sarnoff, president van RCA en Dr Harry F. Olson van de RCA laboratoria. E2-55-7

Ultra modern ... wordt het oostenrijkse verbindingsnet voor de uitwisseling van omroepprogramma's tussen binnen- en buitenlandse stations. Het zal bestaan uit een systeem van UHF-relaiszenders, werkend met impuls-fazemodulatie. Er kunnen gelijktijdig drie programmakanalen met 15 kHz bandbreedte alsmede 6 telefoonkanalen voor dienstgesprekken worden overgebracht. Aangezien een groot aantal van deze relaisstations op hoge bergtoppen worden opgesteld en derhalve moeilijk — 's winters in het geheel niet — bereikbaar zijn, zullen bediening en controle geschieden door afstandbediening. De installaties worden door Telefunken geleverd en een gedeelte van dit net is reeds in werking.

De „Salon 1955“ ...

gaat dit jaar niet door, want in het gebouw van het Museum van Publieke Werken, waar de Parijse radio- en televisie tentoonstelling altijd gehouden werd, zal de Assemblée van de Franse Unie worden gehuisvest. Ofschoon de SNIR (Franse organisatie van de radio-industrie) dit museum reeds had gehuurd en tot driemaal toe had geïnformeerd of zij van het gebouw gebruik kon maken, bleef het antwoord van het betreffende departement zo lang uit, dat men besloot de „salon“ af te gelasten: Tenslotte bleek het gebouw toch wel beschikbaar te zijn, maar toen was 't te laat om alsnog een tentoonstelling te organiseren. In plaats daarvan wordt dit jaar een grote propaganda-actie opgezet via Pers en Omroep met 'n wedstrijd waaraan zowel de radiohandel als 't publiek kunnen deelnemen. De eerste prijs bedraagt 2 miljoen fr. in contanten! F1-55-9

Opgelapte beeldbuizen ...

kunnen niet meer straffeloos „als nieuw“ op de Amerikaanse markt worden gebracht sinds de Federal Trade Com-

mission na langdurige discussies deze materie heeft gereguleerd. Het wordt thans tot de deloyale commerciële praktijken gerekend indien een gebruikte of gerepareerde beeldbuis als een „nieuw ongebruikt“ exemplaar wordt aangeboden. Wel is het de fabrikant toegestaan de glasballon opnieuw te gebruiken, mits echter alle andere onderdelen van de buis nieuw zijn en alle eigenschappen in overeenstemming zijn met de standaard karakteristieken van het overeenkomstige type uit de normale productie.

Transisto* prijzen ...

zijn dalende als gevolg van de verbeterde productiemethoden. Het goede voorbeeld geeft de Radio Receptor Company, die reeds voor grootafnemers prijzen van \$ 0,75 tot \$ 4,50 per transistor berekent. General Electric heeft onlangs haar prijzen met 22, 15% verlaagd en levert nu voor \$ 1,90 tot \$ 5,95 per stuk. Raytheon doet het voor \$ 1,70 tot \$ 6,—. Radio Receptor voorspelt dat binnen twee jaar de prijzen tot beneden 50 (Amerikaanse) centen zal dalen. E5-55-7

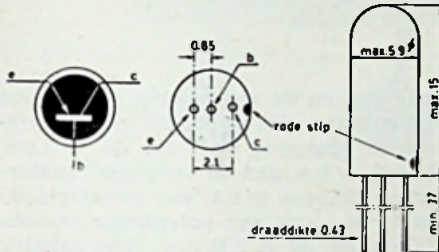
OVERZICHT VAN HET GEPROJECTEERDE OMROEP VERBINDINGSNET IN OOSTENRIJK. Met de korte „paaltjes“ zijn de UHF relaisstations aangeduid, de lange streepjes met cirkelbogen stellen de FM-omroepzenders voor.

TSCHECHOSLOWAKEI



Transistoren OC70 en OC71

DE OC70 en OC71 zijn junctie transistoren van het p-n-p type en lenen zich in de eerste plaats voor audiofrequentie toepassingen. Zij zijn gemonteerd in een hermetisch gesloten glazen buisje waardoor verandering van de eigenschappen door de inwerking van vocht en andere verontreinigingen is uitgesloten. Een zwarte deklaag voorkomt 't doordringen van licht, zodat variatie van de verlichting geen invloed heeft op de werking van de transistor. (Germanium bezit nl. foto-elektrische eigenschappen, pn-juncties vormen zeer gevoelige foto-elektrische cellen!)



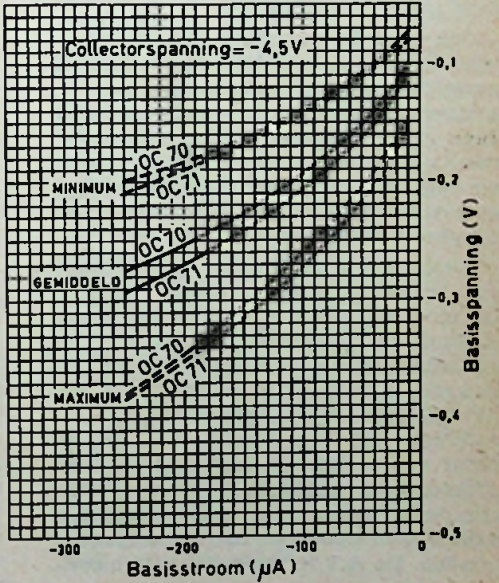
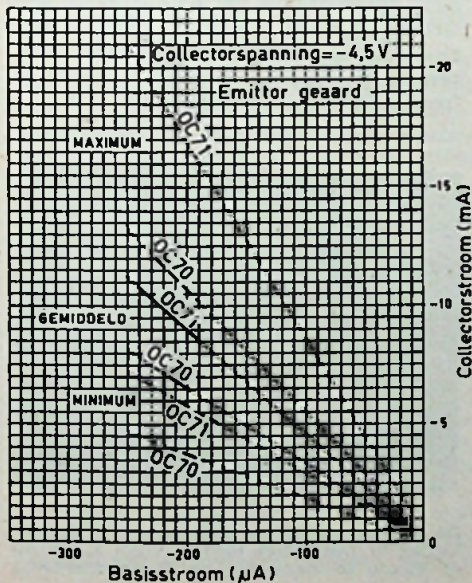
Voor de aansluiting van emitter, basis en collector dienen dunne draadeinden, waarmee de transistor — evenals weerstanden, enz. — rechtstreeks in de schakeling kan worden gesoldeerd. Om hierbij beschadiging van de juncties door te grote warmteover te voorkomen is verguld ijzerdraad toegepast. Deze draadeinden mogen tot minimaal 10 mm worden ingekort; het verdient aanbeveling om in dit geval tijdens solderen de draad stevig in een tang met platte bek vast te houden om zo de soldeerwarmte snel te kunnen afvoeren. Soldeert men aan het uiteinde van het onverkorte draadeinde, dan is deze maatregel blijkens onze ervaring niet nodig.

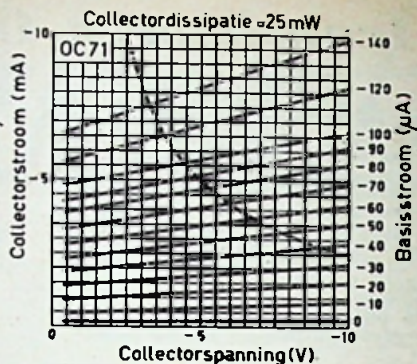
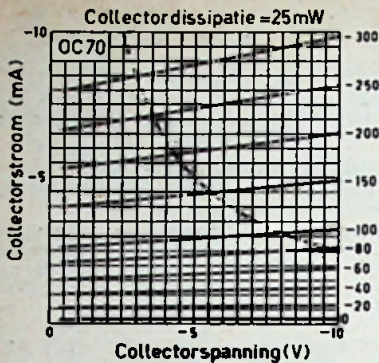
Hieronder laten wij de belangrijkste elektrische gegevens volgen.

Nominale karakteristieke gegevens
(gemiddelde waarden, geldend voor een omgevingstemperatuur van 25° C).

Voor zover de grootheden betrekking hebben op de schakeling met gemeenschappelijke („geaarde“) emitter zijn zij met een accent aangegeven, zonder accent geldt voor gemeenschappelijke basis.

| | OC70 | OC71 |
|---|------------------------------|----------------------|
| collectorspanning | $-V_c$ 2 | 2 V |
| collectorstroom | $-I_c$ 0,5 | 3 mA |
| emitterweerstand | r_e 39 | 6,5 Ω |
| basisweerstand | r_b 1000 | 500 Ω |
| collectorweerstand | r_c 1,43 | 0,625 M Ω |
| transferweerstand | r_{in} 1,38 | 0,611 M Ω |
| ingangsimpedantie | h'_{11} 2200 | 800 Ω |
| | h_{11} 71 | 17 Ω |
| stroomverst.factor | h'_{21} 30 | 47 |
| | h_{21} 0,968 | 0,979 |
| uitgangsadmittantie | h'_{22} 23 | 80 $\mu A/V$ |
| | h_{22} 0,7 | 1,6 $\mu A/V$ |
| verh. van spannings- terugwerking | h'_{12} 9×10^{-4} | $5,4 \times 10^{-4}$ |
| | h_{12} 7×10^{-4} | 8×10^{-4} |
| collectorgelijkstroom, indien ingangsstroom gelijk nul | I'_{co} 110 | 150 μA |
| | I_{co} 8 | 8 μA |
| grensfrequentie (freq. waarbij α' , resp. α 3 dB lager is dan bij 1 kHz) | f_{10} ca. 300 | ca. 400 kHz |
| | f'_{0} 12 | 12 kHz |
| | | |





temp.stijging van junctie

t.g.v. collector dissipatie 0,4 0,4 °C/mW

Grenswaarden voor OC70 en OC71

collector gelijkspanning — $V_c = \text{max. } 5 \text{ V}$

collectorspanning

(topwaarde) — $V_{cp} = \text{max. } 10 \text{ V}$

collector gelijkstroom — $I_c = \text{max. } 10 \text{ mA}$

collectorstroom

(topwaarde) — $I_{cp} = \text{max. } 10 \text{ mA}$

emitter gelijkstroom — $I_e = \text{max. } 10 \text{ mA}$

emitter stroom

(topwaarde) — $I_{ep} = \text{max. } 10 \text{ mA}$

collector dissipatie $P_c = \text{max. } 25 \text{ mW}$

omgevingstemperatuur

$\theta = \text{max. } 45 \text{ } ^\circ\text{C}$

ZWEVINGSOSCILLATOR UN-41

Vervolg van blz. 715

gel vervolgens bij, tot de toonhoogte is gedaald tot nul. Daarna is de gewenste toon m.b.v. R_1 instelbaar.

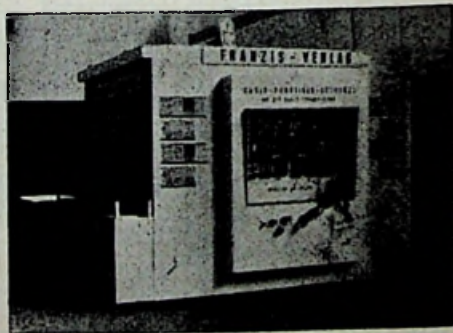
Ook moet de amplitude van het b.f.o.-signaal worden ingesteld om zo gunstig mogelijke telegrafie-ontvangst te verkrijgen. Dit gebeurt in eerste instantie door experimenteren met de „grootte” van C_6 (meer of minder in elkaar draaien van de draadeinden), daarnaast kan men zonodig de output verkleinen door R_3 groter te nemen.

Aangezien in de detector de amplitude van het b.f.o.-signaal minstens 10 x groter moet zijn dan die van het ontvangen signaal en aangezien een hoge b.f.o.-spanning om verschillende redenen ongewenst is, moet derhalve de sterkte van het inkomend signaal regelbaar zijn.

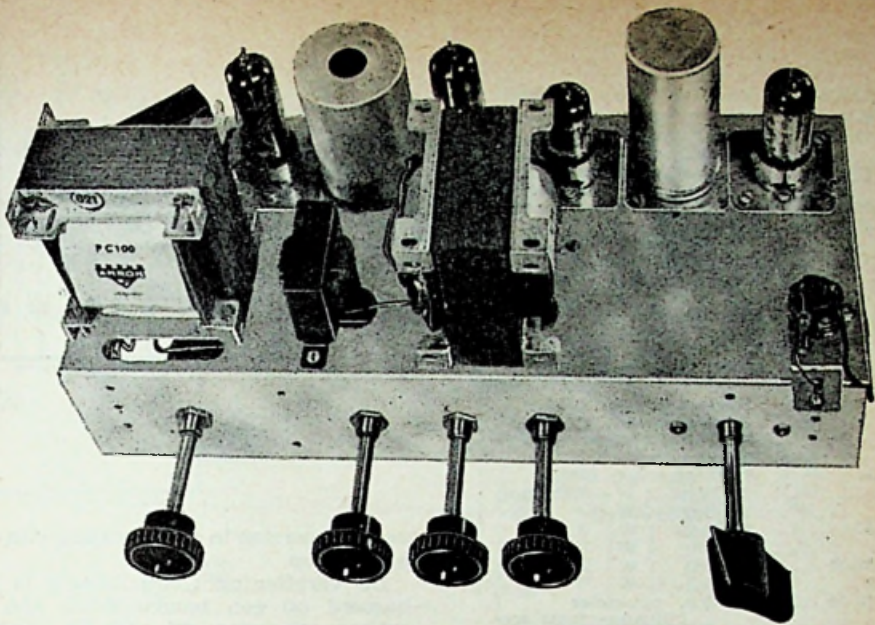
A.V.R. kan ons hierbij niet helpen, want voor telegrafie-ontvangst zou de tijdconstante onpractisch groot moeten zijn om de versterking in de seinpausen tussen twee woorden redelijk constant te houden. De A.V.R. moet dus uitschakel-

baar zijn en de versterking regelt men met de hand. Het beste kan men een negatieve spanning van ca. 40 V t.o.v. chassis — b.v. aan de voedingstransformator ontleend m.b.v. een metaalgelijkrichtertje — op een potentiometer aansluiten en de A.V.R.-lijn omschakelen van diode op de looper van deze potmeter. Ook kan men de in de A.V.R. opgenomen buizen voorzien van een gemeenschappelijke regelbare kathodeweerstand en dan de A.V.R.-lijn met een schakelaar naar chassis kortsluiten. Let in dit geval echter op deugdelijke ontkoppeling van de betrokken kathoden.

Met uitgeschakelde A.V.R. en ingesteld op max. m.f.-gevoeligheid regelt men nu de b.f.o. zo af, dat de zwakste signalen zo goed mogelijk worden ontvangen. Soms moet daarna het b.f.o.-signaal iets sterker worden gemaakt ingeval een zwak signaal wat te gemakkelijk door een sterk station op dichtbij liggende frequentie wordt weggedrukt.



De nieuwe technische uitgaven, die Franzis Verlag in Düsseldorf toonde, vindt u ook op de Firato in stand 64 van De Mulderkring



De Fonolint MR 55

- Meeluisteren tijdens opnemen
- Diskant en bas regelaars
- H.f. wissen

Reeds vier jaar lang wordt de Fonolint versterker MR 51a met succes door de grote meerderheid der Nederlandse recorder amateurs gebouwd en gebruikt; en nog steeds is hij „going strong”.

En waarom ook niet! Dit eerste ontwerp was immers zijn tijd vooruit, het was uitgekend tot en met en gaf daardoor bevredigende resultaten onder vrijwel alle voorkomende omstandigheden.

In die vier jaren heeft echter de ontwikkeling op het gebied van magnetische geluidsregistratie niet stilgestaan, zowel de verbeterde eigenschappen van de moderne bandsoorten als van de opneem- en weergeefkoppen rechtvaardigen thans het stellen van hoger eisen aan de prestatiemogelijkheden van de versterker. Bovendien zijn er nieuwe buistypen en betere versterkeronderdelen op de markt verschenen, zodat wij meenden dat het nu toch wel eens tijd werd om het herdrukken van de map D-2 — bevattende de bouwbeschrijving van de MR 51a — te staken en een nieuwe Fonolint versterker ten tonele te voeren. De volledige bouwbeschrijving daarvan vindt u

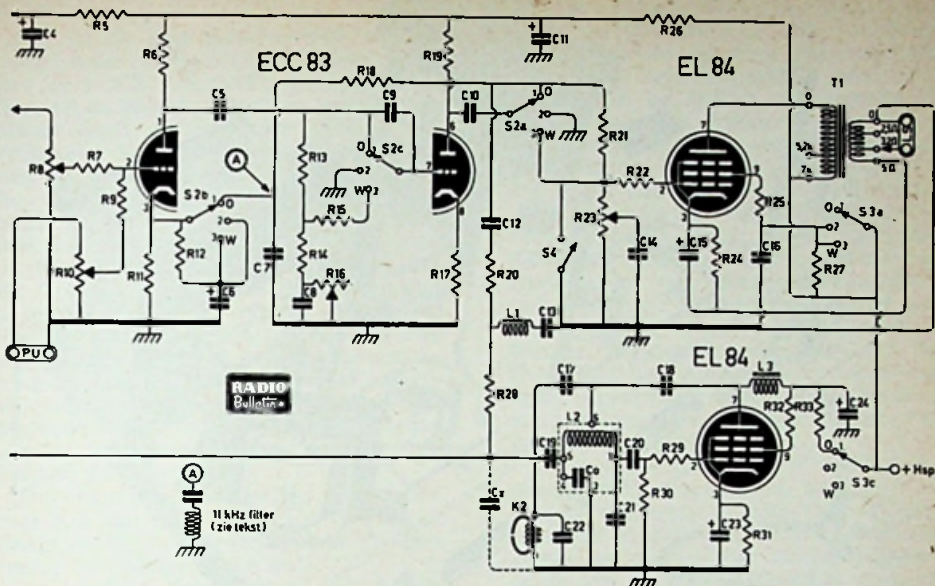
*Nieuw model-ontwerp
van magnetofoon-
versterker voor
WW-liefhebbers*

in de MK bouwmap D-3, welke over enige tijd zal uitkomen; op deze plaats zullen wij al vast de belangrijkste bijzonderheden van de MR 55 onthullen.

Opzet

Gelet op de gunstige ervaringen met zijn voorganger is de Fonolint MR 55 in hoofdzaak opgezet volgens de grote lijnen van de MR 51a. Zo zijn het chassis en de opstelling der onderdelen gehandhaafd, evenals de functieschakelaar. In het nieuwe ontwerp zijn echter 9 pens miniaturbuizen toegepast en de ruime Muzed uitgangstransformator type U 72, waarmede reeds dadelijk een veel betere geluidskwaliteit is te bereiken, vooral voor de lage tonen. Naast de gebruikelijke klankregelaar voor de hoge tonen

(Bij afbeelding boven aan de pagina):
ZO ZIET DE NIEUWE FONOLINT VERSTERKER ER UIT. De symmetrisch gegroepde bedieningsknoppen zijn: (v.r.n.l.) de functieschakelaar, de sterkerregelaar voor de microfoon- (resp. weergeefkop) en pickup, basregelaar en geheel links de diskantregelaar met schakelaar S4.



aan de kop en vormen met diens zelfinductie een LC-kring. Door de resonantie hiervan iets boven de hoogste nog op te nemen frequentie te leggen kan men de naar het h.f. einde afvallende weergave karakteristiek nog wat optrekken. Met het oog hierop is in ons ontwerp gerekend met een zelfinductie van 0,8 à 1 H voor de kop en een capaciteit van 125 à 175 pF voor C_x . Als de koppelcapaciteit kleiner is moet dus 'n aanvullend condensatortje worden aangebracht. Ter oriëntering zij vermeld, dat bij het gebruikte kabeltype (B&L 1221) de werkzame capaciteit 125 pF per meter kabellengte bedraagt.

De zelfinductie van de wiskop (K_2) is met C_{22} afgestemd op de osc. frequentie (40 kHz), zodat door de selectiviteit van de zo gevormde parallelkring de oscillator-harmonischen nog eens extra worden verzwakt, hetgeen een zuivere golfvorm van de wisstroom en dientengevolge een minimaal ruisniveau van de geweste band verzekert. De capaciteit van C_{17} bepaalt de aanpassing van wiskop en oscillator, de aangegeven waarden van C_{22} en C_{17} gelden voor een zelfinductie van 5 mH van de wiskop.

R_{33} verlaagt de schermroosterspanning van de oscillatorbuis om diens vermogen tot het noodzakelijke te beperken en deze weerstand dient tevens om te snelle lading van C_{24} alsmede vonkvorming aan het schakelaarcontact (S_3) te voorkomen. C_{24} heeft tot functie de oscillator na uitschakeling van de hoogspanning geleidelijk te doen „uitsterven”.

Abrupte onderbreking van de wisstroom zou nl. 'n sterke magnetiseringsimpuls tot gevolg hebben welke later bij het afspelen van de band als klik hoorbaar is, terwijl bij de opneemkop als gevolg van zo'n impuls in de kern remanent magnetisme overblijft hetgeen bij het afspelen met diezelfde kop een hinderlijke ruis veroorzaakt.

De zeefkring L_1C_{13} is afgestemd op de oscillatorfrequentie en belet het doordringen van de h.f. spanning tot de versterker.

Een deel van het op te nemen signaal wordt via de spanningsdeler $R_{21}R_{23}$ aan de eindtrap toegevoerd, de verzwakking hiervan is zo gekozen, dat de luidspreker juist voldoende geluid geeft voor contrôledoeleinden. De luidspreker kan echter tot zwijgen worden gebracht met een aparte schakelaar (S_4), hetgeen noodzakelijk is, indien de microfoon tijdens de opname dicht bij de luidspreker is opgesteld.

Omdat het meluisteren tijdens een opname de eindbuis toch maar een fractie van de maximale uitgangenergie behoeft te leveren, heeft zij in dit geval een zuinige instelling door de aanwezigheid van de schermroosterweerstand R_{27} , welke is ontkoppeld door C_{16} . Deze bezuiniging compenseert namelijk de extra belasting van het voedingsdeel tijdens het opnemen, veroorzaakt door de als dan in bedrijf zijnde oscillator. Hierdoor kon het voedingsdeel met een standaard transformator en dito afvlakspoel worden uitgerust. Uit het oogpunt van ruimtebesparing en

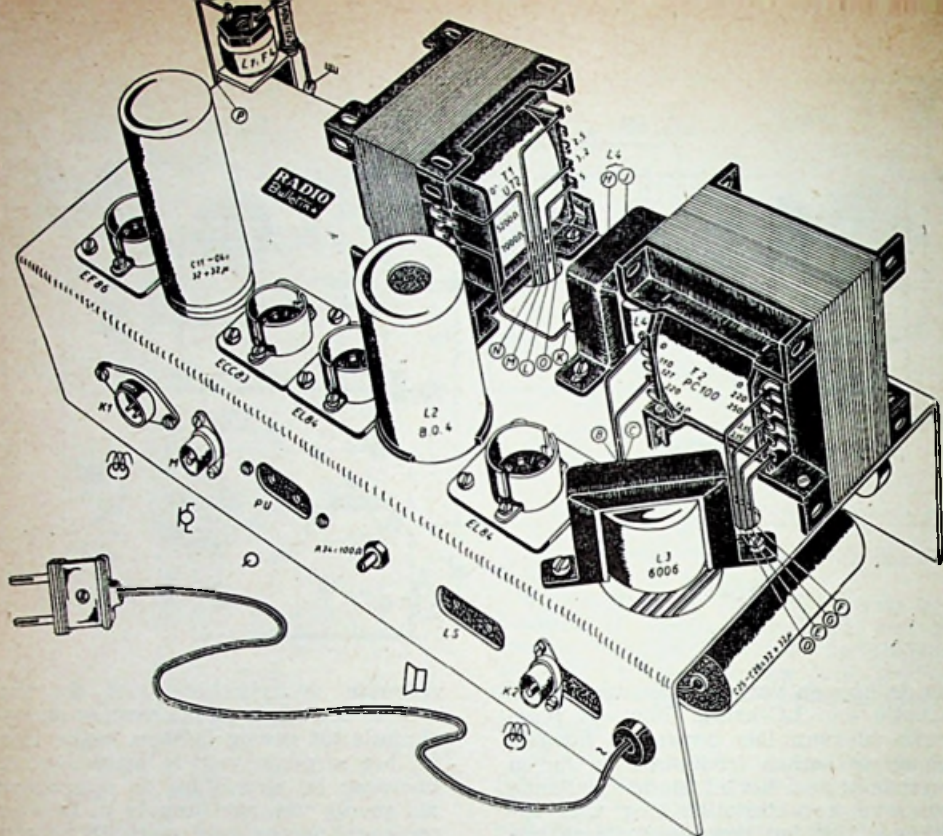


Fig. 2 - BOVENAANZICHT MR 55

gunstig rendement werd een seleenge-
lijkrichter (in brugschakeling) toegepast.
Met R_{34} kan de gloeidraadbrom van de
ECC83 minimum worden ingesteld.

Omschakelen

Bij het afspelen van de band wordt
de schakelaar in stand 3 gezet. De voor
de schakelaarsecties gebruikte notatie
geeft een aanwijzing aangaande de
plaats waar elke sectie zich bevindt, het
cijfer achter de S duidt nl. het „dek” aan,
terwijl de letters a-b-c de volgorde van
de schakelaarsecties op ieder dek aan-
geven.

De tussenstand 2 dient ook hier weer
om tijdens het omschakelen van „opne-
men” naar „weergeven” bepaalde kop-
pelcondensatoren te ontladen, resp. ge-
laden te houden opdat zo min mogelijk
schakelklikken en andere ongewenste ef-
fecten optreden. Bovendien kan zo de
capaciteit tussen de contacten 1 en 3
van iedere sectie klein worden gehouden.
Dit is in het bijzonder van belang op de
plaats waar „kop en staart” van de ver-
sterker vlak bij elkaar komen, nl. waar
de opneem-weergeefkop beurtelings aan
ingang en uitgang wordt verbonden. Was

hier bij de MR 51a een extra schakelaar-
sectie nodig om terugkoppeling te ver-
mijden, in dit nieuwe ontwerp werd de
moderne en minder critische methode
gevolgd waarbij de uiteinden van de
wikkeling van het kopje ieder aan een
schakelaarcontact liggen en beurtelings
met aarde worden verbonden. Doordat
nu het moedercontact van deze schake-
laarsectie aan aarde ligt zijn de terug-
koppelproblemen aanmerkelijk vermin-
derd en het feit, dat nu een tweeadrige
afgeschermd aansluitkabel nodig is,
weegt ruimschoots op tegen de vereen-
voudigde en minder critische schake-
laarconstructie. Let er echter wel op, dat
het metalen huis van de kop alleen met
de kabelmantel wordt verbonden (welke
op het versterkerchassis wordt geaard),
maar geen contact maakt met de metaal-
delen van het magnetofonplateau. Dit
laatstgenoemde moet met een afzonder-
lijke leiding met het chassis worden ver-
bonden, anders krijgt men brom-moei-
lijkheden.

De schakelaarsecties S_{1a} en S_{1b} en de
overige tot de ingangskring van de EF86
behorende onderdelen moeten door een
schrmplaat van de rest van de schake-
ling worden afgeschermd.

Weergeven

Het in de kop geïnduceerde signaal wordt door de EF86 en de linkse triode van de ECC83 versterkt, terwijl tussen deze en de tweede triode de vereffening plaats vindt. In de stand „weergeven” verbreekt S_2 , namelijk de tegenkoppeling tussen beide trioden — ook is nu R_{11} ontkoppeld door C_6 — en S_2 verbindt het rooster van de rechte triode met R_{15} , waardoor het nu is afgetakt op de frequentieafhankelijke spanningsdeler $R_{13-14}C_5$, welke voor het gebied van ca 50 1000 Hz de vereiste vereffening (6 dB/octaaf) geeft van het door de kop afgegeven signaal. Een kleine verzwakking van de hoogste frequenties als gevolg van de invloed van de anode-roostercondensatoren van de beide trioden wordt gecompenseerd door de aanwezigheid van C_9 en R_{15} .

Ook is nu de basregelaar werkzaam: met R_{10} kan men het effect van C_8 en daarmee de bevoordeling van de lage tonen verminderen tot nul.

In de stand „weergeven” legt S_2 de volle a.f. spanning aan het rooster van de eindbuis, welke nu ook de volle schermroosterspanning krijgt doordat S_3 de weerstand R_{27} kortsluit. De EL84 is op 9 W anodissipatie ingesteld met 220 ohm kathodeweerstand (R_{24}) en 7 kilohm anodebelasting, onder welke omstandigheden — dank zij het hoge rendement van de toegepaste uitgangstransformator — toch altijd nog ruim 3 watt aan de luidspreker kan worden afgegeven met geringe vervorming, dit laatste mede door toepassing van 8,5 dB tegenkoppeling over transformator en eindbuis.

Extra voorzieningen

Bij het schema in fig. 1 is nog een

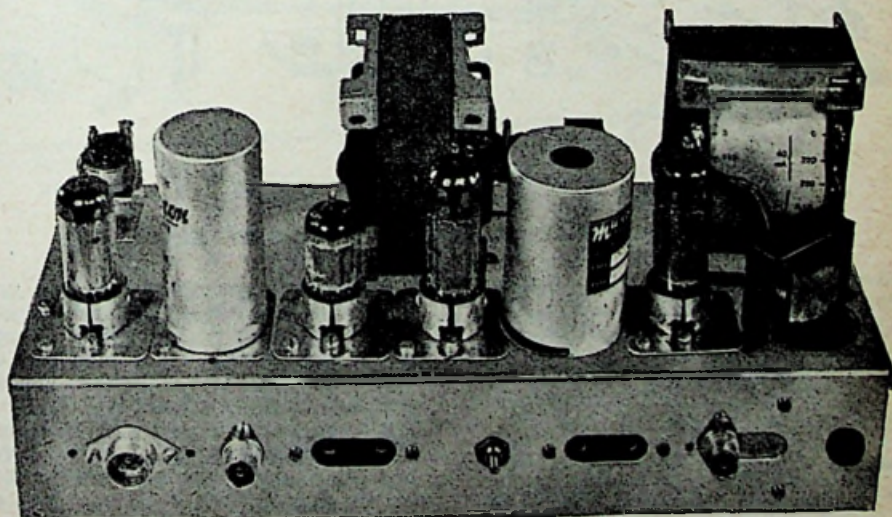
11 kHz filter getekend, dat men desgewenst parallel aan C_7 kan schakelen. Dit onderdrukt dan voor genoemde frequentie de tegenkoppeling over beide secties van de ECC83, met gevolg dat tijdens opnemen frequenties boven ca. 5 kHz nog eens extra worden opgehaald (zie kromme E in fig. 4). Toepassing van dit filter, dat bv. kan bestaan uit een smoorspoel F4 met een condensator van 2000 pF, heeft echter alleen zin indien de gebruikte kop en/of bandsoort een sterk afvallende frequentiearakteristiek bezitten. Beschikt men echter over goede fabrikaten, dan kan het filter beter worden weggelaten aangezien het dan aanleiding zou kunnen geven tot hinderlijke vervorming van de hoge tonen of een onaangenaam klinkend „scherp” geluid bij de weergave.

Combinatie met een WW versterker is gemakkelijk uitvoerbaar, men verbindt dan het knooppunt $R_{21}R_{23}$ met de (hoogohmige!) ingang van de WW installatie; laat men de eindtrap geheel weg, dan is de MR 55 een uitstekende magnetofoonvoorversterker.

Niveaumeter

Controle op het signaalniveau tijdens opnemen heeft men reeds door de meeluistermogelijkheid. Bij het maken van bijzondere opnamen is een niveaumeter echter geen overbodige luxe. De in RB 1952-no.4 beschreven schakeling voldoet uitstekend en kan ook in de MR 55

ACHTERAANZICHT MR 55 - Op de achtergrond v.l.n.r.: 3-polige aansluiting voor opn./weergave kop, microfoonaansluiting, pickup-entree, instelschroef van de „ontbrommer”, luidspreker-entree en aansluiting voor de wiskop met geheel rechts de doorvoertule voor het netsnoer.



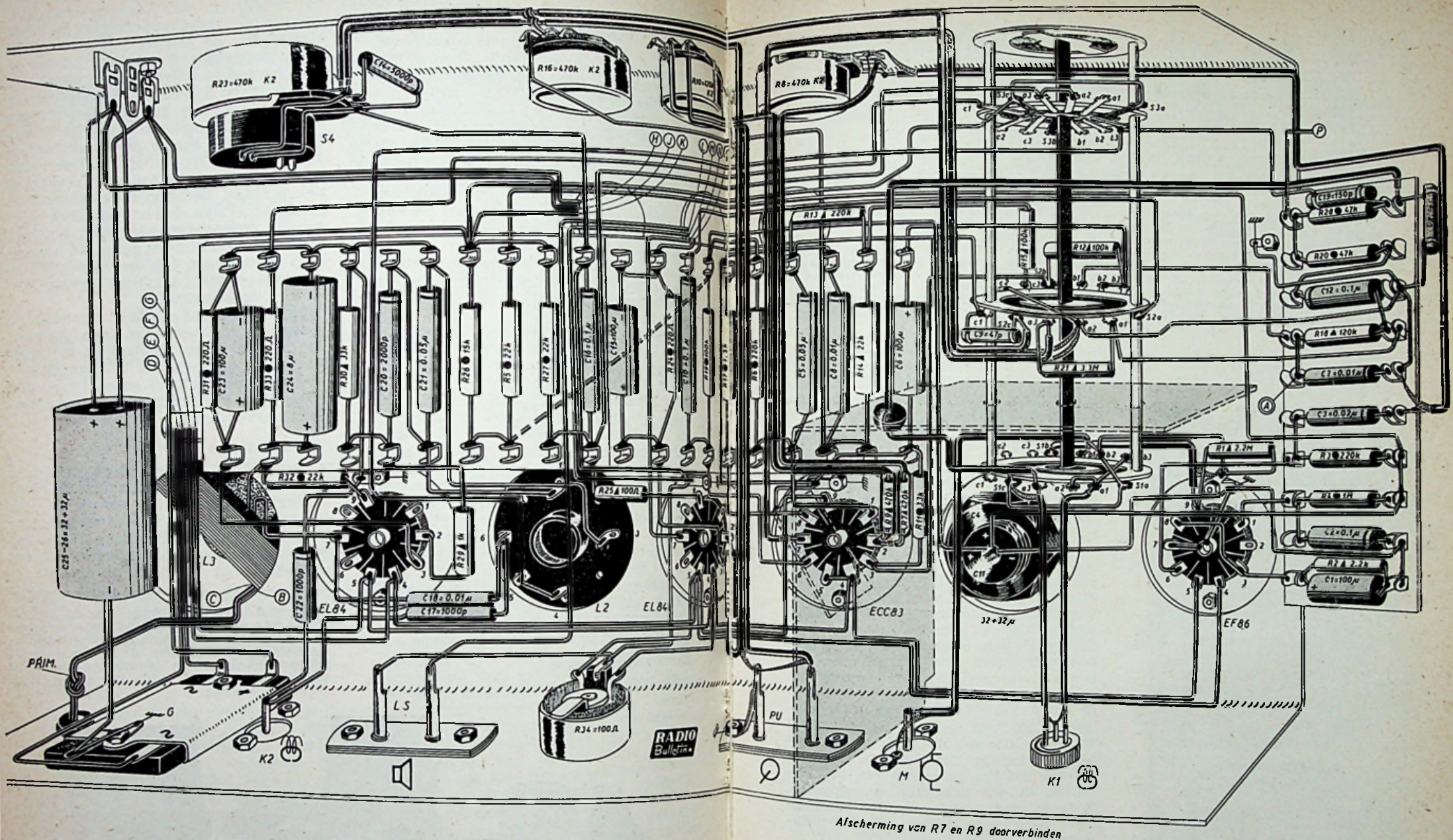


Fig. 3 - MONTAGEPLAN VAN DE FONOLINT-VERSTERKER MR 55

worden ingebouwd; aansluiten op het verbindingspunt van R20R23L1. Stelt men minder hoge eisen, dan voldoet de eenvoudige en weinig ruimte vergende niveau indicator met kristaldiode en DM70 (zie RB 1954-no. 7), welke wordt verbonden aan het knooppunt C12R20.

Prestaties
Heeft men deze versterker volgens de

regelen der kunst gebouwd, dan geeft hij resultaten, die minstens even goed zijn als die van de beste handelsapparaten, vooropgesteld, dat men ook een mechanisch gedeelte en koppen van uitstekende makelij gebruikt.

Bij een bandsnelheid van 19 cm/sec. blijven de afwijkingen van een vlak verloop van de frequentie karakteristiek binnen plus en min 3 dB voor een ge-

bied van 40 9500 Hz, gemeten aan de uitgang na opnemen en afspelen. (Dit geldt voor AMROH-tape 51 en een AMROH - HS kop).

De vervorming in de voorversterkertrappen-alleen (EF86 en ECC83) was onmeetbaar klein, aan de uitgang van de U 72 werd bij volledig uitsturen van de eindtrap een intermodulatie van 6% gemeten.

Na opnemen en weer afspelen bedroeg de IM-vervorming 3 à 5% achter de ECC83 en ca 8% aan de uitgang.

Het maximaal aan de luidspreker geleverde vermogen bedraagt 3,2 W.

De gevoeligheid is voor alle normaal voorkomende gevallen ruim voldoende. Bij opnemen is de gevoeligheid van het microfoonkanaal 6 mV en aan de p.u. ingang 800 mV voor een a.f.stroom van

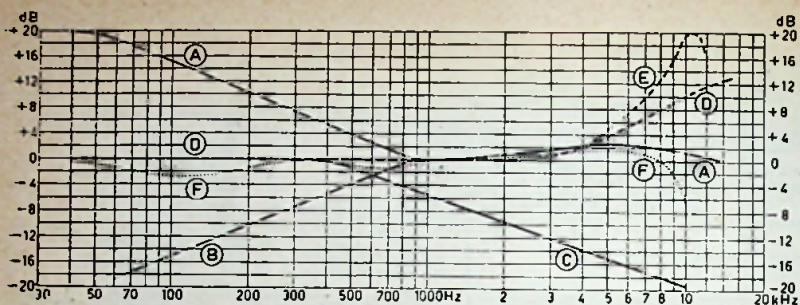
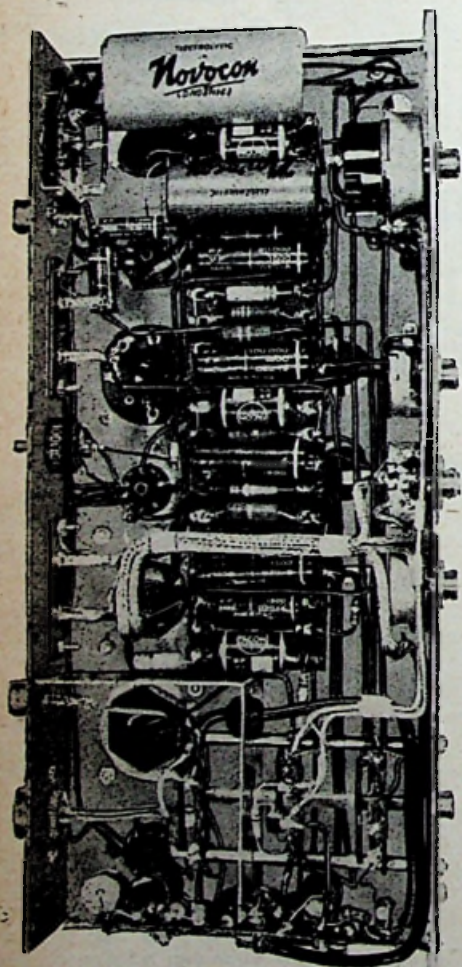


Fig. 4 - FREQUENTIEKARAKTERISTIEK VAN DE MR 55. Kromme A: Signaal met constante amplitude aan p.u. ingang (of rooster van EF86), klankregelaars op max. laag en hoog. C: Als boven, maar met diskantregelaar in minimumstand. D: Stroomsterkte in de opneemkop als functie van signaal met constante amplitude aan microfooningang; indien men het 11 kHz filter aanbrengt verloopt het rechter gedeelte van deze kromme volgens E. De kromme F geeft het verloop van de uitgangsspanning bij het afspelen van een volgens D opgenomen band; dit is dus de totale weergave-karakteristiek voor een bandsnelheid van 19 cm/sec. Tenslotte geeft E aan hoe deze karakteristiek voor de lage tonen verloopt met basregelaar in de minimumstand. Bij de metingen werden een kop van de „Handy Sound” en AMROH-tape 51 gebruikt.



100 μ A in de kop, gemeten bij 1000 Hz. In de stand „weergeven” moet de kop 2 mV (op 2000 Hz) en de pickup 120 mV afgeven om aan de uitgang 3 W te doen leveren.

Het bromniveau t.o.v. 3,2 W bedraagt — 33 dB voor de versterker alleen, ingesteld op maximale versterking en — 50 dB voor volledig gemoduleerde band. Het is wel noodzakelijk om de onderzijde van het chassis met een goed aansluitende metalen bodemplaat af te scherm en de EF86 en ECC83 van afschermbussen te voorzien. De goede weergave van de zeer lage frequenties heeft echter tot consequentie, dat door de weergeefkop opgepikte brom spoedig hoorbaar wordt. In verband hiermede is goede magnetische afscherming van de kop een eerste vereiste en wil men de versterker met het magnetofonplaatje in één kast samenbouwen, dan zal met de positie van de voedingstransformator t.o.v. de kop terdege rekening moeten worden gehouden om brominductie tot een minimum te beperken. Bedenk verder, dat ook de motor(en) bromspanning in de kop kunnen induceren.

COMPACT EN TOCH OVERZICHTELIJK — dat toont een blik onder het chassis van de MR 55. Een haaks omgezet aluminiumplaatje schermt de tot de EF86 behorende schakelementen af van de rest. Na voltooiing der montage moet de onderzijde van het chassis en de zijkant naast de schakelaar door een metalen plaat worden afgesloten om een zo laag mogelijk bromniveau te verzekeren.

UIT DE PAN

VAN dr. Blan



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

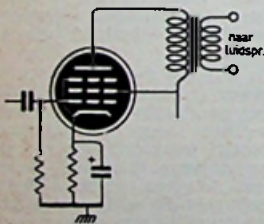
OVER EINDTRAPPEN MET EN ZONDER „IJZER”

IN de loop van de jaren zijn we zo vertrouwd geraakt met de uitgangstransformator in onze omroepdozen, dat het verschijnen van de nieuwste Philips ontvanger zonder die trafo ons danig moet schokken. Want die uitgangstrafo is nu eenmaal de onmisbare schakel tussen de eindbuis en de spreekspoel van onze luidspreker.

De inwendige weerstand van de eindbuis voor de a.f. wisselstromen hangt af van het buistype; voor de momenteel veelal toegepaste pentode-eindbuizen is die R_i vrij hoog. Maar de waarde hiervan is voor ons op het ogenblik van minder belang; het gaat er voor ons om: welke de weerstand of liever, impedantie (= schijnweerstand) moet onze luidspreker bezitten om een maximale energieoverdracht van buis op luidspreker te verzekeren. Welnu, in het MK buizenboek vinden we de gunstigste waarde voor R_{ii} , de aanpassingsweerstand voor elk buistype; voor de EL41 geeft de fabrikant op: 7000 Ω en voor de UL41: 5000 Ω . Wanneer we er nu maar voor zorgen, dat onze luidspreker een impedantie van bv. 7000 Ω bezit, dan kunnen we gerust zijn. Maar nu begint de grap: een luidspreker is tegenwoordig steeds van het electrodynamische type; de spreekspoel heeft een ohmse weerstand van 3,2 of zelfs soms wel van 15 Ω , maar hoger waarde vinden we, niet, want de fabricagemoeilijkheden zullen onoverkomelijk zijn om een weerstand van 7000 Ω in dat betrekkelijk kleine spreekspoeltje onder dak te brengen. Onze toevlucht is nu de uitgangstrafo, die hier in feite een „impedantietransformator”

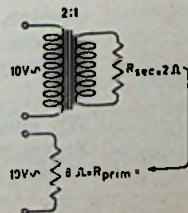
is. Nemen we bv. een transformator met twee gescheiden wikkelingen, waarvan de eerste (de „primaire”) 100 windingen bevat en de tweede (of „secundaire”) 50 windingen, dan is de zg. wikkerverhouding $n = 2$ op 1. Schakelen we nu over de secundaire een weerstand R_s van bv. 2 ohm, dan zal de primaire zich voordoen als 'n weerstand R_p van $n^2 \times R_s = 2^2 \times 2 = 4 \times 2 = 8 \Omega$. Maar... uitsluitend voor wisselstromen; voor gelijkstroom vertegenwoordigt de primaire uitsluitend de ohmse weerstand voor het gebruikte koperdraad.

Om bij de eindbuizen te blijven moeten we uiteindelijk voor een EL41 een R_{ii} van 7000 Ω hebben en bezitten



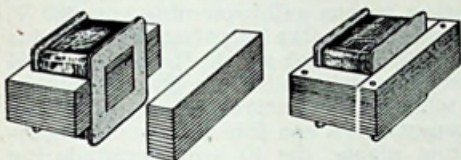
we een luidspreker met een spreekspoel van 5 Ω , dan moet onze uitgangstrafo een wikkerverhouding bezitten van $n = 37:1$ want: $R_p = n^2 \times R_s = 37^2 \times 5 = 1369 \times 5 = 6845 \Omega$. Dat is dus niet ver mis.

Dat die uitgangstrafo nu een wikkerverhouding van 37:1 moet bezitten betekent echter niet, dat de primaire uit 37 windingen mag bestaan en de secundaire uit één winding. Neen, dat gaat niet. Die primaire moet een bepaalde zelfinductie bezitten en de grootte hiervan is vastgelegd door de eisen, die we aan



de versterking stellen, voornamelijk van de lage tonen. Voor een pentode moet die zelfinductie belangrijk hoger zijn dan bij een triode eindbuis, gezien de hoge inwendige weerstand van de pentode vergeleken bij die van een triode.

Voor de overdracht van de hoge tonen gelden weer heel andere eisen: hoe meer windingen, des te meer eigen capaciteit zal de wikkeling bezitten; die eigen capaciteit moeten we zien als een (ongewenste) parallelcapaciteit over onze wikkeling. En nu komt de narigheid: hoe groter de eigen capaciteit, des te geringer de hoeveelheid hoge tonen uit onze luidspreker. Een remedie vinden we in het op zeer speciale manier capaciteitsarm wikkelen van onze trafo: (dus: duur). Maar dat is nog niet alles. Een nettrafo draagt wisselspanning over en daarmee uit, maar onze uitgangstrafo wordt bovendien doorlopen door een gelijkstroom (anodestroom) van de buis en gelijkstroom, door een trafo betekent: kans op verzadiging. Dus: groter (en duurder) kern en luchtspleet in de „ijzerweg” om verzadiging te voorkomen. Die luchtspleet betekent weliswaar geringere zelfinductie dan een volledig gesloten ijzercircuit, maar wanneer er nu bovendien gelijkstroom door de wikkeling loopt valt de zelfinductie niet in die mate terug als in 't geval, dat we geen luchtspleet toepassen, in de figuur zien we een trafokern met luchtspleet.

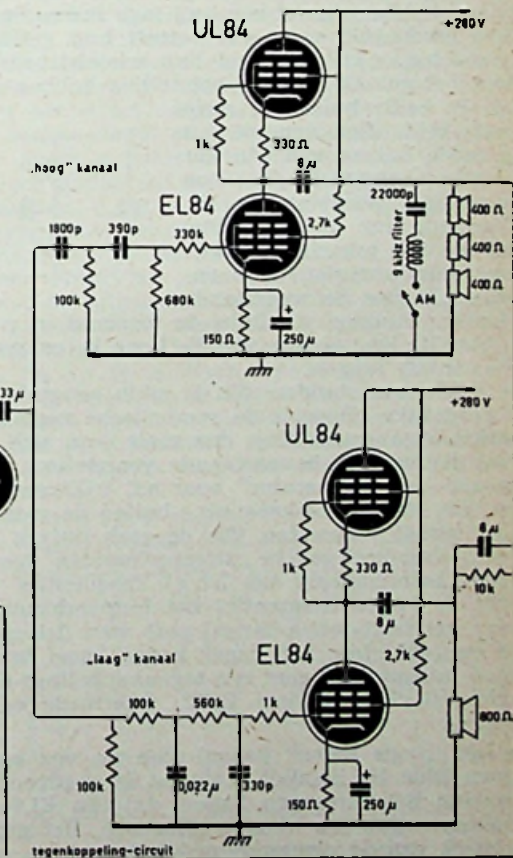


Maar hoe dan ook: een uitgangstrafo is een kostbaar onderdeel, dat zijn werk niet voor niets verricht: het rendement van een goede trafo is 70 %; dertig procent van de zo moeizaam in de eindbuis opgewekte laagfrequent energie blijft aan de trafo-strijkstok hangen en over die pruts-trafotjes in G/W ontvangers moeten we maar helemaal niet spreken. Want daar is 50 % al een pracht-rendement. Dit bezwaar van kernverzadiging kan men in zg. balans-eindtrappen vermijden: hier lopen de beide ruststromen der balansbuisen in tegenovergestelde zin om de kern, zodat hier inderdaad geen verzadiging optreedt.

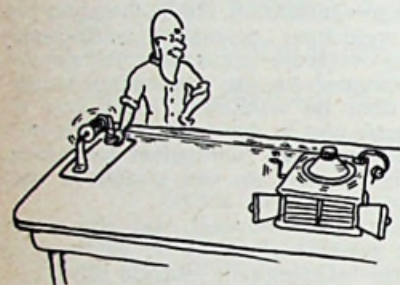
Maar het blijft een kostbaar onderdeel.

Waar het hier om gaat is dus: hoe raken we die uitgangstrafo kwijt?

Philipst komt nu met een aardige schakeling voor de dag: twee eindbuisen in serie geschakeld en de luidspreker is verbonden tussen aarde en 't verbindingpunt tussen beide buizen, zonder enige transformator! Om meteen maar even een geheim te verklappen: de weerstand van die spreekspoel is 800 ohm. Kan dat dus wel? Ja, zoals u ziet. Er zitten op de spreekspoel 70 windingen van 0,05 mm (koperdraad). Nu zullen velen zich niet erg lekker voelen, wanneer ze een dergelijke spoel moesten wikkelen, maar 'n 25 jaar geleden draaiden we hier onze hand niet voor om: de conus



werd met isolatieband (plakband bestond nog niet) op de draaitafel van de grammofoonmotor geplakt en langzaam maar zeker kwam ik tot 1000 ohm. Nu moeten we wel oppassen, dat we niet te „wild” wikkelen, want er komen spanningen tot 50 volt op dergelijke spreekspoelen en daartegen is de draadisolatie niet bestand. Nu zit er natuurlijk wel „ergens” een bezwaar, hier zit het in de vrij hoge zelfinductie die dit spoeltje krijgt. Het mooie van die 3 of 5 ohms spreekspoelen is nl. dat de ohmse weerstand weinig afwijkt van de impedantie (of schijnweerstand) voor wisselstroom met een frequentie van bv. 1000 Hz. Bij een spreekspoel met dergelijk hoog aantal windingen zal de impedantie voor het toongamma van 30 tot 20 000 Hz wel geen rechte lijn vertonen. Door tegenkoppeling kan dit bezwaar echter wel grotendeels worden weggenomen.



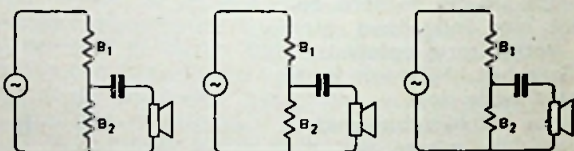
We hebben dus een spreekspoel met een impedantie van 800 ohm, maar hoe is nu de aanpassing? Om te beginnen zien we, dat er een EL84 en een UL84 (of UL41) in serie staan op een gelijkspanning van 280 V. De spanning voor elke buis afzonderlijk is dus wel laag en hierdoor zal de R_i van de EL84 al dalen; doordat een vrij grote niet ontkoppelde schermroosterweerstand van 2700 ohm is toegepast, vindt een flinke spanningstegenkoppeling plaats, die a) een vermindering van versterking ten gevolge heeft, doch b) de vervorming doet teruglopen en c) de R_i verkleint.

De UL41, die als pentode reeds een belangrijk lagere R_i heeft als de EL84, heeft nu,

doordat hij als triode is geschakeld, een R_i van 700 ohm. Dit komt mede door de sterke spanningstegenkoppeling in de niet ontkoppelde kathodeweerstand. Beide buizen hebben dus al een vrij lage inwendige weerstand en, al zijn ze nu wel in serie geschakeld voor wat betreft hun gelijkstroomvoeding, ze staan parallel

geschakeld voor wat hun wisselstroomweerstand aangaat. Voor het gemak van de voorstelling hebben we echter in bijgaand plaatje de R_i 's van de beide buizen in serie geschakeld. Hier zien we dus de beide buizen van één der kanalen voorgesteld door hun inwendige weerstanden R_i .

Uitgaande van de gedachte, dat de a.f. wisselspanningen over deze weerstanden evenredig zijn met de weerstandwaarden, kunnen we links de toestand in rust zien; in het midden, wanneer de R_i van B_1 laag en die van B_2 hoog is, en rechts, wanneer de R_i van B_1 hoog en die van B_2 laag is.



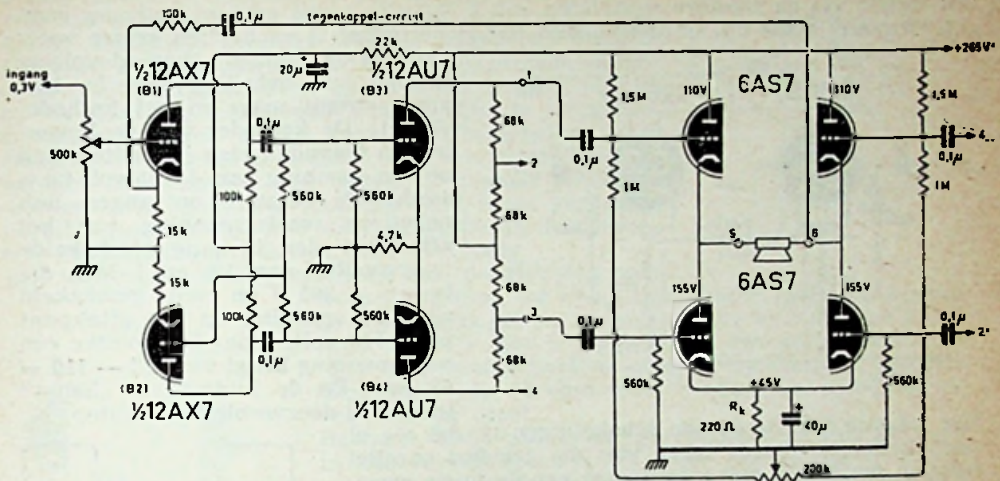
De beide weerstanden zijn in serie aangesloten op een generator (cirkeltje), die in dergelijke schema's de symbolische voorstelling is van de door de buizen versterkte ingangsspanning, dus zoals deze zich in de anodecircuits voordoet. Uit de aard der zaak is bovenstaande voorstelling te simplistisch voorgesteld.

En aan deze „generator” voor a.f. trillingen staat nu onze luidspreker aangesloten, die, om de gelijkspanning buiten de spoel te houden, via een condensator van 8 μF wordt verbonden. Om de zaak nu erg mooi te maken past men zelfs twee praktisch geheel gelijke „uitgangskanalen” toe; de ingang van het éne kanaal biedt echter belemmering aan hoge frequenties (low pass filter) terwijl het andere weer de lage frequenties het binnendringen belet (high pass filter).

Voor het hoge-tonen-kanaal past men drie in serie geschakelde luidsprekers toe, elk van 400 ohm; het „lage” kanaal moet het met één speaker doen. Van elk der beide luidsprekers gaat een tegenkoppelings-pad naar de kathodeweerstand van de voorversterkerbuis, een EC92, waarmede een stroomtegenkoppeling wordt verregen.

In het „hoge tonen” kanaal zien we nog een filter, dat bij AM weergave alles boven 9000 Hz afsnijdt. Volgens de gegevens zou het afgeleverde vermogen niet beneden het vermogen liggen, dat één EL84 in normale schakeling bij dezelfde anodespanning zou kunnen afleveren. Het grote voordeel is echter, dat de karakteristiek van de versterker praktisch recht is van 25—30.000 Hz.

Voor zover ik het echter kan bekijken zal die EC92 (de voorversterkerbuis) het heus niet cadeau krijgen, m.a.w. hij zal wel een behoorlijke a.f. wisselspanning.

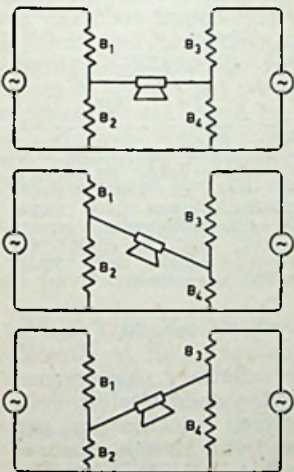


Met de potentiometer rechts beneden op het schema wordt de balans van de schakeling ingesteld

moeten afgeven aan de roosters van beide eindbuizen, waarbij de UL84 2/3 en de EL84 1/3 van het uitgangsvermogen levert. U ziet dus: dit ei van Columbus is in Eindhoven gelegd, hetgeen niet wegneemt dat Columbus ook in Amerika een eierleg-licentie afgegeven schijnt te hebben. Zo vinden we daar verschillende schakelingen om dat zelfde doel te bereiken, doch men vond daar de oplossing in het parallel schakelen van meerdere buizen, die op zichzelf eigenlijk maar kleine buisjes kunnen zijn. Verder kan men het effect vergroten, door de door Philips uitgevoerde schakeling dubbel uit te voeren, zodat de spreekspoel „zweeft” tussen

de beide anode-kathodeverbindingpunten. Helaas is het hiervoor nodig, dat de beide versterkerhelften in balans werken, zodat er voor een fase-draaiend element gezorgd moet worden.

De Amerikanen Fletcher en Cooke losten dit (in 1951) op door een 12AX7 als „see-saw” fase-draaiër te schakelen; daar de uitgangspanningen niet voldoende zijn, voor de „eindbuizen” werd een balansversterkertrap van de dubbeltriode 12AU7 (onze ECC71) tussengeschakeld. En nu de eindtrap: twee stuks 6AS7 (dubbeltriodes) parallel en in serie. De anodes van de voorversterkers zijn rechtstreeks verbonden met de roosters van de „bovenste” eindbuizen; aftakkingen op de halve waarde van hun anodebelastingswee-

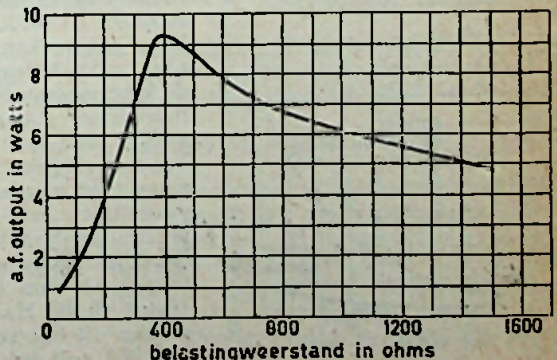


Eenvoudige voorstelling van 't Fletcher en Cooke schema.

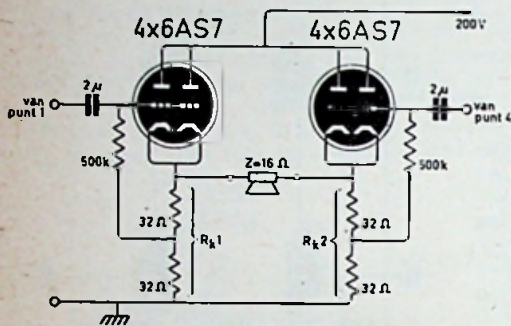
Boven: de rusttoestand.

Daaronder: de afwijkingen Jaarvan.

De beide a.f. generatoren werken hier in tegenfase, zoals in balansschakelingen gebruikelijk is. De 12AX7 verzorgt de fase-draaiing.



standen lopen naar de roosters van de „beneden” buizen. De reden hiervoor is, dat de bovenbuizen een enorme spanningstegenkoppeling ondervinden, want hun roosters liggen via de roosterweerstand van 1 M Ω aan aarde en hun kathodes gaan „op en neer” zoals bij kathodevolgers steeds het geval is en hebben groter voorversterking nodig (kathodevolgers hebben hun belasting niet in hun anode-circuit maar in het kathode-circuit) De kathodes van de bovenbuizen bevinden zich in rusttoestand op een spanning van + 155 volt t.o.v. aarde. De roosters ontvangen hun negatieve roosterspanning van het aftakpunt der in serie geschakelde weerstanden van 1½ en 1 M Ω , die tussen + 265 V en aarde geschakeld zijn. De spanning op het aftakpunt is + 110 volt, zodat het rooster een neg. spanning krijgt van 155 - 110 = 45 volt. En de luidspreker „hangt” tussen de doorverbindingpunten.

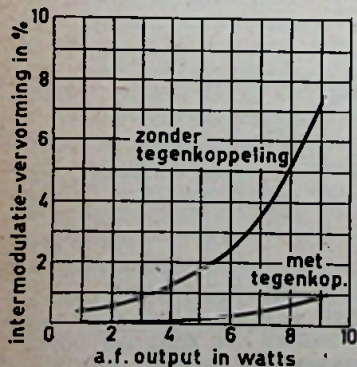


Het pikante van dergelijke schakelingen is, dat we al naar behoefte, steeds meer van die trioden parallel kunnen schakelen, met inachtnaam van de juiste waarde voor R_k . Hoe meer er parallel staan, des te lager wordt de aanpassingsweerstand voor de luidspreker.

Een verbinding van de „rechter” luidsprekerklem (punt 6) naar de kathode van de ingangsbuis, via een weerstand van 100.000 ohm en een condensator laat een tegenkoppeling toe van 15 dB, een vrij hoog cijfer; de kromme is recht van 18—17.000 Hz.

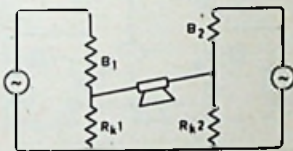
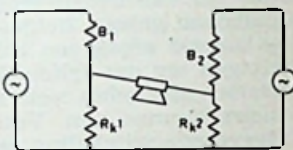
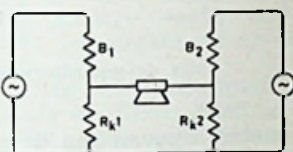
Nu is het rendement van deze en dergelijke schakelingen met trioden nooit bijster groot; 20 % is al héél wat. Toch levert een schakeling (met in de eindtrap twee dubbele eindtrioden) een a.f. vermogen van 9 watt. Het gelijkstroomverbruik van deze beide dubbeltrioden is 270 volt bij 215 mA (deze buizen zijn ontworpen voor 135 volt bij 125 mA; de versterkingsfactor is 2; aanbevolen gunstigste belasting in normale schakeling 4300 ohm).

Een andere aardige oplossing van Fletcher en Cooke gaat uit van een nagenoeg geheel gelijke voorversterker en fazedraaier, doch daarna vinden we geen in serie, doch uitsluitend parallel geschakelde buizen, in twee balansgroepen verdeeld. Het buistype was ook hier de 6AS7G. Het bijzondere aan deze schakeling is wel, dat de eindbuizen als kathodevolgers gebruikt worden. De ingangsimpedantie van deze



schakeling is hoog; een spanning van 20 V op de roosters is voldoende om de zaak „uit te sturen”. Voor het verkrijgen van de negatieve roosterspanning is per buissysteem 250 ohm noodzakelijk; voor de hier toegepaste acht systemen (vier buizen) per helft is een kathodeweerstand van 32 ohm noodzakelijk. Men heeft echter in het kathodecircuit bovendien nog een dergelijke doch niet ontkoppelde weerstand aangebracht als „kathodebelasting”, te vergelijken met de normale „anodebelasting”. Een tegenkoppeling is hiervan het gevolg.

De juiste uitgangsimpedantie Z van deze schakeling is 16 ohm en de karakteristiek is recht van 10 tot 40.000 Hz. Het opgenomen gelijkstroomvermogen uit het voedingsapparaat is niet kinderachtig: 200 volt bij zoiets van 200 mA, maar het af-



Eenvoudige voorstelling van de kathode-volger schakeling. Let wel, de kathodeweertanden blijven hier onder alle omstandigheden onveranderd, doch de spanningsjeters wijzigen zich omdat de R_i 's veranderen

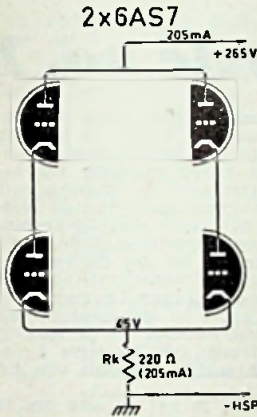
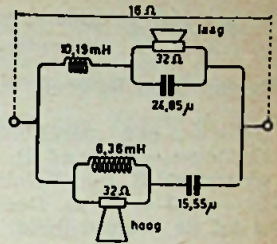
gegeven a.f. vermogen mag er ook wezen, het ligt in de buurt van 25 watt, bij een intermodulatievervorming van minder dan 0,7 %. Het mooie van deze schakeling is, dat de spreekspoel van de luidspreker geheel vrij van gelijkspanning is. Bovendien blijkt deze schakeling uitstekend geschikt voor de magnetische afbuiging van kathodestraalbuizen voor oscilloscopen, radar- of televisieweergave. Dank zij de brede frequentieband zal de afbuiging zeer lineair kunnen zijn; de terugslagspanningen zullen slechts over de afbuigspoelen ontstaan (dus niet over de buizen); de „overshoot” kan bovendien door demp-dioden binnen de perken gehouden worden. Een bijkomstig voordeel werd reeds genoemd: de afbuigspoel wordt niet door gelijkstroom doorlopen; een middenaftakking is eveneens overbodig.

Een toon-wissel affaire kan voor die 16-pitter nog ont-

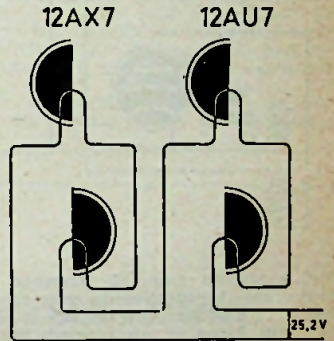
worpen worden; we zitten hier echter vast aan de door de ontwerpers gebruikte onderdelen: voor de lage tonen komt in serie met de spreekspoel een zelfinductie van 10,19 mH, terwijl parallel over de spreekspoel, die een impedantie van 32 ohm moet hebben, een condensator van 24,85 μ F staat.

Het hoge-tonen-pad toont een condensator van 15,55 μ F in serie met de spreekspoel (weer van 32 ohm), terwijl over die spreekspoel geschakeld is een zelfinductie van 6,36 mH. De „scheiding” ligt bij 400 Hz.

Deze schakelingen zijn werkelijk interessant en vrij gemakkelijk zelf na te maken, we behoeven er heus niet zulke geweldnaren van te maken. Een aantal 6SN7, 12B4 of onze ECC41, ECC81 enz., lenen zich uitstekend tot deze experimenten; zelfs als trioden geschakelde buizen als de



VR65 zijn hier prima. Het is alleen niet gemakkelijk de juiste impedantie van de belasting te voorspellen. Aan de andere kant schijnt een mis-aanpassing geen ernstige schade te veroorzaken. Het mooie is echter, dat we om de aanpassing van de spreekspoel tot stand te brengen zonder bezwaar een vrij eenvoudige transformator kunnen toepassen, eenvoudig in die zin, dat we bv. moeten neertransformeren van 200 ohm op de spreekspoel van 5 ohm. Deze trafo kan dáárom eenvoudiger zijn, omdat géén der wikkelingen door gelijkstroom doorlopen wordt: het blijft bij wisselstroom. De wikkerverhouding berekenen we op eenvoudige manier, wanneer eenmaal de gewenste impedantie en de weerstand van de spreekspoel S bekend zijn. Is (de impedantie) bv. 200 ohm

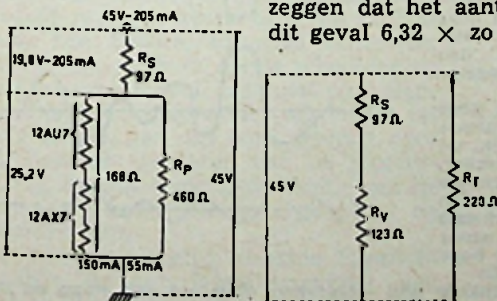


en S 5 ohm, dan is de wikkerverhouding = $\frac{200}{5} = \sqrt{40} = 6,32$, hetgeen wil

zeggen dat het aantal windingen op de primaire (N_p) in dit geval $6,32 \times$ zo groot moet zijn als het aantal windingen op de secundaire (N_s) of in formule

$$6,32 = \frac{nP}{nS} = \sqrt{\frac{Z}{S}}$$

Tenslotte nog een listigheidje, dat de Amerikanen in het serie-balans schema toepasten. R_k is hier 220 ohm en hierdoor loopt een stroom van ca. 205 mA, een gelijkstroom, en er staat een behoorlijke ontkoppel-C van 40 μ F over. Welnu, zeiden ze, laat ons hier-



mede de gloeidraden van de 12AX7 en de 12AU7 voeden. Deze gebruiken elk 12,6 volt bij 0,15 mA; in serie geschakeld dus 25,2 volt bij 150 mA, vertegenwoordigend een weerstand van $R = \frac{E}{I} = \frac{25,2}{0,15} = 168$ ohm. De parallelschakeling

$$R_v \text{ van } R \text{ en } R_p \text{ geeft: } R_v = \frac{R \times R_p}{R + R_p} = \frac{168 \times 460}{168 + 460} = \frac{77200}{629} = 123 \Omega.$$

R_p is dus een „parallel-opvulweerstand”.

De totaalweerstand R_t moet 220 Ω zijn; er moet dus nog een serie-weerstand R_s bij. Welnu, $R_t = R_v + R_s = '23 \times R_s$; R_s is dus $220 - 123 = 97 \Omega$. Deze merkwaardige gloeidraadvoeding draagt zeer bij tot de bromvrijheid.



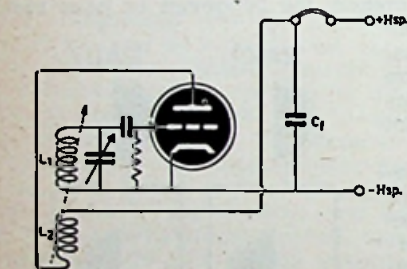
HULPACTIE Dr BLAN

De oplossing van puzzle no. 1

van het nieuwe seizoen 1955/56 deed weer een menigte naar de pen grijpen maar bij het rapluizen van de inzendingen bleken toch velen er min of meer naast gegrepen te hebben. Toch was de oorzaak niet zo ver te zoeken, want de narigheid kwam pas uit de doeken nadat het tegenkoppelingcircuit was aangebracht; daar moet het dus zitten en daar zat het ook. Het is nl. volmaakt onverschillig hoe die secundaire wikkelingen van de uitgangstrafo

verbonden worden met de spreekspoel van de luidspreker, maar dat is wel het geval met de verbindingen naar het tegenkoppelingcircuit. In feite ligt de zaak het andersom als bv. bij de teruggekoppelde triode; hierbij wenst men dat de r.f. trillingen in de triode-versterker in fase gekoppeld worden met de spoel in de roosterkring. Koppelen we te sterk, d.w.z. houden we de spoelen te dicht bij elkaar, dan treedt het bekende genereren op; we wekken dan zelf in de buis een r.f. trilling op.

Bij het tegenkoppelen is het er ons om te doen de eigenschappen van de versterker te verbeteren; vervorming wordt dan minder; brom neemt af maar helaas neemt de versterking óók af. En deze tegenkoppeling brengen we tot stand door het in tegenfase terugvoeren van de uitgangsspanning of een deel daarvan. Ofschoon het in werkelijkheid nog even anders toe gaat kan men een idee van die in tegenfase teruggevoerde spanningen in

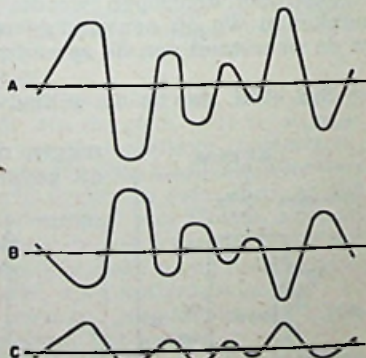


het grafiekje zien; de kromme A is de (vervormde) outputspanning; kromme B is de in tegenfase teruggevoerde spanning die uiteindelijk óók verserkt in de eindbuis terecht komt; zowel kromme A als B is een meetresultaat in het anodecircuit van de eindbuis. En wat komt er nu uiteindelijk uit de luidspreker? Wel, het verschil van beide krommen. En dat verschil is dan vrij van vervormingen (c).

Ge fout die Jaap beging was dat hij de aansluitdraden van de secundaire wikkeling van de uitgangstrafo verwisselde: in plaats van tegenkoppeling kregen we terugkoppeling of genereren. En in welke frequentie genereert de zaak nu eigenlijk? Ja, die frequentie wordt bepaald door de zelfinductie van de primaire wikkeling van de uitgangstransformator en de capaciteit, die uit vele toevallige bedradingscapaciteiten + de condensator van 5000 pF is samengesteld.

De aldus opgewekte spanningen kunnen zóór hoog zijn; geen wonder dat vonkoverslag optrad tussen de buispinnetjes. Wanneer je bedenkt dat in onze dampkringslucht de spanning liefst 1000 volt moet bedragen om 1 mm t. kunnen „overbruggen”, dan zie je vanzelf hoe hoog hier die spanningen opgelopen moeten zijn.

Verder waren er nog inzenders die kennelijk geen raad wisten met die condensator van 0,1 μ F tussen ingangsklem van de pickup en het chassis. Kijk, we hebben hier te maken met een zg. „U” verserker, waarbij alle buizen in serie geschakeld zijn en via een weerstand rechtstreeks met het net verbonden worden, evenals het chassis. Een dergelijk chassis mag onder geen voorwaarde met aarde worden verbonden, doch wel via een C met hoge werkspanning, mits niet groter dan 0,1 μ F. En wij moeten zelf ook oppassen dat we het chassis niet aanraken want ook wij staan op de grond.



niet aanraken want ook wij staan op de grond.

En nu de prijswinnaars:

De eerste prijs, een 2-voudige „Polar“ draalcondensator., gaat naar JAN OSINGA te Leeuwarden; de tweede prijs, een exemplaar van het MK buizenhandboek („na verschijnen“) is bestemd voor JAAP BAARS te Lienden.

Een woord van afscheid is hier zeker op zijn plaats; gedurende de 2½ jaar dat deze puzzle-rubriek „loopt“ heeft hij praktisch geen enkele inzending overgeslagen en .. bijna altijd sloeg hij de spijker op zijn kop. En daar is nu plotseling een einde aan gekomen, want hij werd 18 jaar. Bravo Jaap voor je doorzetting en je talloze goede inzendingen; je zult je weg stelling vinden.

De derde prijs, de serie boekjes „Eenvoudige meetapparatuur“ gaat naar FRANÇOIS WILLEMEN in Stabroek, Antwerpen (België).

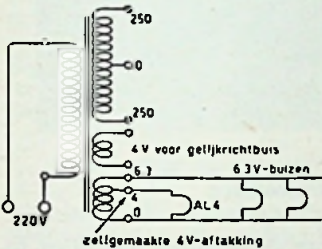
En nu fors aan de slag met

puzzle no. 3

Een radiohandelaar betrok regelmatig transformatoren van een fabriek; een zeer gewild type gaf 2 × 250 V, 1 × 4 V (voor de gelijkrichtbuis) en 1 × 6,3 V voor de gloeidraden van de ontvang- en versterkerbuizen.

Iedereen was erg tevreden over die trafo's maar plotseling kwam er één trafo in de fabriek terug: defect. Zo op de lucht afgaande had hij het tamelijk benauwd gehad; toen het beschermkapje er af kwam zagen we weliswaar geen vuur meer, maar aan roet en verkoold isolatiemateriaal zagen we toch wel dat er iets naars gebeurd was. De radiohandelaar had nog wel zo zijn best gedaan om zijn klant te plezieren; die bezat nl. nog een AL4 (voor 4 volt bestemd) en om die toch te kunnen gebruiken had de handelaar ergens op de 6 volt wikkeling, op een plaats waar volgens hem wel 4 volt moest „zitten“, een paar windingen blank gekraab, er een kwak soldeer op gesmeerd en van hieruit ging dus een draad naar de ene zijde van de AL4 gloeidraad; de andere zat gewoon aan het chassis verbonden. En nu sneuvelde deze vermaledijde transformator bij het inschakelen; of de fabrikant nu maar fluks een nieuwe wilde sturen.

Wie en wat waren de oorzaken van deze narigheid? Een pikante noot van dit verhaal is, dat het historisch is!



JeugdpuZZleclub op excursie met Dr. Blan

OP 1 September was het dan weer de grote dag, de dag waarop de jeugdige prijswinnaars van de Dr. Blan Puzzleclub als beloning voor hun onverdroten deelname en betoonde scherp-zinnigheid meegenomen werden naar een of ander radiotechnisch bedrijf.

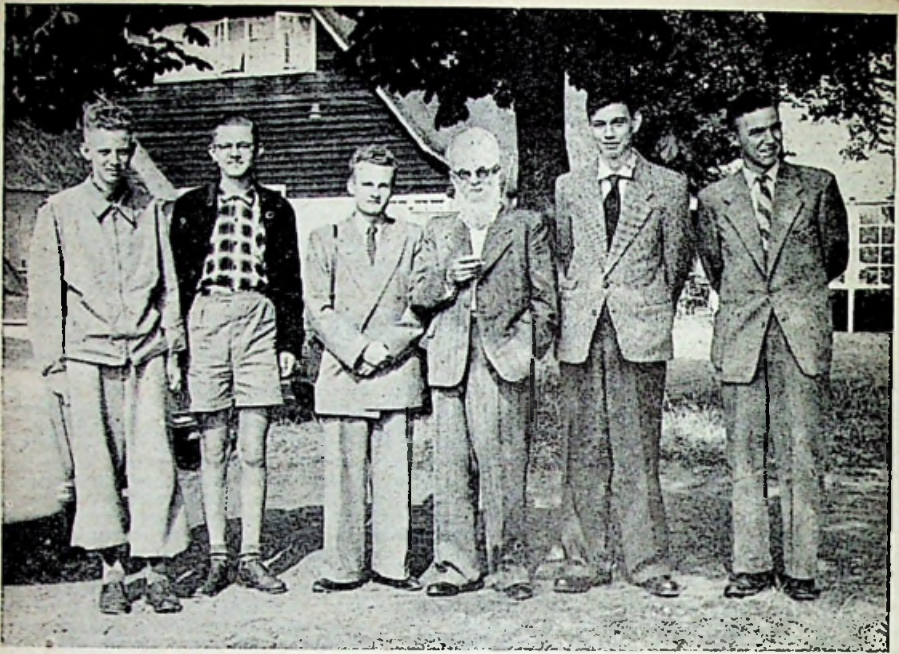
De enige deelnemer uit België arriveerde reeds de avond te voren in Bussum (de andere, François Willemen, had zwaar pech: de eerste schooldag op een nieuwe school, net juist op 1 September); de andere vier afkomstig uit alle oorden van ons land, werden door de heer de Goederen van De Muiderkring en mij 's morgens vroeg van de trein afgehaald en toen ging het op Muiden aan.

In een expresselijk daartoe ingericht zaaltje in het fabriekscomplex van AMROH werden we door de verkoops-

chef, de heer C. Heusen, met koffie en een welkomstwoord ontvangen en toen begon een WW-demonstratie die ons heugen zal. Versterkers, luidsprekers en platen, alles was afgestemd op één doel: het benaderen van de werkelijkheid.

Mij persoonlijk viel het op, hoezeer in deze rustige omgeving een dergelijke demonstratie veel gunstiger uitviel dan bv. op de Firato.

Schitterend in één woord. De technische man, de heer N. J. A. van Moort, bediende de apparatuur en gaf de toelichting; uit de vragen van onze jeugdige toehoorders bleek alras, dat we hier met het puikje van de jongeren te maken hadden. Het afscheid bracht nog een verrassing: ieder ontving een kristallen „Leerdam“ asbak en een uitgebreide catalogus van AMROH-pro-



DE JEUGDPUZZLECLUB OP EXCURSIE: v.l.n.r.: Ed. Eikema, H. H. de Vries, R. Govaerts, Dr. Blan, C. Alewijnse en K. Boogaard

ducten. Jammer dat er geheelontrokers bij waren (vanwege die asbak).

Punt 2 van de excursie vormde het Muiderslot, dat van kelder tot zolder bezichtigd werd; in de gezellige tot restaurant ingerichte kelder stond een koffiemaaltijd klaar, die met gezonde eetlust onder vakjargon werd genuttigd. Mevrouw Blan, die de steeds omvangrijker wordende administratie van de Jeugdclub verzorgt en daarom dit etentje persé wilde meemaken om met de winnaars geconfronteerd te worden, constateerde dat het „een en al radio” was wat hier verhandeld werd. Wonderlijk trouwens, hoe snel deze jongelui elkaar „vonden”.

Weer als mannen onder elkaar ging de tocht spoorslags verder naar het zendercomplex Lopik, waar in de statige vergaderzaal de ontvangst plaats vond; de heer Bellaarts gaf een kort overzicht van wat we gingen zien, terwijl onderhand een kopje thee werd gedronken. En dan werden wij overgedragen aan de heer Eisberg, die ons van de kelder tot de hoogste regionen door het machtige hoofdgebouw voert. Maar ja, wat zijn me drie uren wanneer je alles wilt zien en weten? We zijn hier vaker geweest, maar elke keer meer valt het ons weer op, met welk een zichtbaar

enthousiasme de technici ons alles tonen en uitleggen. En de jongens? We hebben ze zo op afstand gade geslagen; ze hangen aan de lippen van de technici en zouden het liefst zelf alles willen aan- en uitschakelen en proberen. Helaas kan dit niet, maar het enthousiasme is er niet minder om.

Veel te gauw moet er afscheid worden genomen en gaat het naar „Den Hommel” bij Utrecht, waar de heer de Goederen onder het eten Sinterklaasachtige neigingen gaat vertonen: ieder der deelnemers ontvangt, na verschijnen, het nieuwe MK Buizenboek, dat op unaniem verzoek van de gasten door de heer de Goederen en mij van een handtekening voorzien moet worden. Om goede vrienden te blijven zullen we dat dan maar doen en dan volgt alras het afscheid op het station in Utrecht.

Een fijne dag; dank aan De Muiderkring, aan AMROH en aan de Zenderdirectie, die met hun medewerkers deze dag deden slagen. En ook de gasten dienen wij op onze beurt te bedanken voor hun interesse en enthousiasme; ze waren het waard.

Natuurlijk krijgt ook François Willemen zijn buizengids als een pleister op zijn pech-wonde.

Dr BLAN

Het ontwerpen van versterkers

door Ir. S. J. HELLINGS

Deel 2 no. 7 (slot)

Bezwaren aan de toepassing van de tegenkoppeling verbonden

Indien we de hier gegeven gedachten-gang consequent zouden toepassen dan zouden we niet beperkt zijn in de mate van tegenkoppeling, die we zouden kunnen toepassen; hiermede zouden we dus een versterker kunnen bouwen, die in alle opzichten ideaal was; helaas, zoals dit steeds gebeurt indien we iets willen maken wat ideaal is, schuilt er een addertje onder het gras, en wel een heel gevaarlijke. We hebben nl. al gezien, dat tegen- en terugkoppeling elkaars broertje en zusje zijn en het is deze familierelatie, die ons hier dwars zit.

Bij een tegengekoppelde versterker wordt, zoals we gezien hebben, de versterking bepaald door:

$$\frac{E_u}{E_i} = \frac{A_0}{1 + b \cdot A_0}$$

waarin b de terugkoppelfactor voorstelt; we zien, dat zolang b maar positief is, de versterking afneemt bij tegenkoppeling, wat uiteraard de bedoeling is; de versterker is zeer stabiel.

Geheel anders wordt het echter, als er in de versterker fazedraaiing optreedt,

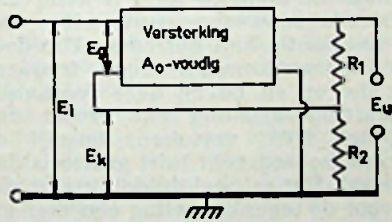


Fig. 19

en dit is vrijwel steeds het geval; stel, dat b van teken verandert, dan ontstaat mee-koppeling i.p.v. tegenkoppeling. De versterking wordt dan:

$$\frac{E_u}{E_k} = \frac{A_0}{1 - b \cdot A_0}$$

Nu ontstaat de narisigheid: door de toepassing van de tegenkoppeling is de versterking toegenomen, omdat de noemer van de breuk kleiner dan 1 geworden is. Zo lang $b \cdot A_0$ maar kleiner dan 1 is, behoeft dit nog geen moeilijkheden te geven, maar zodra $b \cdot A_0$ ge-

lijk aan 1 wordt, zal de noemer van de breuk nul worden, en daarmee de versterking oneindig groot! In fig. 19 wil dit zeggen, dat de teruggevoerde spanning E_k even groot geworden is en hetzelfde teken bezit als de E_g , die nodig is om de E_u en daarmee de E_k weer te leveren; hiermede is het spelletje rond; we hebben nu geen spanning aan de ingang E_i meer nodig om deze toestand te onderhouden, de versterker oscilleert! En dit gebeurt dan ook zodra $A_0 \cdot b$ wordt bij een fase-draaiing van 180° .

Dit oscilleren is voor een versterker uiteraard zeer ongewenst; trouwens, voordat het eigenlijke oscilleren optreedt zal de weergave al zeer vervormd zijn.

Des te groter de mate van tegenkoppeling, des te groter wordt de waarde van $b \cdot A_0$ en des te eerder treedt het gevaar van genereren op; zonder bijzondere maatregelen is 10-voudig wel het maximum, wat we kunnen toepassen.

De ongewenste fase-draaiing treedt voornamelijk op bij de hoge en lage frequenties; om het genereren te voorkomen moet $b \cdot A_0$ kleiner dan 1 zijn bij de frequenties, waarbij 180° fazedraaiing optreedt; gelukkig is hierbij de versterking A_0 al aanzienlijk gedaald; als $b \cdot A_0$ gelijk was aan 9, dan moet de versterking A_0 minstens tot $1/9$ deel zijn gedaald om de waarde van $b \cdot A_0$ kleiner dan 1 te houden. Hierbij is A_0 de versterking in het middengebied en A_0' de kleinere versterking aan de grenzen van de frequentieband (zie ook fig. 2 RB Jan. blz. 42). Deze fase-draaiing bij de lage frequenties ontstaat:

a) Door de koppelcondensatoren tussen de verschillende trappen in combinatie met de lekweerstand van de volgende trap. Bij steeds lager freq. gaat de spanning van de volgende trap voorijlen t.o.v. de voorafgaande trap, terwijl tevens de spanningsversterking afneemt. Hierbij verandert de fase van 0 tot 90° voorijlend; bij 90° echter is de spanningsoverdracht nul geworden,

bij 45° is de versterking tot 0,7 deel gedaald. Bij meer dan twee trappen bestaat gevaar van genereren, en wel in die frequentie, waarbij juist een faze-draaiing van 180° optreedt. Gebruiken we vier koppelingen (dus meestal vijf trappen), dan zal de totale faze-draaiing van 180° optreden, indien deze per trap 45° bedraagt (vier maal 45° = 180°); hierbij is de versterking gedaald tot $0,7^4 = 0,25 = 0,25$ deel van de oorspronkelijke waarde. Zodra nu $b \cdot A'_0$ groter wordt dan 1, zal er oscilleren optreden; daar A'_0 hier gedaald is tot 0,25 deel van de oorspronkelijke waarde zal bij een waarde van $b \cdot A_0$ groter dan 4 ($4 \times 0,25 = 1$) reeds genereren optreden; de kunnen hier hoogstens een 5-voudige tegenkoppeling toepassen.

b) Door de onvolmaakte kathode-ontkoppeling. Bij de lage frequenties is de reactantie van de kathode-condensator $\frac{1}{\omega C}$ niet klein meer

t.o.v. de kathode-weerstand R_k ; hierdoor ontstaat weer een voorijling van de anodespanning t.o.v. de rooster-spanning.

c) De uitgangstransformator. Bij zeer lage frequenties is de reactantie van de uitgangstransformator niet meer hoog t.o.v. de aanpassingsweerstand; deze reactantie staat (getransformeerd) parallel aan de uitgang. Hierdoor ontstaat een voorijling van de uitgangsspanning t.o.v. de rooster-spanning van de eindbuizen van hoogstens 90°; dit werkt ongunstig wat betreft de voorijling als gevolg van de koppelingen onder a), daar de faze nu meer voorijlt. Belangrijker is echter, dat de spanningsoverdracht van de transformator sterk gedaald is; hierdoor wordt $b \cdot A'_0$ bij de lage frequenties, waarbij de 180° faze-draaiing optreedt, veel kleiner (door de daling van A'_0) zodat we nu $A_0 \cdot b$ in het middengebied groter kunnen maken, zonder dat hier gevaar van genereren optreedt.

Hoe beter de transformator in het algemeen, hoe minder deze faze-draaiing zal bedragen en hoe lager de frequentie wordt, waarbij deze nog een redelijke versterking levert. Om nu het gevaar van genereren te beperken, zijn we gedwongen de koppelcondensator, resp. de lekweerstand groter te kiezen, om de faze-draaiing naar een lagere frequentie te leggen.

Hierbij zij nog opgemerkt dat van de terugkoppeling een nuttig gebruik ge-

maakt wordt en wel in de R-C generator.

De faze-draaiing bij hoge frequenties ontstaat:

a) Door de aanwezigheid van capaciteit, die parallel aan de anodeweerstand van de versterkertrappen staat; deze capaciteit wordt gevormd door de in- en uitgangscapaciteit van de buizen en de bedradingscapaciteit (zie deel I RB jan.).

Samen met de anodeweerstand ontstaat weer een fazeverschuiving; de uitgangsspanning ijlt na t.o.v. de ingangsspanning; deze faze-draaiing kan weer max. 90° per trap bedragen, waarbij de versterking echter nul is; bij een faze-draaiing van 45° is de spanning gezakt tot 0,7 deel van die in het middengebied. Hierbij ontstaan in principe weer precies dezelfde moeilijkheden als bij lage frequenties. Gelukkig ligt deze frequentie meestal zo hoog, dat hiertegen vrij gemakkelijk maatregelen kunnen worden genomen.

b) De uitgangstransformator is hier een veel ernstiger probleem; terwijl bij de lage frequenties de primaire zelfinductie parallel over de belasting staat, komt hier de zg. spreidingszelfinductie in serie met de belasting. Deze spreidingszelfinductie ontstaat, omdat de verschillende wikkelingen van de transformator niet zeer vast gekoppeld zijn; m.a.w. de koppelfactor is altijd iets kleiner dan 1; hoe groter het verschil, hoe groter ook deze spreidingszelfinductie wordt. Deze spreidingszelfinductie komt in serie te staan met de steeds aanwezige capaciteiten, zodat resonantie kan optreden. Hierdoor kan de transformator voor frequenties, die op en boven deze resonantie liggen, faze-draaiing van groter dan 90°, tot 180°, vertonen, terwijl de spanningsoverdracht juist groter is dan normaal. Het zal wel duidelijk zijn, dat dit voor de tegenkoppeling een zeer gevaarlijke toestand oplevert, die zeer gemakkelijk in terugkoppeling kan omslaan. Het streven van de constructeur zal er dan ook steeds op gericht zijn, deze spreidingszelfinductie zo klein mogelijk te houden; immers komt daardoor de frequentie, waarbij terugkoppeling door resonantie op kan treden, steeds hoger te liggen; daarbij is de versterking zo laag geworden, dat onvoldoende signaal wordt teruggeleverd om nog genereren in stand te kunnen houden.

Het zal uit het bovenstaande wel duidelijk zijn, dat de moeilijkheden bij het toepassen van een aanmerkelijke tegenkoppeling sterk toenemen, naarma-

te het aantal trappen toeneemt; immers is er steeds minder fazedraaiing per trap nodig, om de gevaarlijke 180° te halen.

In fig. 20a is de denkbeeldig ideale toestand getekend, waarbij de tegenkoppeling over de hele versterker

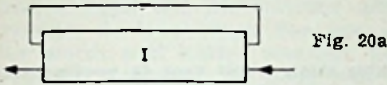


Fig. 20a

plaats vindt; hierbij zijn de vormen van in- en uitgangsspanning nauwkeurig gelijk. In verband met de moeilijkheden met de toepassing hiervan zullen we veel liever het systeem van fig. 20b toepassen, waarbij de tegenkoppe-

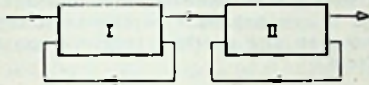


Fig. 20b

ling over twee delen van de versterker plaats vindt; het aantal trappen per lus is zodoende veel kleiner geworden. Deze splitsing is ook zeer logisch, omdat meestal de voorversterker apart van de hoofdversterker wordt uitgevoerd, omdat daarin klankregelorganen zijn opgenomen; door de kleine afmetingen kan deze voorversterker overal worden opgesteld. Het enige nadeel is nu, dat de trap I een hogere uitsturing zal moeten leveren, daar de versterking van de trap II minder is geworden door de tegenkoppeling. Daar deze uitsturing meestal niet meer dan ca. 1...10 V behoeft te bedragen, zal dit geen moeilijkheden behoeven op te leveren.

In dit verband zij nog opgemerkt, dat het niet logisch is, om tegenkoppeling toe te passen over een deel van de schakeling, waarin de klankregeling plaats vindt, omdat immers de tegenkoppeling de neiging heeft, om de frequentiekromme weer „recht” te trekken, waarmede een groot deel van het effect van de klankregeling weer teniet wordt gedaan; tegen deze regel wordt nogal eens gezondigd. Wel wordt dikwijls de tegenkoppeling opzettelijk frequentie-afhankelijk gemaakt, om hiermede klankregeling te bereiken; we zullen dit in deel 3 uitvoeriger behandelen.

Zeer dikwijls worden bijzondere maatregelen getroffen om het mogelijk te maken, dat we toch een grote mate van tegenkoppeling kunnen toepassen zonder dat genereren op kan treden. Zoals we gezien hebben, zal bij de lage

frequenties de uitgangsspanning vrijen t.o.v. de ingangsspanning; nu kunnen we door het toepassen van bijzondere netwerken deze lage frequenties weer „terugdraaien”, waardoor de totale fase-verschuiving kleiner wordt en meer tegenkoppeling kan worden toegepast. Ditzelfde wordt ook vaak toegepast aan de h.f. zijde.

Vergroting van de vervorming bij toepassing van tegenkoppeling

Onder bepaalde omstandigheden kan de toepassing van tegenkoppeling tot een zeer onaangename vervorming aanleiding geven en wel speciaal bij oversturing van de versterker.

In het deel 1 (RB maart '54 blz. 176) hebben we het ontstaan van de vervorming besproken; uit fig. 4b) van dat deel kunnen we opmaken, dat in de pos. helft van de anode-wisselspanning een aanzienlijke „afplatting” optreedt door de kromming van de buiskarakteristieken

(zie fig. 1) in de buurt van het afknijppunt van de buis. Passen we nu tegenkoppeling toe, dan zal de uitgaande spanning op dat moment te laag zijn; hierdoor komt 'n extra-spanning aan de ingang van de versterker, die tracht om dit weer goed te maken (zie ook de lijn C in fig. 3b van dit deel). Het gevolg hiervan is weer, dat de buis nog verder in dit

kromme deel gestuurd wordt en wel tot deze geheel „dicht” is en niets meer leveren kan; in plaats van de vrij vloeiend verlopende top van fig. 4b (deel 1) wordt deze tot volkomen

„plat” gelegd, waardoor er bijna een vierkantsgolf uitkomt, hetgeen een zeer onaangename vervorming geeft; dit effect ontstaat dus door de begrenzing in de versterker zelf, waarmede we nog geen rekening hebben gehouden.

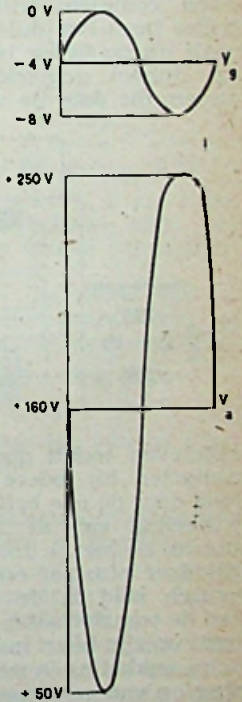


Fig. 4b

(RB maart '54 blz. 176)

Vervolg blz. 765

Het vaststellen van de afmetingen van een transformator

door
T. ARNOLD

VOOR HET GEBRUIK IN EEN TRILLER-OMVORMER

WANNEER geen electriciteitsnet ter beschikking staat, wordt voor de voeding van radio-ontvangers en andere elektronische apparatuur dikwijls gebruik gemaakt van een accumulator. De gloeidraden van de buizen kunnen op eenvoudige wijze worden gevoed uit de accu. Voor de anodespanning wordt echter in vele gevallen gebruik gemaakt van een triller-omvormer; deze zet de gelijkspanning van de accu om in een gelijkspanning van hoger voltage.

Deze zg. triller-units zijn in de handel verkrijgbaar in bepaalde standaard-uitvoeringen. Is het echter nodig om voor een bepaald vermogen een triller-unit te moeten toepassen, dan kan het nuttig zijn zelf de afmetingen hiervan te kunnen vaststellen. Dit levert voor het merendeel der onderdelen weinig moeilijkheden, met uitzondering van de transformator. In het volgende artikel is een beknopte berekeningsmethode aangegeven voor het bepalen van de afmetingen en alle overige gegevens van deze transformator, toegelicht met een rekenvoorbeeld.

IN fig. 1 is het schema gegeven van een complete triller-omvormer. De triller bezit een dubbel stel contacten, zoals uit de figuur blijkt en is van het zg. dubbel gelijkrichtende type. De stroom die door de accumulator wordt

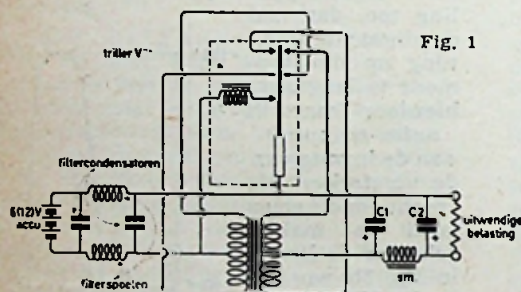


Fig. 1

afgegeven wordt door het eerste stel contacten bij iedere periode afwisselend door de ene helft van de primaire wikkeling van de transformator gestuurd, en hierna door de andere helft. Hierdoor ontstaat een wisselend magnetisch veld in de ijzerkern van de transformator. Dit veld wekt op zijn beurt in de secundaire wikkeling 'n wisselspanning op van een hogere spanning. Deze spanningstoten komen weer op het juiste moment via het tweede stel contacten van de vibrator op de eerste condensator van het uitgangsfiler terecht en doen hierop een gelijkspanning ontstaan. Vanzelfsprekend kan dit tweede stel contacten ook weggelaten worden en de gelijkrichting door middel van een gewone

gelijkrichterbus (zie fig. 2) tot stand worden gebracht *). Men moet er dan aan denken om bij de berekende weerstand van het circuit van de secundaire, de inwendige weerstand van de gelijkrichterbus op te tellen. De berekening verloopt dan verder geheel als in dit artikel is uitgewerkt. Wij baseren de hier volgende berekening op het schema van fig. 1 met een zelfgelijkrichtende triller.

Voordat met de berekening wordt begonnen moeten eerst de verschillende ontwerp-gegevens worden vastgesteld; deze betreffen de volgende punten:

- 1e. Het vermogen dat wordt afgegeven aan de anodes van de buizen die moeten worden gevoed.
- 2e. De spanning van de accubatterij die de voeding levert voor de triller-gelijkrichter.
- 3e. De weerstand die is opgenomen in de leidingen van de accubatterij naar de triller-gelijkrichter.

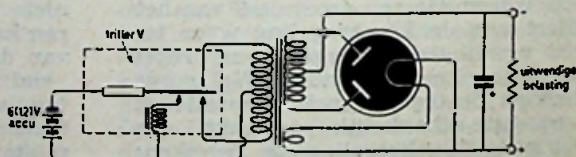


Fig. 2

Ad 1. Het gelijkstroomvermogen dat wordt afgegeven aan de anodes van de

*) Ook kan een cuprox of selenium gelijkrichter worden toegepast, waarbij vanzelfsprekend de gloeidraadwikkeling vervalt.

buizen die worden gevoed, is gelijk aan de anodestroom \times de anodespanning van de toegepaste buizen. Het is verstandig te controleren of dit vermogen, dat wij W_{sec} noemen, door de vibrator die wij gaan toepassen, kan worden geleverd. De fabrikant van de vibrator verstrekt hieromtrent alle gegevens; de levensduur van een vibrator wordt snel korter wanneer het afgegeven vermogen te hoog wordt opgevoerd.

Ad 2. De toegepaste accubatterij zal in de meeste gevallen een spanning hebben van 6 of 12 volt. Deze spanning varieert met de toestand waarin de batterij verkeert; of deze geheel geladen is (tot 6,7 V) of dat de ontlading bijna voltooid is (5,5 V). De genoemde spanningen (6 of 12 V) gelden voor een accubatterij van resp. 3 of 6 cellen ieder met een nominale spanning van 2 volt.

Het is nodig te controleren of de toegepaste batterij het vereiste vermogen kan leveren. Wij noemen het vermogen dat door de batterij wordt geleverd het primaire vermogen (W_{prim}). Dit vermogen wordt gevonden door het secundaire vermogen te delen door het rendement van de vibrator (dit bedraagt 50 à 80 %).

Voorbeeld: Het te leveren vermogen van een triller-gelijkrichter bedraagt 200 volt bij 40 mA = 8 watt. Het rendement van de triller-gelijkrichter is 65 %. Wat is de primaire stroom voor een accubatterij van 6 V?

$$W_{prim} = \frac{W_{sec}}{65\%} = \frac{800}{65} = 12,30 \text{ watt.}$$

Hierin is:

W_{prim} = het vermogen opgenomen uit de accu.

W_{sec} = het vermogen afgegeven door de triller-gelijkrichter.

De primaire stroom wordt:

$$\frac{W_{prim}}{E_{accu}} = \frac{12,3}{6} = 2,05 \text{ ampère.}$$

De accumulator moet deze stroom kunnen leveren.

Ad 3. De weerstand die is opgenomen in de leidingen van de accu naar de trillergelijkrichter.

In deze leidingen is in de regel een filter opgenomen bestaande uit smoorspoelen en condensatoren. Dit filter dient om de hoogfrequentstoringen die in de vibrator ontstaan, te beletten buiten de vibrator te treden en daardoor last te veroorzaken bij de radio-ontvangst. Het „ontstoren” van een vibra-

tor is een moeilijke bezigheid vooral als de vibrator in combinatie met een gevoelige radio-ontvanger wordt gebruikt.

Deze filterspoelen bestaan uit een 20 tot 100 tal windingen van zeer dik draad (bv. 1 à 2 mm koperdraad met emaille isolatie) en worden toegepast in beide leidingen naar de accumulator. De stroom die naar de vibrator gaat, geeft in deze smoorspoelen een spanningsval die vanzelfsprekend de spanning aan de transformator vermindert.

Ook komen in deze leidingen nog voor: de weerstand van de accu, de toevoerleidingen, een eventuele schakelaar, een eventuele zekering, de bedrading in de vibrator zelf en de contactweerstand van de vibrator. Een normale weerstand in deze primaire leiding is:

| | |
|-------------------------------------|---------------------------|
| de accu | 20 m Ω (milli ohm) |
| leidingen | 40 m Ω |
| schakelaar | 15 m Ω |
| zekering | 20 m Ω |
| contactweerst. van de vibrator | 70 m Ω |
| smoorspoelen | 60 m Ω |

$$225 \text{ m}\Omega = 0,225 \Omega$$

Zijn nu de in punt 1, 2 en 3 genoemde gegevens bekend, dan kan met het ontwerpen van de transformator worden begonnen.

Eerst wordt de doorsnede van de ijzerkern vastgelegd; deze wordt bepaald door middel van de formule:

$$O = 4 \sqrt{(0,2 \dots 0,5) W_{sec}}$$

Hierin is:

O = bruto oppervlak van de ijzerkern in cm²

$W_{sec} = I \times E_s$

I = door de secundaire af te geven gelijkstroom in ampère

E_s = door de secundaire af te geven gelijkspanning in volt

0,2...0,5 = getallenfactor.

De getallenfactor (0,2...0,5) bepaalt het rendement van de transformator. Voor een ruim ontwerp wordt 0,5 genomen, voor een economisch ontwerp kan tot 0,2 worden gegaan. Bij een normaal ontwerp kan voor deze getallenfactor 0,3 worden genomen.

Is uit deze formule de ijzerdoorsnede gevonden dan moet hiervoor bij voorkeur de dichtstbij gelegen vierkante doorsnede gekozen worden.

Wij gaan nu over tot het uitwerken van een berekeningsvoorbeeld waarmee de verdere gang van de berekening zal worden toe-

gelicht. We willen een transformator ontwikkelen voor een vibrator-omvormer, die secundair 160 volt bij 20 mA moet afgeven (spanning op de eerste electrolytische condensator). De spanning van de accumulator bedraagt 6 volt nominaal. De filterspoelen met de andere weerstanden in de primaire stroomkring hebben tezamen een weerstand van 0,225 ohm (met uitzondering van de transformator-wikkeling).



Fig. 3

We bepalen nu eerst de doorsnede van de ijzerkern:

$$O = 4 \sqrt{0,3 \cdot W_{sc}} \quad (\text{voor de getallenfactor is } 0,3 \text{ genomen})$$

$$= 4 \sqrt{0,3 \cdot 160 \cdot 20 \cdot 10^{-3}}$$

$$= 3,85 \text{ cm}^2$$

We kiezen een vierkante kern van 2×2 cm (totaal 4 cm^2 bruto). Het blijkt dat verkrijgbaar is, is geschikt in fig. 3. De vensteropening van het gekozen blik bedraagt 3 cm^2 . De zuivere ijzerdoorsnede is 95% van de bruto doorsnede en bedraagt $0,95 \times 4 = 3,8 \text{ cm}^2$. De tekening van de bijbehorende spoelkoker is aangegeven in fig. 4. De beschikbare netto wikkelbreedte is 22 mm , de netto hoogte van de wikkeling bedraagt $8,5 \text{ mm}$.

De volgende stap is het bepalen van het aantal primaire windingen.

Dit wordt gevonden uit de formule:

$$N_1 = \alpha \frac{E_t}{Q_y}$$

Hierin is:

α = getal, samenhangend met de inductie in het ijzer (zie fig. 5).

E_t = spanning van de accu (6 V) vermindert met de spanningsval in het circuit van de accu en de primaire van de transformator.

Q_y = zuivere ijzerdoorsnede.

Wij bepalen eerst het getal α ; dit hangt af van de inductie in het ijzer, welke op haar beurt weer samenhangt met de ijzerdoorsnede; deze α is af te lezen uit de kromme van fig. 5.

Voor ons rekenvoorbeeld wordt een α van 24 afgelezen ($Q_y = 3,8 \text{ cm}^2$).

De volgende stap is nu om de E_t te bepalen. De primaire weerstand, die is samengesteld uit de weerstand van de toevoerdraaden, de triller en de filterspoelen (0,25 ohm

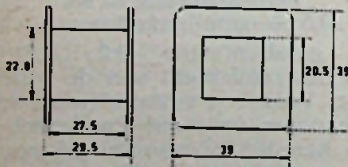


Fig. 4

volgens opgave) en de weerstand van de primaire van de transformator. Laatste genoemde schatten we nu; voor kleine transformatoren ca. 0,3 ohm, voor grotere ca. 0,1 ohm. Het moet worden opgemerkt dat dit de weerstand voorstelt van de halve primaire wikkeling, daar bij iedere periode afwisselend de ene of de andere helft van deze wikkeling

in bedrijf is. Later in de berekening wordt deze weerstand precies bepaald en vergeleken met de geschatte waarde. Voor kleine afwijkingen kan dan een correctie worden toegepast, zoals dit verderop in de berekening wordt aangegeven. Wijkt de weerstand sterk af van de geschatte waarde, dan verdient het aanbeveling de berekening opnieuw op te zetten met een nieuwe geschatte waarde.

We nemen dus in ons geval een weerstand aan van 0,3 ohm voor de halve primaire wikkeling.

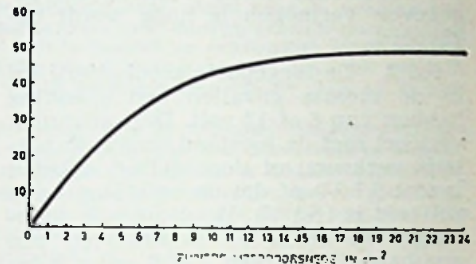


Fig. 5

We vinden nu voor E_t :

$$E_t = E_{accu} - I_{p,eff} \cdot R_{pc} - I_{p,eff} \cdot R_t$$

$$E_t = 6 - I_{p,eff} \cdot 0,25 - I_{p,eff} \cdot 0,3$$

$$= 6 - I_{p,eff} \cdot 0,55$$

Hierin is:

E_{accu} = nominale spanning van de accu (6 V)

$I_{p,eff}$ = effectieve waarde van de stroom in de primaire wikkeling

R_{pc} = weerstand in het circuit van de primaire (0,25 ohm)

R_t = weerstand behalve primaire wikkeling transformator (aangenomen 0,3 ohm)

E_t = zuivere topspanning aan de transformator.

We moeten nu de primaire stroom bepalen ($I_{p,eff}$). Deze volgt uit de volgende formule:

$$I_{p,eff} = n \cdot I_s, \text{ eff}$$

Hierin is:

$I_s, \text{ eff}$ = effectieve waarde van de stroom in de secundaire wikkeling

$$n = \frac{N_2}{N_1} = \text{transformatieverhouding}$$

N_2 = aantal secundaire windingen

N_1 = aantal primaire windingen.

Nu moet nog n worden geschat. Dit doen wij door de volgende formule aan te houden:

$$n = \frac{\text{af te geven gelijkspanning}}{\text{spanning van de accu}} \times \frac{100}{75}$$

$$n = \frac{160}{6} \times \frac{100}{75} = 35,5$$

Weer moet er later aan worden gedacht deze n te controleren en bij kleine afwijkingen een procentuele correctie toe te passen. Bij grote afwijkingen moet de berekening opnieuw worden opgezet met een gecorrigeerde transformatieverhouding.

Wij vinden nu met de geschatte n voor de primaire stroom:

$$I_p, \text{ eff.} = n \cdot I_s, \text{ eff}$$

$$I_p, \text{ eff} = 35,5 \cdot 0,88 \cdot 0,02$$

$$= 0,625 \text{ A}$$

Hierin is:

$$I_s, \text{ eff} = 0,88 I_s$$

$$I_s = \text{secundaire gelijkstroom}$$

$$(20 \text{ mA} = 0,02 \text{ A}).$$

De draaddoorsneden van de primaire en secundaire wikkeling kunnen nu worden bepaald. Als stroomdichtheid wordt aangenomen 2...2,5 A/mm² voor kleine transformatoren; voor grote transformatoren (boven 10 watt) moet 1,5...2 A/mm² worden gekozen.

De primaire draaddoorsnede wordt nu:

$$\frac{0,625}{2,2} \text{ mm}^2 = 0,284 \text{ mm}^2 \text{ (draaddikte afgerond } 0,6 \text{ mm) }^*$$

De secundaire draaddoorsnede:

$$\frac{0,88 \cdot 0,02}{2,2} \text{ mm}^2 = 0,008 \text{ mm}^2 \text{ (draaddikte afgerond } 0,10 \text{ mm)}$$

De draaddikte van de secundaire wikkeling is naar beneden afgerond op 0,1 mm; naar boven afgerond zou de diameter 0,12 mm worden. We kiezen voorlopig 0,1 mm koperdraad.

Wij bepalen nu het aantal windingen van primaire en secundaire (N_1 resp. N_2).

De wikkelverhouding (n) is reeds geschat, deze is 35,5. Ook de primaire stroom ($I_p, \text{ eff}$) is bekend, deze is 0,625 A.

De zuivere spanning aan de transformatorwikkeling (E_t) kan nu worden bepaald (zie de formule $E_t = 6 - I_p, \text{ eff} \cdot 0,54$, welke wij even te voren hebben gevonden).

$$E_t = 6 - 0,625 \cdot 0,54 = 5,662 \text{ volt.}$$

Voor N_1 hebben wij in het voorgaande reeds gevonden:

$$N_1 = \alpha \frac{E_t}{Q_y}$$

$$= 24 \frac{5,662}{3,8}$$

$$= 35,6; \text{ afgerond } 36 \text{ windingen.}$$

Dit is het aantal windingen van de halve primaire; deze wordt dus 2×36 windingen van 0,6 mm koperdraad.

Het aantal windingen van de secundaire wordt:

$$N_2 = n N_1$$

$$= 35,5 \cdot 36 = 1280 \text{ windingen.}$$

Het totale aantal windingen van de secundaire wordt:

2×1280 windingen, 0,1 mm koperdraad
Wij gaan nu berekenen en controleren of de gevonden wikkelingen inderdaad op de transformator kunnen worden geborgen; hierna kan tot controle van de aangenomen weerstanden van de wikkelingen worden overgegaan.

I. Primaire wikkeling:

De beschikbare netto wikkelbreedte is: 22 mm.

De beschikbare netto wikkelhoogte (spoeldikte) is: 8,5 mm. Met draad van 0,6 mm met emaille isolatie kunnen 15,3 windingen per cm wikkelbreedte naast elkaar worden gewikkeld (zie draadtabel).

In één laag kunnen dus worden gewikkeld:

$$22 \cdot 15,3 = 33,7 \text{ windingen.}$$

* Zie draadtabel achter in dit artikel.

Door iets verder tot de flenzen door te wikkelen (wikkelbreedte 23,5 cm) kan de halve primaire, welke 36 windingen bevat, in één laag worden ondergebracht. Dit is wel toelaatbaar, daar deze wikkeling direct op de spoelkoker is aangebracht en er dus geen gevaar bestaat voor het wegglijden van de windingen aan de kanten van de spoel.

De primaire bestaat dus uit twee lagen van 36 windingen van 0,6 mm koperdraad met emaille isolatie.

Tussen de lagen ligt één laag papier van 0,1 mm dikte. De primaire wikkeling wordt afgedekt met ca. drie lagen papier van 0,1 mm dikte (0,1 mm per 60 volt, voor de isolatie tussen primaire en secundaire). Dit geeft voor de netto dikte van de primaire wikkeling:

$$0,6 + 0,1 + 0,6 + 3 \cdot 0,1 = 1,6 \text{ mm.}$$

Toeslag voor het opbollen van de wikkeling 20%*).

Totale dikte van de primaire wikkeling: 1,8 mm.

Secundaire wikkeling:

De secundaire wikkeling bestond uit 2×1280 windingen van 0,1 mm koperdraad met emaille isolatie.

Het aantal windingen per cm is volgens de draadtabel (achterin dit artikel) 82,6 windingen. De wikkelbreedte is 22 mm. Dit geeft 22 · 82,6 windingen per laag = 181,5 windingen. Het aantal lagen wordt: 7,06 lagen. We kiezen 7 lagen voor de halve secundaire en wikkelen dus 6 lagen van 183 windingen met op de laatste (7e) laag 182 windingen.

De totale secundaire wikkeling bevat dus: 2×1280 windingen van koperdraad met een dikte van 0,1 mm met emaille isolatie, gewikkeld in 14 lagen.

Tussen iedere laag draad wordt een laag papier van 0,03 mm gewikkeld; de wikkeling wordt afgedekt met drie lagen papier van 0,1 mm.

De netto dikte van de wikkeling wordt dus:

$$14 \cdot 0,1 + 14 \times 0,03 + 3 \cdot 0,1 = 2,12 \text{ mm.}$$

Voor het opbollen van de wikkeling wordt 15% toeslag gerekend: De bruto dikte van de secundaire wikkeling wordt dus ca. 2,4 mm.

De dikte van de gehele spoel (primaire + secundaire wikkeling) wordt dan:

$$1,8 + 2,4 = 4,2 \text{ mm.}$$

De beschikbare wikkelhoogte op de spoelkoker was 8,5 mm, zodat de spoel zeer ruim kan worden geborgen. Dit vindt zijn oorzaak in de uitstekende benutting van de wikkelbreedte.

We kunnen met voordeel de draaddikte van de secundaire wikkeling iets opvoeren, hierdoor wordt de inwendige weerstand van de transformator lager, terwijl het draad van 0,12 mm bovendien beter wikkelde door de grotere mechanische sterkte.

We zien uit de wikkeltabel, dat voor een draaddiameter van 0,12 mm, per cm 69,9 windingen kunnen worden gewikkeld. Dit wordt $69,9 \cdot 2,2$ (netto wikkelbreedte) = 153 windingen per laag.

Het aantal lagen wordt per halve secundaire:

$$\frac{1280}{153} = 8,4$$

We nemen acht lagen van 150 windingen per laag en één laag van 80 windingen (totaal 9 lagen per halve secundaire).

* Deze toeslagen voor het opbollen bedragen: voor draad van 0,1—0,3 mm ca. 15%; 0,35—0,6 mm ca. 20%; dikker dan 0,7 mm ca. 30%.

De totale dikte van de gehele secundaire wordt:

$$18.0,12 + 18.0,03 + 3.0,1 = 3 \text{ mm}$$

met de toeslag van 20% voor het opbollen van de wikkeling wordt de bruto dikte van de gehele secundaire wikkeling:

$$1,2 \cdot 3 = 3,6 \text{ mm}$$

De dikte van de gehele spoel is dan:

$$1,8 + 3,6 = 5,4 \text{ mm}$$

Ook deze wikkeling vindt behoorlijk plaats op de transformator, zodat de draaddikte op 0,12 mm wordt vastgesteld.

Wij gaan nu over tot het bepalen van de primaire en secundaire weerstand van de wikkelingen.

We tekenen een doorsnede van de wikkeling op schaal (zie fig. 6). De gemiddelde

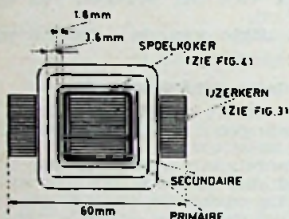


Fig. 6

lengte van een primaire winding wordt zeer ten naaste bij 100 mm (opgemeten in de fig.). Voor de secundaire wikkeling wordt de gemiddelde lengte van een winding 116 mm.

De weerstand van de halve primaire wikkeling *) wordt nu: totale lengte van de halve wikkeling in meters maal weerstand per meter van koperdraad van 0,6 mm dikte (zie draadtabel). Dit geeft:

$$36 \cdot 0,1 \cdot 0,061 = 0,22 \Omega$$

(De schatting bij het begin van de berekening bedroeg 0,3 Ω).

De totale lengte van de halve secundaire wikkeling bedraagt:

$$1280 \cdot 0,116 = 149,5 \text{ m}$$

De weerstand van koperdraad van 0,12 mm dikte bedraagt 1,525 Ω per meter.

De totale weerstand van de halve secundaire wikkeling wordt:

$$149,5 \cdot 1,525 = 228 \Omega$$

Wij zijn nu aan een zodanig punt in de berekening gekomen, dat het nut heeft alle tot dusver geschatte en berekende gegevens in een tabel onder te brengen; deze wordt voor ons rekenvoorbeeld als voorbeeld:

Af te geven gelijkspanning en stroom: 160 volt bij 20 mA.

IJzerkern: $20 \times 20 \text{ mm}^2$ doorsnede, bruto. Primaire wikkeling (N_1): 2×36 windingen 0,6 mm Cu, emaille-isolatie.

Secundaire wikkeling (N_2): 2×1280 windingen 0,12 Cu, emaille isolatie.

Weerstand halve primaire wikkeling: 0,22 Ω (geschat 0,3 Ω).

Weerstand halve secundaire wikkeling: 228 Ω .

Transformatieverhouding (n): = 35,5

Weerstand primaire circuit: 0,47 Ω , bestaande uit 0,25 Ω (bedrading + smoorspoelen) + 0,22 Ω weerstand halve primaire wikkeling).

Weerstand secundaire circuit: 228 Ω (de

secundaire vibratorweerstand kan worden verwaarloosd).

De transformatieverhouding = $n = 35,5$.

Aangekomen op dit punt van de berekening moet de transformatieverhouding (n) worden gecontroleerd.

Hier toe gebruiken we de volgende formule, waaruit wij (n) zullen oplossen:

$$E_{sc} = n E_{accu} - \frac{I}{K} (R_{sc} + n^2 \cdot R_{pc}) - n \cdot I_{nullast} \cdot R_{pc}$$

Hierin is:

E_{cs} = te controleren af te geven gelijkspanning.

E_s = berekende gelijkspanning (in voorbeeld 150 volt).

n = transformatieverhouding (berekend op 35,5).

E_{accu} = nominale spanning van de accu (in ons voorbeeld 6 volt).

I = door de gelijkrichter af te geven gelijkstroom in ampère (in ons voorbeeld 20 mA).

K = trillerconstante (0,7).

R_{sc} = weerstand secundaire circuit (in ons voorbeeld 228 Ω).

R_{pc} = weerstand primaire circuit (in ons voorbeeld 0,25 Ω).

De factor $n \cdot I_{nullast} \cdot R_{pc}$ is een correctiefactor voor de spanningsval ten gevolge van de nullaststroom. Voor een vrij ruim berekende transformator (dit betreft voornamelijk de inductie in het ijzer) kan deze correctieterm gevoelig worden verwaarloosd.

Wordt een hogere inductie in het ijzer gekozen, dan wordt deze in rekening gebracht, waarbij de nullaststroom ($I_{nullast}$) voor kleine transformatoren dan op bv. 0,2 A wordt aangehouden. Voor grote transformatoren (boven 25 watt) kan bv. 0,5 A nullaststroom worden gekozen. Is het ontwerp later voltooid, dan kan de nullaststroom worden gemeten en moet eventueel een kleine extra correctie worden aangebracht in de transformatieverhouding. Dit kan bij het ontwerp worden opgevangen door de secundaire wikkeling bv. 10% meer windingen te geven en dan aftakkingen aan te brengen bij de nominale berekende windingsgetallen. In ons geval brengen we de correctieterm voor de volledigheid in rekening; we kiezen een nullaststroom van 0,2 A.

Wij vullen de berekende transformatieverhoudingen, de spanningen en stromen in de formule in en vinden:

$$E_{sc} = 35,5 \cdot 6 - \frac{0,2}{0,7} (228 + 35,5^2 \cdot 0,25) - 35,5 \cdot 0,2 \cdot 0,25$$

$$E_{sc} = 213 - 6,5 - 9 - 1,77 = 195,7 \text{ volt}$$

In deze controle-formule vinden we de getallen 213; 6,5; 9 en 1,77. Deze stellen achtereenvolgens voor de afgegeven gelijkspanning zonder spanningsval, het getal 6,5 geeft de spanning aan ten gevolge van de spanningsval in de secundaire wikkeling, het getal 9 duidt de spanningsval aan ten gevolge van de weerstand in het primaire circuit en ten slotte het getal 1,77 duidt de spanningsval aan ten gevolge van de nullaststroom. Het blijkt dat dit laatste weinig gewicht in de schaal legt (minder dan 2 volt).

Intussen blijkt de secundaire spanning ruim 195 volt te bedragen; deze moet volgens opgave 160 volt zijn. De spanning is dus ruim 35 volt te hoog.

*) Daar per periode afwisselend de ene of de andere helft van de primaire wikkeling in bedrijf is, mag slechts de halve weerstand van de gehele primaire in rekening worden gebracht; hetzelfde geldt voor de secundaire wikkeling.

Wij passen een procentuele correctie toe in de transformatieverhouding en controleren dan uit de controle-formule opnieuw de uitgangsspanning.

We kiezen voor de nieuwe transformatieverhouding:

$$\frac{195 - 35}{195} \cdot 35,6 = \text{ca. } 29$$

De secundaire krijgt dus minder windingen. Het halve aantal secundaire windingen wordt:

$$29 \cdot N_1 = 29 \cdot 36 = 1044 \text{ windingen. *)}$$

De nieuwe weerstand van de halve secundaire wordt:

$$\frac{1044}{1280} \cdot 228 \Omega = 186 \Omega$$

Dit ingevuld in de formule voor E_{sc} geeft:

$$E_{sc} = 29,6 - \frac{0,02}{0,7} (186 + 29 \cdot 0,25) - 29 \cdot 0,2 \cdot 0,52$$

$$= 174 - 5,3 - 6 - 1,45$$

$$= 161,25 \text{ volt}$$

Dit is voldoende dicht bij de vereiste waarde voor de secundaire spanning welke 160 V was gesteld. Wij nemen dus de transformatieverhouding, $n = 29$.

De uiteindelijke gegevens van de transformator zijn dus:

Af te geven gelijkspanning en stroom: 160 V en 20 mA.

Doorsnede ijzerkern: 20 mm² bruto.

Primaire wikkeling (N_1): 2×36 windingen 0,6 mm Cu, emaille isolatie.

Secundaire wikkeling (N_2): 2×1044 windingen 0,12 mm Cu, emaille isolatie.

Weerstand halve primaire wikkeling: 0,22 Ω .

Weerstand halve secundaire wikkeling: 186 Ω .

Transformatieverhouding (n): 29.

Weerstand smoorspoelen + bedrading van het primaire circuit: 0,25 Ω .

Weerstand secundaire circuit: 186 Ω (vibrator weerstand kan worden verwaarloosd).

De opbouw van de wikkeling is als volgt:

1e halve primaire: een laag draad (36 windingen) 0,6 mm Cu emaille isolatie, een laag papier 0,1 mm

2e halve primaire: een laag draad (36 windingen) 0,6 mm Cu, drie lagen papier 0,1 mm.

1e halve secundaire: vijf lagen draad (ieder 180 windingen) 0,12 mm Cu emaille isolatie, tussen iedere laag draad een laag papier van 0,03 mm, een laag draad van 144 windingen 0,12 mm Cu, een laag papier van 0,1 mm.

2e halve secundaire: vijf lagen draad (ieder 180 windingen) 0,12 mm Cu emaille isolatie, tussen iedere laag draad een laag papier van 0,03 mm, een laag draad van 144 windingen 0,12 mm Cu, drie lagen papier van 0,1 mm voor het afdekken van de wikkeling.

Hiermee zijn alle gegevens van de transformator vastgelegd.

De praktische uitvoering van de wikkeling van een transformator, evenals de afwerking van de reeds gewikkelde transformator, wordt bekend verondersteld.

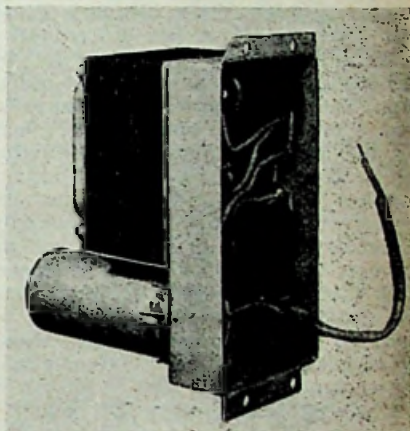


Fig. 7

Wij geven dan tenslotte in afbeelding 7 een foto van een complete trilleromvormer; in de foto zijn de smoorspoelen, de triller, de filtercondensatoren en de transformator duidelijk zichtbaar.

*) Hierin was N_1 het aantal windingen van de halve primaire wikkeling.

DRAADTABEL VOOR EMAILLE-GEÏSOLEERD KOPERDRAAD

| Middel- lijn draad | Doorsnede in mm ² | Weerst. in ohms p. meter | Windingen per cm | Gew. in grammen per meter |
|--------------------------|------------------------------------|--------------------------------|------------------------|---------------------------------|
| 0,05 | 0,001965 | 3,78 | 153 | 0,019 |
| 0,06 | 0,00283 | 6,10 | 129 | 0,027 |
| 0,07 | 0,00385 | 4,48 | 113 | 0,038 |
| 0,08 | 0,00503 | 3,43 | 101 | 0,047 |
| 0,09 | 0,00636 | 2,71 | 90,9 | 0,059 |
| 0,1 | 0,00785 | 2,20 | 82,8 | 0,073 |
| 0,12 | 0,0113 | 1,525 | 69,9 | 0,101 |
| 0,14 | 0,0154 | 1,12 | 60,6 | 0,137 |
| 0,16 | 0,0201 | 0,858 | 53,7 | 0,179 |
| 0,18 | 0,0264 | 0,678 | 48,3 | 0,232 |
| 0,2 | 0,0314 | 0,549 | 43,4 | 0,287 |
| 0,22 | 0,0380 | 0,454 | 40,0 | 0,347 |
| 0,25 | 0,0491 | 0,351 | 35,5 | 0,447 |
| 0,28 | 0,0616 | 0,280 | 31,9 | 0,559 |
| 0,3 | 0,0707 | 0,244 | 29,8 | 0,641 |
| 0,35 | 0,0962 | 0,179 | 25,7 | 0,873 |
| 0,4 | 0,1255 | 0,137 | 22,6 | 1,14 |
| 0,45 | 0,159 | 0,1085 | 20,2 | 1,45 |
| 0,5 | 0,1965 | 0,0878 | 18,2 | 1,78 |
| 0,55 | 0,238 | 0,0726 | 16,5 | 2,16 |
| 0,6 | 0,283 | 0,0610 | 15,3 | 2,56 |
| 0,7 | 0,385 | 0,0448 | 13,2 | 3,43 |
| 0,8 | 0,503 | 0,0343 | 11,6 | 4,54 |
| 0,9 | 0,636 | 0,0271 | 10,3 | 5,73 |
| 1 | 0,785 | 0,0220 | 9,38 | 7,05 |
| 1,1 | 0,950 | 0,01815 | 8,56 | 8,57 |
| 1,2 | 1,13 | 0,01525 | 7,88 | 10,19 |
| 1,4 | 1,54 | 0,0112 | 6,78 | 13,72 |
| 1,6 | 2,01 | 0,00858 | 5,96 | 17,89 |
| 1,8 | 2,54 | 0,00678 | 5,31 | 22,65 |
| 2 | 3,14 | 0,00549 | 4,80 | 28,2 |

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!!

Draaimomenten



ALS u evenveel van briefschrijven houdt als iedereen dan weet u zeker wel wat het betekent om iedere maand maar weer artikelen te moeten schrijven.

Het materiaal ligt vaak door overvloed zo in mijn hersenen — voor zover aanwezig — door elkaar geschud, dat er niets concreets meer uitkomt. Zo ook nu weer. Vers uit het buitenland en over enkele dagen weer naar het buitenland zit ik zo boordevol met indrukken, dat ik niets meer uit elkaar kan halen om iets speciaals te schrijven.

Ik heb echter papier in de schrijfmaschine gedraaid en moet en zal dus mijn artikel schrijven. Ik beschouw deze artikelen steeds als een persoonlijke brief aan u, dus zit er altijd een vertrouwelijk tintje aan. Sinds ik weet dat ook dames mijn artikelen lezen begin ik maar met te vertellen dat uw zusters in het buitenland vaak minder goed gekleed gaan dan de dames in ons eigen landje. Echter niet in die zin, dat ze weinig aan hebben. Dit schrijf ik niet om bij u in een goed blaadje te komen, maar men spreekt zo graag over alles wat in het buitenland beter en mooier is, terwijl mij, in doorsnee genomen, dit juist is opgevallen. Wat de heren betreft kan ik zeggen dat zij er luchtiger bij durven lopen dan hier. Of het nu komt omdat ik zelf zo ben weet ik niet, maar bij mij is het altijd zo als het even kan, dan jasje uit en in mijn overhemd voel ik men net zo goed heer der schepping.

Verder is mij in het buitenland opgevallen, dat daar de „45er” het zo goed doet. Uit gesprekken met handelaren is de verkoop daarvan ongeveer een 35% van het totaal en nog steeds stijgende. De oude „78er” haalt met moeite de 15% wat meestal dan nog alleen het lichtere genre ten goede komt. Ondanks uitstekende radio-overdracht is de verkoop van grammofoonplaten nog steeds in opgaande lijn en zelfs dagelijkse televisie-programma's en FM-uitzendingen doen daaraan geen afbreuk.

Dit dan over de platenmarkt in Duitsland en Zwitserland.

Nu u „Duitsland en Zwitserland” gelezen heeft, denkt u natuurlijk dat ik fijn met vakantie ben geweest. Niets is minder waar, want ik heb menig zweetdruppeltje gelaten van inspanning om alle stof die mij geboden is in mij op te nemen.

Een enkel tipje wil ik u vertellen van alles wat ik zag of bestudeerde. Zo zag ik een nieuw model pickup-element, dat op zeer ingenieuze wijze gemakkelijk uitwisselbaar was gemaakt. Het gehele element was verend gemonteerd, aan de voorzijde door een klemveertje vast op zijn plaats gehouden en aan de achterzijde met een conisch puntje in een bladveertje. Het geheel zag er zo uit als de zekering in de auto of de buislampjes in de richtingaanwijzers. Alleen het elementlichaam was plat. Niets te solderen of los te maken. In een wip is het element er uit en ook er weer in. Het systeem is gepatenteerd en ook voor ons land aangevraagd. Als bijzonderheid mag ik natuurlijk niet vergeten te vermelden, dat ook ons hart een beetje trots mag zijn want de inhoud — het kristal — is van nederlandse origine. (Nee, niet vervelend worden; het merk weet u toch wel).

Iemand die net uit de States kwam en ook in het vak zit vertelde mij iets over de prijzen van versterkers, die werkelijk voor werkelijkheids-weergave dienst konden doen en aan de eisen daarvoor voldeden. Ik heb zelfs zo'n versterker gehoord en kan niet anders zeggen dan dat hier aan de eisen was voldaan.

Toen ik de prijs echter hoorde schrok ik zo, dat mij haast de plaat uit de handen vloog die ik net had opgepakt. Wat zoudt u zeggen en doen als u hoorde dat zo'n ding maar \$ 650 kost, strikt netto-netto. Inderdaad een keurig geheel en een prima kwaliteit, maar waarom de prijs haast vijfmaal hoger moest liggen dan die van onze trouwe HV 216, om nog maar niet eens te spreken van de HV 211, welke zeker niets onderdoen voor deze Amerikaanse versterker, begrijp ik niet. O ja, aan het slot valt mij nog iets in,

dat ik nog steeds vergat te vertellen. Destijds heeft in RB een foto gestaan van een pickup-arm welke de zg. draaiingsfout teniet zou doen. Ik had hierover iets willen schrijven, maar daar is ook iedere keer weer iets tussen gekomen. Deze arm, waarvan de foto op pag. 738 van RB nov. is afgebeeld, is in de praktijk zo zeer tegen gevallen, dat het nu niet meer de moeite loont daar een artikel aan te wijden. In principe was er voor het systeem zeker iets te zeggen, maar in de praktijk blijkt het toch dat de arm te kort is en zeker te weinig winst oplevert om daarvoor succes te kunnen behalen. De omstandigheid dat er geen mogelijkheid is om ieder gewenst element te kunnen gebruiken was eveneens een bezwaar.

Voor dat u nu met bezwaren komt begint ik maar gauw te draaien en kom daardoor dan aan het



Iedere maand is het wederom een probleem welke platen wij in uw Discobaken zullen opnemen. De voorkeur van de lezers is zo verschillend en wij willen zoveel mogelijk lezers voorlichten, zodat de gewaardeerde platen voor een groot deel van de lezers ook praktisch nut hebben. Tot op heden hebben wij ondervonden, dat onze keuze zeer op prijs is gesteld, maar toch hadden wij gaarne suggesties van de lezers op dit punt, zodat daar dan rekening mee kan worden gehouden. Wij zijn gaarne tot uw dienst, maar bevijs ons dan deze dienst. Deze vraag is allen gesteld om 'n zekere verstarung te voorkomen en niet ongewild een eigen voorkeur te veel op de voorgrond te plaatsen. U rekent zo vaak op ons, mogen wij nu op uw medewerking rekenen?

Voor wij met onze platen van deze maand beginnen, willen wij toch eerst een kleine geschiedenis vertellen welke bij de eerst besproken opname behoort. Door een toevallige omstandigheid kreeg ik de foto's welke in het Augustus-nummer van 1953 waren afgedrukt in handen en daardoor kwam ook de gedachte weer eens op de plaat, welke daarop gefotografeerd was, nl. een selectie uit de opera van Gershwin „Porgy and Bess”. Deze plaat is niet in Nederland verkrijgbaar en zodoende nimmer besproken, maar nu konden wij geen weerstand bieden en moesten het plaatje draaien. Terwijl wij zaten te luisteren kwam ineens het idee. Er bestaat toch een complete opname van deze opera en deze is wel verkrijgbaar. Het resultaat was dus dat de volgende morgen met veel moeite Phonogram aan de lijn kwam en met de nodige afbrekingen eindelijk de heer ten Kate aan het toestel. Zoveel moeite als het ge-

kost had om het gesprek tot stand te brengen wegens PTT-storingen, zo vlot ging het om de platen te verkrijgen. Bij aankomst werden ze direct uitgepakt en wij vonden een prachtige doos waarin een complete opera „Don Giovanni” van W. A. Mozart zat. Daar snapt men niets van en door samenloop van omstandigheden konden wij niet direct informeren, zodat in de tussentijd het raadsel zichzelf oploste doordat iemand van Phonogram kwam vragen, of de platen al waren aangekomen. Op ons bevestigend antwoord bleek, dat men ons de platen voor Leo Riemens had gezonden. De platen zouden onmiddellijk worden omgeruild, zodat wij in het bezit kwamen van onze „Porgy and Bess” en Leo Riemens van zijn „Don Giovanni”. 's Avonds was ons eerste werk „Porgy and Bess” te beluisteren. Dit neemt ongeveer drie uur in beslag en we kunnen u verzekeren dat wij genoten hebben. Evenals in de zaal werd ook de opname met gesloten ogen beluisterd en door de kwaliteit van de opname was ik er vaak zo geheel in, dat het ons ergerde te moeten opstaan om het volgende deel op te zetten. Wat met menige opname niet het geval is, valt hier juist zeer sterk op: dat alles woord voor woord is te verstaan en voor deze opera is dit speciaal noodzakelijk. Wij weten nu niet, wie wij eigenlijk geluk moeten wensen: De koper of de verkoper. Ons lijkt wel: beiden.

Kort gezegd: Deze neger-opera is af. Tot in de kleinste details juist dat, wat het moet zijn. Aan alles is hier aandacht besteed. Er is ontzettend veel van deze opname en van deze opera te vertellen maar de plaatsruimte staat ons dat niet toe. Enthousiast waren wij zelf en zo zult ook u zijn als u zich deze opname aanschaf. Wij kunnen deze opera en deze opname warm aanbevelen. Anders dan Mozart, anders dan Verdi, iets van deze tijd en misschien juist daarom iets voor de jeugd om door dit magnifieke werk de weg te leren om te luisteren naar langere werken en dus ook naar andere opera's.

Degene die deze opname op zijn Disco-discussie-clubavond medeneemt is van zijn succes verzekerd, want hier valt niets te discussiëren!

Hoger als 1 bestaat in onze waardering niet maar deze opname zou het verdiend hebben. Hieronder geven wij u dan de gegevens van de label want over de plaat is uitvoerig geschreven in het fraaie album.

3 X 30 LP - Philips - A 01115-6-7 L

George Gershwin

„Porgy and Bess”

Lyrics by Du Bose Heyward

and Ira Gershwin

Libretto by Du Bose Heyward

Produced for records by

Goddard Lieberson

Laurence Winters - Porgy

Camilla Williams - Bess

Inez Mathtews - Serena

Avon Long - Sporting Life

Warren Coleman - Crown

and an outstanding supporting cast

J. Rosamond Johnson Chorus

and the orchestra conducted by

Lehman Engel

(1)

2 X 30 LP - H.M.V. FALP 271-272

Hector Berlioz

„Romeo et Juliette”

Symphonie dramatique avec chœurs, opus 17

Margaret Roggero - contralto

Leslie Chabay - tenor

Yi Kwel Szé - bas

Radcliffe Choral Society (Harvard Glee)

Orchestre symphonique de Boston

o.l.v. Charles Munch

(1)

Een uitstekende opname van dit werk van Berlioz. Op de techniek van de opname zouden wij willen zeggen, dat het typisch Amerikaans is want de Europese techniek is meer naar de werkelijkheid gericht waardoor het minder opvalt dat het studio-werk is. Van de solisten zouden wij vooral uw speciale aandacht willen vragen voor de buitengewone prestatie van de bas Yi Kwei Szé. Een opname die zijn plaats in de discotheek verdient.

2 X 30 LP - Columbia - FCX 237-238
(CX 1051-52)

Franz Lehár
La Veuve Joyeuse (Die lustige Witwe)
Operette in 3 actes (en allemand)
Elisabeth Schwarzkopf - sopraan
Emmy Loose - sopraan
Nicolai Gedda - tenor
Erich Kunz - bariton
Choeurs et orchestre Philharmonia
o.l.v. Otto Ackermann (1)

Elisabeth Schwarzkopf geeft van haar rol een uitvoering die moeilijk zal zijn te overtreffen. De magnifieke leiding van Otto Ackermann inspireert eveneens koor en orkest. Muzikaal en opname-technisch een buitengewone opname, de liefhebbers van deze operette door ons warm aanbevelen.

2 X 25 LP - Philips - A 00658-9 R
Anton Bruckner
Symphonie No. 4 in Es gr. t., (Romantic) 1874
Het Residentie Orkest
o.l.v. Willem van Otterloo (2)

Hoewel de waardering gelijk is aan de opname van Abendroth/Leipzig geven wij aan de uitvoering van het Residentie Orkest onder van Otterloo persoonlijk de voorkeur. Dit is ook opname-technisch het geval. Prachtig.

Aangaande de twee onderstaande opnamen konden wij niet tot een positieve uitspraak komen en moeten het uiteindelijke oordeel dan ook overlaten aan de lezer. Misschien speelt de prijs van de platen een rol want op Philips is de opname gemaakt op een 25 cm plaat waardoor men wel een onderbreking heeft, die in de andere opname op Capitol niet aanwezig is, daar hier een 30 cm plaat is gebruikt. Als bijzonder voordeel vinden wij echter de uitstekende achterzijde op Capitol.

30 LP - Capitol - P. 8243 (A)
Max Bruch
Vioolconcert No. 1 in g kl. t., opus 26
Nathan Milstein - viool
Pittsburgh Symphony Orchestra
o.l.v. William Steinberg

30 LP - Capitol - P. 8243 (B)
Felix Mendelssohn
Concerto in e for Violon, opus 64
Nathan Milstein - viool
Pittsburgh Symphony Orchestra
o.l.v. William Steinberg (2)

25 LP - Philips - A 01610 R (½ kant)
Max Bruch
Vioolconcert no. 1 in g kl. t., opus 26
Zino Francescatti - viool
New York's Philharmonisch Orkest
o.l.v. Dimitri Mitropoulos (1)

25 LP - Philips - A 01610 R (½ kant)
Henryk Wieniawski
Russian Alrs
(Souvenir de Moscou, opus 6)
Zino Francescatti - viool
Artur Balsam - piano (2)

Nathan Milstein's interpretatie geven wij de voorkeur boven die van Zino Francescatti. Wat het orkest betreft is echter de uitvoering

van de New Yorkers onder Mitropoulos beter dan van de Pittsburgers onder Steinberg.

30 LP - RCA - A 630227 (side 1)
Ernest Chausson
Poème de l'Amour et de la mer, opus 19a
(poème de Bouchor)
Gladys Swarthout, mezzo-sopraan
Orkest Symphonique RCA
o.l.v. Pierre Monteux (2)

Side 2
Recital Gladys Swarthout, mezzo-sopraan
Berlioz: Roméo et Juliette: premiers transports

R. Hahn: Si mes vers avaient des ailes
Debussy: Mandoline
Duparc: Chanson triste
Hillemacher: Séparation
Clérugue: Carmen
Poulenc: Hôtel

Voyage à Paris
Les Chemins de l'amour

m.a.v. George Trouvillo - piano
E. Greenhouse, violoncell o
G. Agostini, harpe (3)

Zowel Chausson als Gladys Swarthout zijn in ons land weinig bekend. Onbekend maakt onbemind, maar als men deze plaat heeft gehoord zal men deze zeker willen bezitten. In U.S.A. heeft Swarthout een uitstekende naam en dat zeer verdiend is kan men zelf constateren door de interpretatie van dit werk waarbij tevens is te genieten van de uitstekende leiding van Pierre Monteux, waardoor een zeer goede plaat tot stand kwam. De achterzijde geeft ons een liederenrecital waaraan — evenals bij alle dergelijke platen — het euvel kleeft, dat er te weinig ruimte is om precies in het vrije gedeelte het gewenste nummer op te zetten. Het trucje om beschadiging te voorkomen is nog steeds het bekende elastiekje.

30 LP - RCA - A. 630213
Richard Strauss
Ainsi parlait Zarathoustra
(Also sprach Zarathoustra)
Poème Symphonique, Opus 30
Orchestre Symphonique de Chicago
o.l.v. Fritz Reiner (1)

Zowel muzikaal als technisch een hoogtepunt. Wat de techniek betreft ook hier een „outsider“, die het mogelijk maakt te genieten als zat men op de beste plaats in de concertzaal. De helft van de keerzijde van deze plaat is benut voor Richard Strauss.

Salome: drama musical en 1 acte
Extrait: Danse des sept voiles.
Orchestre symphonique de Chicago
o.l.v. Fritz Reiner (3)

30 LP - RCA - A. 630224
Serge Prokofiev
Sonate pour piano et violoncelle, opus 119
Gregor Piatigorsky - violoncelle
Ralph Berkowitz - pinao (1)

J. S. Bach
2e Sonate pour Viole de Gamba et Clavier en ré majeur-E.G. IX (BWV-1028)
Gregor Piatigorsky, violoncelle
Ralph Berkowitz, piano (2)

De eerste zijde van deze plaat is meesterlijk vertolkt en ook technisch is er niets op aan te merken. De keerzijde is minder geslaagd. Piatigorsky is ook hier meesterlijk maar Berkowitz heeft een minder gelukkige dag gehad. Opnametechnisch is deze plaat echter uitstekend.

30 LP - RCA - A. 630204
Alexandre Scriabine
Poème de l'extase, opus 54
Orchestre symphonique de Boston
o.l.v. Pierre Monteux

Franz Liszt
 Les Préludes: Poème symphonique no. 3
 Orchestre symphonique de Boston
 o.l.v. Pierre Monteux (3)

Scriabine is weinig bekend maar de liefhebbers zullen van deze opname veel genoegen beleven evenals van de keerzijde. Goed gespeeld en opname-technisch van buitengewone kwaliteit.

30 LP RCA - A. 630226

Arcangelo Corelli
 5 Concerti Grossi, opus 6,
 No. 1, en ré majeur - No. 2, en fa majeur
 No. 8, en sol majeur „pour la Nuit de Noël”
 No. 7, en ré majeur - No. 9, en fa majeur
 Societa Corelli (2)

Een plaat voor liefhebbers, echter met enkele fouten waardoor onze waardering op twee gesteld werd.

25 LP - RCA - A. 330201

Carl Maria von Weber
 Le Freischutz: Ouverture (1 side) (2)
 Oberon: Ouverture (1/2 side) (3)
 Donizetti: Don Pasquale: Ouverture
 (1/2 side) (3)

Liefhebbers van ouvertures kunnen hun verzameling met een goede plaat verrijken.

30 LP - RCA - A. 630205 - L 16473

Johannes Brahms
 Pièces pour Piano
 „Réclat Rubinstein”

Intermezzo en si bémol mineur, op 117, no. 2 - Intermezzo en la majeur op. 118 no. 2 - Intermezzo en mi mineur op. 119, no. 2 - Capriccia en si mineur, opus 76, no. 2 - Rapsodie en si mineur, op. 79, no. 1 - Rapsodie en sol mineur, op. 79, no. 2 - Intermezzo en ut dièse mineur, op. 117, no. 3 - Intermezzo en ut mineur op. 119, no. 3 - Intermezzo en mi bémol mineur, op. 118, no. 6 - Rapsodie en mi bémol majeur, op. 119, no. 4.
 Arthur Rubinstein, piano (1)

Een plaat die de liefhebber moet hebben.

Als slot nog een persoonlijk woordje tot de lezers. Als men een bepaald principe volgt in zijn werk en men wenst hiervan niet af te wijken, dan is dat ieders goed recht. Persoonlijk meende ik dan ook dat het mijn goed recht was om geen platen van M.M.S. op te nemen daar ik principieel tegen de wijze van verkoop van dit merk was. Dit principe wordt door mij ook niet los gelaten maar ik zit met een moeilijke kwestie. Uit brieven blijkt mij dat er zeer veel handelaren zijn die deze platen ook in hun verkoopprogramma hebben opgenomen en er zelfs prijs op stellen deze gewaardeerd te zien in het Discobaken. Zowel door handelaarsbrieven en lezersbrieven ben ik nu zelf overtuigd dat er geen principieel bezwaar meer bestaat tegen het opnemen van waarderingen van MMS platen in het Discobaken.

Wilt u wel geloven dat het mijzelf ook een genoegen doet, vooral om de vriendschappelijke betrekkingen met de importeur en ook omdat ik eindelijk eens in een goed blaadje kom te staan bij zijn aardige secretaresse, die mij maar een misselijke kerel vond, omdat ik niets over de MMS-platen wou schrijven, waarvoor zij zoveel moeite deed. Als revanche zal ik dan in het volgende Discobaken een viertal platen waarderen en hoop hiermede ook waardering te vinden zowel bij de handelaar als de lezer.

AFTASTER

| | |
|---------------------|------------------|
| 1 = uitmuntend | 4 = aanvaardbaar |
| 2 = uitstekend (WW) | 5 = bezwaren |
| 3 = goede weergave | 6 = slecht |



**N.V. PHILIPS'
 GLOEILAMPENFABRIEKEN
 EINDHOVEN**

Voor jongelui met technisch inzicht en constructieve aanleg, in het bezit van het diploma

Gymnasium-B of HBS-B,

bestaat gelegenheid om in twee jaar opgeleid te worden tot werktuigbouwkundig of electrotechnisch

tekenaar-constructeur

Na de opleiding wordt een technische functie geboden op het gebied van de ontwikkeling, de constructie of de fabricage.

Cursisten zijn vanaf de aanvang van de opleiding in dienst van de N.V. en verdienen voldoende om in eigen levensonderhoud te kunnen voorzien. Bovendien ontvangen zij een tegemoetkoming in reis- en verblijfkosten.

Sollicitaties met volledige persoonlijke gegevens en afschriften cijferlijsten te richten aan de afdeling Personeelszaken, Willemstraat 20 te Eindhoven, onder de letters MNO 55248.

Een krachtige zender

van gedegen schriftelijk onderwijs in bijna alle vakken, Algemene Ontwikkeling, Handel en Talen, Werktuigbouwkunde en Radio-, Radar-, Televisie- en Electrotechniek enz., is het

INSTITUUT STEEHOUWER

van de
**VERENIGDE LEERGANGEN VOOR
 SCHRIFTELIJK ONDERWIJS**
 Tuinlaan 10, Schiedam

Het maakt u tot een

ALL-ROUND ONTVANGER

van de vakkennis en de ontwikkeling, die alleen „STEEHOUWER” — uiteraard alleen als u volledig meewerkt — u kan geven.

•
 Pak de zaak meteen stevig aan, en bestel Prospectus A1, dan ontvangt u omgaand alle inlichtingen.

bandrecorder

LECTUUR

AANBEVOLEN DOOR DE
REDACTIE VAN



BANDRECORDER PRACTIJK

De tweede druk is herzien en
aangevuld met de nieuwste ge-
gevens.

Bestel no. 707

Prijs / 1.25

BANDRECORDER VOOR ZELFBOUW

Voor een ieder, die een bandrecor-
der bezit, maar ook voor hen, die
zelf een bandrecorder willen ma-
ken; zowel het mechanische als
electronische gedeelte, is deze uit-
gave van onschatbare waarde.

Bestel no. 708

Prijs / 1.50

FONOLINT BOUWMAP D2

In deze bouwmap is tevens opge-
nomen de bouwtekening van de
„Fonolint” versterker alsmede een
voorversterker.

Bestel no. D2

Prijs / 1.35

MAGNETBANDSPIELER PRAXIS

door W. Junghaus

Bestel no. RP 9

Prijs / 1.50

MAGNETBANDSPIELER SELBSTBAU

door W. Junghaus

Bestel no. RP 10-10a

Prijs / 3.—

DER TONBANDAMATEUR

door H. Knobloch

Bestel no. 913

Prijs / 4.95

TONAUFNAHME FÜR ALLE

door H. Richter

Bestel no. 895

Prijs / 11.10



BIJ UW HANDELAAR VERKRIJGBAAR



FLUTTER AND WOW

Vervolg van blz. 701

wijkt van de resonantiefrequentie van de afgestemde kring is de som van de twee gelijke spanningen niet gelijk aan 0 en kan door een draaispoelinstrument (galvanometer) worden aangewezen. Dit is in het blokschema aangeduid door de meter F. Een jankmeetinstrument dat volgens het boven omschreven systeem werkt is afgebeeld in fig. 6. Het is de E.M.T. Tonhöhen-schwankungsmesser type 760a.

d. Een zeer weinig toegepaste methode voor 't meten van freq.-afwijkingen is 't gebruik maken van 'n teller. Bij deze methode wordt het aantal nuldoorgangen van de gereproduceerde frequentie gemeten gedurende één sec. Aangezien men weet welke frequentie er gemeten zou moeten worden, is het ook op deze wijze mogelijk het jankpercentage te meten. Men meet echter een ogenblikswaarde en moet dus een aantal keren meten om de grootste frequentieafwijking te bepalen. Een dergelijk meetapparaat is afgebeeld in fig. 7.

Slotopmerkingen

Reeds in het begin van dit artikel is naast de benaming jank ook de uitdrukking „wow and flutter” genoemd. Onder „wow” verstaat men de snelheidsvariëaties die geschieden met een modulatiefrequentie kleiner dan 5 Hz. In geval van grotere snelheidsvariëaties spreekt men van „flutter”. Terwijl „wow” duidelijk als toonhoogtevariëatie wordt waargenomen, hoort men bij de aanwezigheid van „flutter” de toon niet meer gaaf, maar ruw, rafelig klinken. Wat de notitie van het jankpercentage betreft zijn er drie mogelijkheden:

a. Men geeft als jankpercentage op de effectieve waarde, d.i. het jankpercentage dat gemeten is door een jankmeter die alleen de eff. waarde aangeeft.
b. Men noteert de piekwaarde, aannemende dat de frequentiedeviatie naar beide richtingen (hoger of lager dan de grondfrequentie) gelijk is. Deze meting wordt gedaan met een meter, die de max. freq.afwijkingen registreert.
c. De meest volledige notatie is de piek tot piekwaarde. Deze notatie geeft dus aan de maximum frequentiedeviatie, nl. het verschil tussen de laagste en hoogste frequentie, die t.g.v. de snelheidsvariëaties ontstaan.

Voor de fabrikant is natuurlijk de onder (a) genoemde notatie het prettigst omdat dit het kleinste getal geeft.

Voor de lezer is het wellicht prettig

enkele praktijkgetallen te weten. Aan studiomachines worden natuurlijk zware eisen gesteld. Zo mag een studiomagnetofoon hoogstens 2,8 % jank (piek-piekwaarde) hebben; hetzelfde geldt ook voor een afspeelmachine van grammofoonplaten. Aan niet-professionele machines kan men alle mogelijke waarden meten van ca. 4 %—30 %.

Tot slot mogen wij alle magnetofoon- en grammofoonbezitters onder de le-

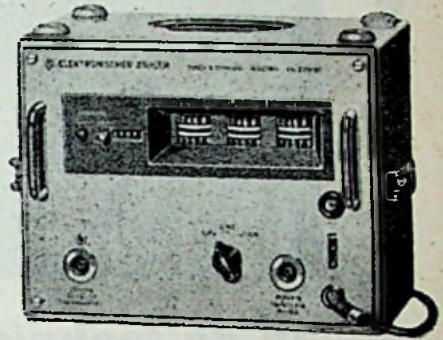


Fig. 7

zers nog deze raad geven: Laat nooit na gebruik de rubber aandrijfrol van uw grammofoon tegen het plateau of de rubber drukrol tegen de toonassen rusten. Dit geeft aanleiding tot het ontstaan van een platte kant aan de rol, wat tijdens gebruik kan leiden tot snelheidsvariëaties en dus tot: jank.

Literatuur

1. W. Guchenburg: „Verzerrungen durch mechanische Störungen an Magnettonanlagen”. Funk und Ton, band 8, Juni 1954, blz. 213.
2. K. H. R. Weber: „Tonschwankungsmesser für den Betrieb”. Frequenz-Juni 1950.
3. Heinz Vollmer: „Messen von Tonhöhen-schwankungen”. Funk und Ton 1952 - 1.
4. D. W. Thomassen: „Wow-Measurement”. Wireless World 1953 - 12 - blz. 579.
5. F. P. Herrfeld: „Flutter-Measuring set”. J. of. the S.M.P.E. 1950 - 8 blz. 167.

witte kat
anodebatterijen

Bekend om hun lange levensduur en geruisloze ontvangst



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



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

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



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

NAAM:

ADRES:

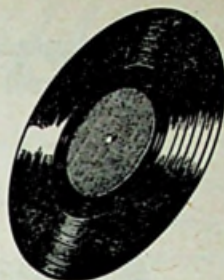
TE:01

AFD: PERSONEELSPUBLICITEIT DEN HAAG

Grote Marktstraat 40, tel. 182290,

Verzoek mij de brochure „Verbindingsdienst - een vak met toekomst“ te zenden

Er zijn 3 kanten aan deze plaat!



- 1** De artistieke kant van de Philips plaat wordt verzorgd door kunstenaars met wereldfaam. Orkesten als het Concertgebouw Orkest, het Residentie Orkest, de Wiener Philharmoniker; de dirigenten Van Beinum, Van Otterloo, Paumgartner, Ormandy staan borg voor het hoogste muzikale en artistieke peil. Alleen Philips richt cultuurmonumenten op als de Bach-series van Isolde Ahlgrimm (clavecymbel) en Anton Heiller (orgel), de Mozart Jubilee Edition.
- 2** De acoustische kant van de Philips plaat is in handen van mensen die zich van hun verantwoordelijkheid tegenover musici en luisteraars bewust zijn. Met pijnlijke zorg wordt elke opname gemaakt. Tijd, geld noch moeite worden gespaard, om een volkomen natuurgetrouwe klank te bereiken. Philips heeft op al zijn platen High Fidelity.
- 3** De technische kant van de Philips plaat heeft op zijn beurt vele facetten: de opname-apparatuur, de galvanische processen in de fabriek, de persen en vooral de steeds herhaalde scherpe controle op de kwaliteit. Wanneer u thuis een Philips-plaat op uw grammofoon legt, komt een wereld van muziek tot u, dank zij het werk van honderden experts, die uw zwaarste eisen voor ogen hebben.

• U ZIET HET NIET, MAAR HOORT HET
• DES TE BETER:

• *all Philips records are High Fidelity records!*

PHILIPS
 GRAMMOFOONPLATEN

N.V. PHONOGRAM - A'DAM

'n Overtuigende
luisterproef



bewijst de uitstekende
weergave kwaliteiten van

BRAUN gramfoon

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

BRAUN
GRAMFOON

Aan te sluiten op elke radio.
Compleet op **f 75,50**
isoleeren voet



Enkele
voordelen
van Braun
gramfoon

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



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

firato stand no 69

RADIO GOOILAND

DE SPECIAALZAAK v. ELECTRONICA
VOOR HET GOOI EN EEMLAND

Thans verschenen:
HET INTERNATIONALE

MK BUIZENHANDBOEK

f 7,50 Uit voorraad leverbaar

Ruimste sortering ONDERDELEN
Sterke VERLAGING Philips buizen
en Peerless speakers

LANGESTR. 107 - HILVERSUM
(bij de Kerkbrink) - Telefoon 3333

3
4
J
A
A
R
I
N
'T
V
A
K

RADIO- TECHNIEK H. G. MEIJER

Gedipl. Radio-Technicus - Tel. 180227
DEN HAAG - Denneweg 53

GROTE PRIJSVERLAGING
LUIDSPREKERS!!
o.a. Peerless Concert f 17,75

Philips dubbel conus
f 13.—, f 14.— en
f 15,75

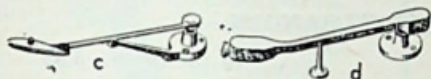
R.T.M.

Philup-, Geloso- en Elenco BOUWDOZEN



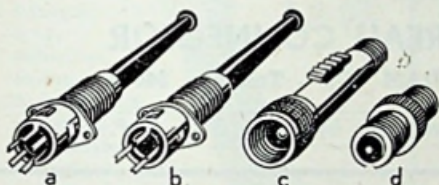
PICKUPS

- a. Joboton pickup, voorzien van Ronette turn-over element OV .. f 17.50
- b. Ronette turn-over pickup met element OV (10.000 Hz) ... - 25.50 met element P (12.000 Hz) - 25.50 met Hi-Fi element Px (15.000 Hz) - 27.70 los element OV of P - 9.— los Hi-Fi element Px - 11.20 losse saffier voor element OV of P - 2.70 losse saffier voor element Px .. - 3.80



PICKUPS

- c. Philips pickup, dubbele saffier (voor langspeel en norm. platen) / 19.50
- d. Undy pickup m. turn-over element - 16.50



AANSLUITPLUGGEN

- a. 5-polige plug met chassis-deel in miniatuur-uitvoering, compleet .. f 6.50
- b. Idem in 3-polige uitvoering - 6.—
- c. Microfoon schakelaar - 5.—
- d. kabel verbindings-plug - 3.—

Deze artikelen-reeks is een gedeelte uit onze nieuwe prijscourant, welke eind oktober verschijnt

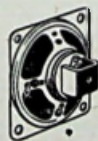
Levering in Nederland onder rembours; boven f 25.— franco.

Verpakking wordt niet berekend.

GELOSO HI-FI VERSTERKER

De versterker voor de juiste weergave van uw Hi-Fi platen

10 watt balans versterker (2 x 6V6), aparte regeling van hoge en lage tonen. Alle onderdelen (inclusief buizen, versterkerkast enz.) f 145.—



LUIDSPREKER

formaat 76 x 76 mm
zeer geschikt v. miniatuur-radio of batterijtoestel f 6.95



DRAAD EN KABEL

- a. 4-aderig parallel kabel p.m. f 0.40
- b. 4-aderig snoer, m. zijde-omspinning - 0.30
- c. 10-aderig telefoonsnoer p.m. - 2.—
- d. coaxiaal kabel, 135 ohm, cap. 30 pF/m, p. m. - 0.98
- e. coaxiaal kabel, 75 ohm, cap. 68 pF/m, p. m. - 1.02
- f. afgeschermd montagedraad p. m. - 0.25
- g. afgeschermd montagesnoer p.m. ... - 0.45
- h. enkeladerig microfoonkabel met plastic isolatie, p.m. - 0.68
- i. dubbeladerig mikke kabel m. plastic isolatie, p.m. - 0.70
- j. enkeladerig microfoonkabel met plastic isolatie, zeer soepel, p. m. - 1.—



NEON SIGNAALLAMP

| met ingebouwde weerstand | | | | afb. | |
|--------------------------|----------|------|---|------|------|
| type | spanning | huls | | | f |
| 9512M | 220 V | E14 | a | | 1.60 |
| 9512M | 127 V | E14 | a | | 1.60 |

NEON DWERG SIGNAALLAMP

| met ingebouwde weerstand | | | | | |
|--------------------------|----------|------|---|--|------|
| type | spanning | huls | | | f |
| 9511M | 220 V | E14 | b | | 2.— |
| 9511M | 127 V | E14 | b | | 2.— |
| 9508D | 220 V | E10 | c | | 1.60 |

NEON DWERG SIGNAALLAMP

| zonder weerstand | | | | | |
|------------------|--------------|-------|---|--|------|
| type | spanning | huls | | | f |
| Z1M | 127 V | E14 | b | | 1.60 |
| Z3M | 220 V | E14 | b | | 1.60 |
| Z8 | 127 of 220 V | — | d | | 0.45 |
| Z9 | 127 of 220 V | — | e | | 1.— |
| Z10 | 127 of 220 V | — | f | | 1.— |
| Z10N | 127 of 220 V | BA9S | g | | 1.20 |
| Z11T | 127 of 220 V | cont. | h | | 1.60 |
| 4018D | 127 of 220 V | E10 | i | | 1.75 |



- a. Entree met schakelaar 1 x om .. f 1.24
- b. Stekerbus met schakelaar 1 x maak - 2.55 2 x maak - 3.85
- c. Stekerbus met schakelaar 1 x maak en 1 x breek - 2.75 2 x maak en 1 x breek - 4.— 2 x maak en 2 x breek - 4.10
- d. Stekerbus voorzien van 1 x maak contacten - 0.55

Kleinhout Radio n.v.

Kl. Houtstraat 11a
Haarlem

De nieuwe prijscourant
verschijnt in October.
Seef nu reeds uw adres;
u ontvangt haar gratis.

Radio Muco

Bilderdijkstraat 124
Amsterdam-w.

BASF Magnetophonband



NIEUWE VERLAAGDE PRIJZEN

STANDAARDBANDEN:

| | |
|------------|---------|
| 180 meter | f 14.30 |
| 260 meter | - 19.— |
| 350 meter | - 22.15 |
| 700 meter | - 43.25 |
| 1000 meter | - 53.40 |

LANGSPEELBANDEN:

| | |
|-----------|---------|
| 65 meter | - 5.85 |
| 260 meter | - 20.15 |
| 350 meter | - 23.95 |
| 515 meter | - 33.60 |

Vraagt nadere gegevens en nieuwe prijslijst bij:

N.V. INGENIEURSBUREAU CONNECTOR

Prinsengracht 634 - AMSTERDAM (C.) - Telefoon 34088

'n Goede Opnameband is geen tref, mits hij is van B. A. S. F.

VRAAGT GRATIS TOEZENDING :

Het nieuwe prospectus


RADIOTECHNIEK

is weer verschenen!

Uitvoerige gegevens betreffende

| | |
|-----------------|--------------------------|
| Examenopleiding | Radiotechnicus NRG |
| „ | Radiomonteur VEV |
| „ | Radiomonteur NRG |
| „ | Radioreparateur VEV |
| „ | Radiodetailhandelaar VEV |
| Amateurcursus | Eenvoudige Radiotechniek |

Bekwame en bevoegde leraren;

zij worden genoemd in het prospectus. 



Leidse Onderwijsinstellingen

J. de Wittstraat 556—558,
Leiden

Erkend door Insp. Schrift. Ond., m. m. v. Min. v. Onderw.

Enorme prijsverlaging

HAPÉ soldeerbout

Een oordegelijk stuk gereedschap. Geschikt voor continu gebruik. Gemakkelijk te verwisselen ingegoten element.

In messing huls gevat.
80 Watt.

Uitzonderlijk uitvoering. Een topkwaliteitsbout, industrie-model, nu tegen de prijs van een goedkope amateurbout. Leverbaar via de handel.

f 8.95

Fabr. C.V. Hape
Nieuwe Herengracht 11, Amsterdam-C.
Tel 48882-48321

firato - stand no 69

MK-boekenbonnen van uw abonnementsbewijs geven belangrijke reductie op de hieronder aangegeven MK-uitgaven

| | | | |
|--|---------------------|--------|---------|
| RB Abonnementskaart 1953 | | | |
| Bon No. 23 „Ontstaren, zelfdoen“ | verkoopprijs f 2.— | op bon | f 1.50 |
| Bon No. 26 Dr. Blon cursus f 12.— reductie (vroegt ind.) | | | |
| Bon No. 29 „Reperezen, doe 't zelf“ | verkoopprijs f 3.— | op bon | f 2.50 |
| RB Abonnementskaart 1954 | | | |
| Bon No. 31 Dr. Blon cursus f 12.— reductie (vroegt ind.) | | | |
| Bon No. 31 „Acoustiek“ | verkoopprijs f 3.25 | op bon | f 2.75 |
| Bon No. 33 Radiotechniek for Alle | f 16.05 | op bon | f 12.03 |
| Fernsehen for Alle | f 11.05 | | f 8.28 |
| Vom Dipol zum Lautsprecher | f 15.85 | | f 11.88 |
| Aufbau und Arbeitsweise des Fernsehempfänger | f 12.20 | | f 9.15 |
| Antennen Technik | f 15.85 | | f 11.88 |
| Bon No 35 Zelfde uitgaven als bon 33 | | | |
| RB Abonnementsbewijs 1955 | | | |
| Bon No. 41 Dr. Blon cursus f 12.— reductie (vroegt ind.) | | | |

REEDS ALS JONGEN

wist U dat de felste zon nog geen gat brandt, indien haar stralen niet werden



RICHT

daarom uw gehele kennen, kunnen en willen op dat éne grote doel:
STUDEREN OM VOORUIT TE KOMEN

I.T.S. - B.I.E.T. - B.T.I. „The School of careers“ Londen - Amsterdam
CONT. DEPT. Stadhouderskade 160
(hk. Amsteldijk) AMSTERDAM Z.

Keuze uit honderden cursussen

's Werelds grootste onderwijs-instelling hielp reeds duizenden bij het verwerven der vereiste INTERNATIONAAL ERKENDE DIPLOMA'S.

Zij kan ook u helpen!
MET eenvoudige Ned. cursussen voor WERKPLAATS-PERSONEEL, MONTEURS e.d.

MET hogere Engelse cursussen voor MIDDELBAAR TECHNICI, BAZEN EN OVERIG KADER!

MET volharding en energie kunt u zelfs een erkend Engels INGENIEURS-DIPLOMA behalen.

| | |
|--|---|
| I.T.S. Tekeninglezen Plaat uitslaan Gereedschappen Materialen Alg. Techn. vorming Alg. ontwikkeling Middenstands-diploma Techn. vakman Electrotechniek Radiomonteur Vliegtuigmonteur Luchtvl. navigatie Meteorologie enz. | B.T.I. Secretaryship C.I.S./ACCS Accountancy A.A.I.A./ACWA Management I.I. Adm. Banking A.I.B. Export AMI Exp. Advertising D.A.A. Salesmanager ISMA enz. |
|--|---|

B.I.E.T.
Mech. engineering
A.M.S.E./AMIMECHE
Civil engineering A.M.S.E./AMICE
Electrical engineering A.M.S.E.
Radio engineering AM Brit. Ire
Aeronaut. engineering A.F.R.Ae.S.
Architecture (A.R.I.B.A.)
Chemical engineering
(A.M.I. Chem. E)
enz.

Post vandaag nog deze coupon

Zendt mij s.v.p. vrijblijvend inlichtingen over de **MOGELIJKHEDEN OM VOORUIT TE KOMEN EN GRATIS HANDBOEK**

Naam

Adres

Als drukwerk zenden aan Cont. Dept. 10A. I.T.S. - B.I.E.T. - B.T.I., Stadhouderskade 160 (hoek Amsteldijk), Amsterdam-Z.

De gehele dag te beluisteren bij

STUUT en BRUIN

de GITZ BANDRECORDER

Bediening met één handle, snel vooruit- en achteruit spoelen - Bandsnelheid 19 cm per sec. - Dubbelspoor opname, waardoor 2 x 30 min. looptijd - Motor omschakelbaar 130—220 volt - Afmeting dek 25 x 38 cm - Speciale bromarme opname-weergavekop met groot frequentiebereik van 30—12000 Hz - HF wissen, waardoor laag ruisniveau.

De gecombineerde opname-weergavekop heeft een hoog- en een laagohmige wikkeling (impedantie bij 1000 Hz resp. 1000 en 5 ohm).

Prijs f 155.— (bovendek)

Onderdelen voor oscillator-voorversterker ± f 70.—

Duidelijke bouwtekening hiervoor / 1.—

Nog enige RECORDER-MOTOREN

INDOLA, twee richtingen lopend,

220 V/20 watt f 29.50

COLLARO, 120/220 V, resp. 13/22 W - 30.—

COLLARO, 120/220 V resp. 23/38 W - 35.—

AFGA, 220 volt, 45 watt - 37.50

Wij verwachten weer een geheel nieuwe

zending PABST motoren!

GITZ koppen per stel / 35.—

Orig. Woelke koppen - 44.50

Bradmatic 5 RP - 48.50

Bradmatic 6 RP (Professional kop) - 56.10

Bradmatic wiskop - 48.50

Metz opnamekop - 19.—

Metz weergavekop - 10.50

Metz wiskop - 6.50

Metronomekoppen per stel - 40.—

Vele maten rubber- en metalen SNAREN.

42 soorten tape hebben wij in voorraad!

Direct leverbaar de onderdelen voor de

VIDDELEER versterker!

Uitgang ± 3 dB van 12—30.000 Hz / 28.—

Voeding / 24.— - Smoorspoel - 12.50

Hoge tonenregelspoel - 6.50

Lage tonenregelspoel - 9.50

TELEFOON 110 758 - GIRO 283062

Prinsevracht 34 - 's-Gravenhage



SCHEP UZELF BETERE KANSSEN!



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 TECHNISCUM PBNA

Arnhem - Velperbuitensingel 202

Vraagt de nieuwe M-H catalogus aan waarin u o.a. gegevens vindt over de producten van:

- COLVERN
- L.E.M.
- PARTRIDGE
- POLAR
- MORGANITE
- W/B

Iedere NAAM en ieder MERK een BEGRIP

MULDER-HARDENBERG

Michelangelostraat 10 - Telef. 71256
AMSTERDAM

Bezoekt onze stand no. 48
op de a.s. FIRATO

ACOUSTICAL Handel Mij, N.V. AMSTEL 252 - AMSTERDAM TELEFOON 64528

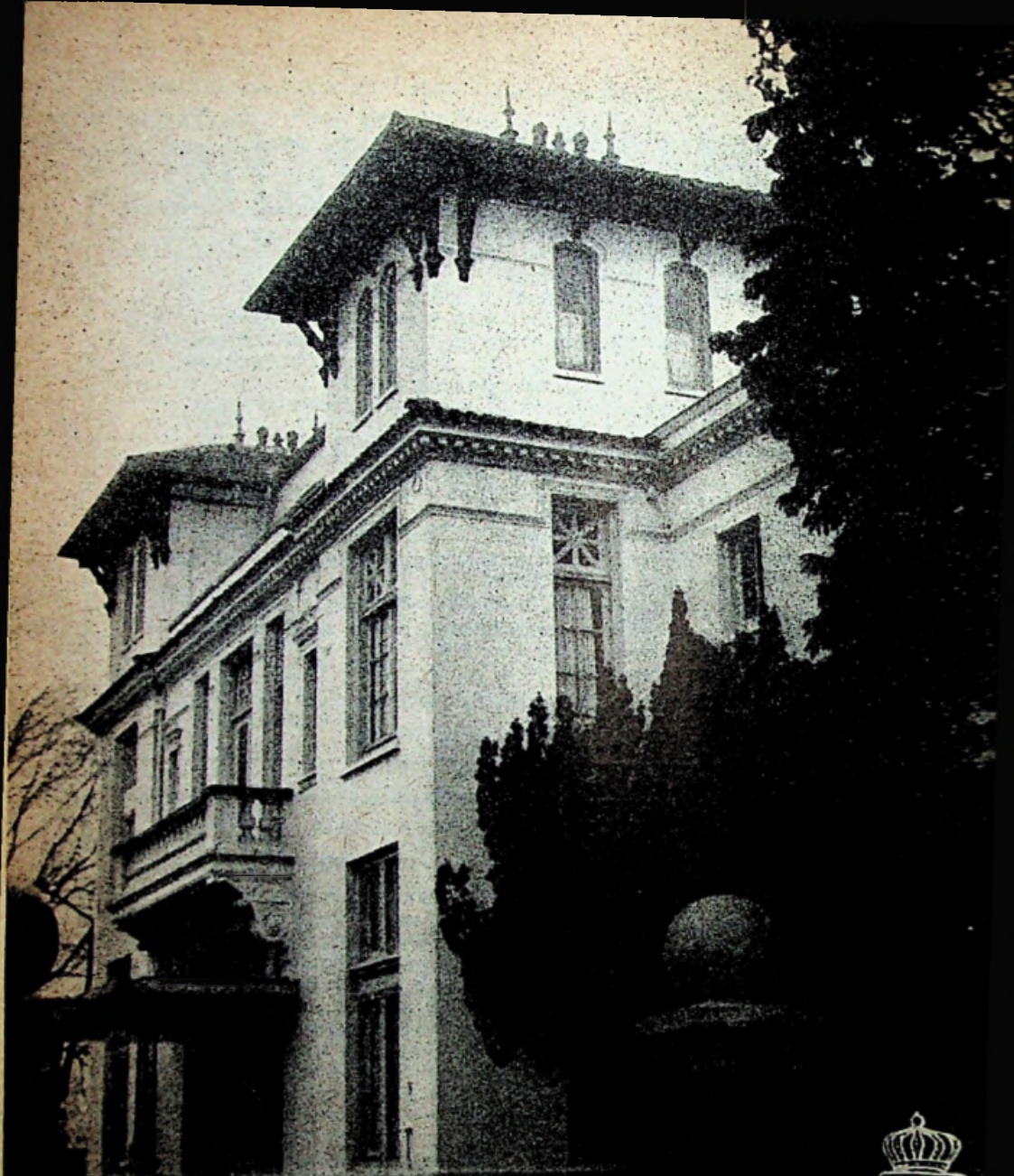
Alleenvertegenwoordiging van:

- **RONETTE** fonofluid pickup, turn-over elementen, microfoons, filtercellen en kapsels, enz.
- **TRIOTRACK** platenspelers en -wisselaars voor wisselsp. en gelijk- en wisselspanning chassis, op sokkel, in koffer
- **STEREO** versterkerkoffer met ingebouwde platenspeler of -wisselaar, balansversterker, 2 grote ovaal-luidsprekers
- **COMPANION** versterkerkoffer met ingebouwde platenspeler, versterker en grote ovaal-luidspreker
- **COLLARO** recordermotoren 20 en 35 watt, rechts of links-draaiend
- **ACOUSTICAL VERSTERKERS** type 555, 5 watt
type 1010, 10 watt
speciaal ontwikkeld voor werkelijkheidsweergave van grammofoonplaten
- **WIGO** kwaliteit-luidsprekers, standaard-, ovaal- en breed-band; tafel- en wandkastluidsprekers; auto-luidsprekers met nikkelen grille
- **PEAK** auto-antennes in diverse uitvoering
- **LONG-CLEAN** platenschoonmaakmiddel, neemt statische lading van LS platen weg
- **FLAMINGO** platenpads
- **RECORD-CLEANER** voor vaste montage op platenspelers

Vraag inlichtingen en folders

„Radio Marco” NASSAULAAN 10 Haarlem TELEFOON 11433 - GIRO 400183

- TRILLER-UNITS** in 12 V-1 amp., uit 250 V-100 mA afgevlakt en ontstoord, het geheel in prima metalen kast (nieuw) f 18.50
- GLOEDNIEUWE RF units**, type 25, met 3 × VR65, 3-deks ker. 5-standen schak., 15 luchttrimmers, 5 semi-var. banden (voor FM of TV) - 12.50
- AMER. DWERGSPEAKERS** 7½ × 7½ × 4 cm (3 Ω) f 6.95; bijpass. trafo - 3.50
- ISOPHON** statische hoge tonen speakers sth 13 - 11.50
- „ freischwinger luidspreker, 17 cm, magneetsysteem - 3.75
- DUMP dynamische microfoons** (ook te gebr. als dwerg-speakertje) .. - 2.25
- KOOLMICROFOON-kapsels** 45 ct (geschikt voor huis- en veldtelefoon)
- TEST-OSCILLATOR** type 46, 5 ber. 1245-22500 kHz, in met. koffer nu - 17.50
- MODULATOR-UNITS** type 167, bevat o.a. klystron, thyatron, neon-buisjes, enz.) - 10.—
- Het geheel in metalen kast (zonder deze buizen v. d. sloop f 4.50)
- PHILIPS kokers** 0,1 μF-5000 V f 3.50; elco's 1000 μF-12½ V f 2.25; 250 μF-12½ V 75 ct.; 50 μF-100 V 55 ct.
- Philips en amphenol amer. octal voeten**, pracht materiaal, 45 ct. - 10 à - 4.—
- KALORIK soleerbouten**, 80 watt f 7.50 - 130 watt f 8.50
- OLIE-BLOKCOND.** 1 μF 45 ct., 10 à / 4.— (gesch. door par.schakel v. toonw.)
- ELECTROLYTEN** 2x8 μF koker 95 ct. 2x8 μF (metaal schroefmodel - 1.25
1 x 8 μF 75 ct. - 1 x 16 μF 95 ct.
- SELENCELLEN** Westh. type MBH (gesch. voor meetcel o.a.) f 1.95
- Siemens 220C90 (Graetz) nu f 4.50 - 250 V-80 mA (Graetz) nu - 5.75
- SEINSLEUTELS** (dump) normaal model f 2.75 - klein model - 1.95
- DUMPBUIZEN** alles gear. goed, geen geoxydeerde rommel, ziet onze vorige annonces (o.a. gloednw. 807's RCA f 4.75; VU111 f 3.—; 3A5 f 3.75 enz.
- Verzending door geheel Nederland (franco boven f 25.). Geen prijslijsten



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

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

COLLARO

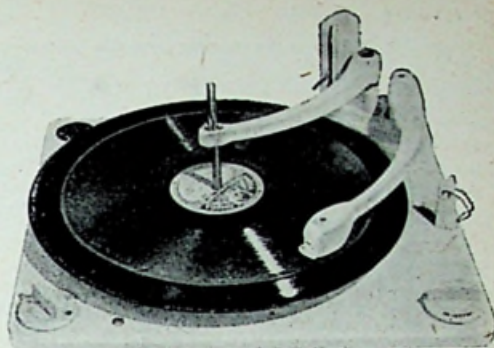
Record Changer "54"

THE WORLDS BEST

Prijs **f 131.-**

Met spil voor 45 toeren platen
f 138.50

Importeur:
**BRANDSTEDER
AMSTERDAM**
Telefoon 72 10 34 en 9 86 16



- o Automatische pickup-instelling
- o Wisseltijd slechts 6 seconden, ook bij langspeelplaten
- o Bij het wisselen valt de platenstapel niet met een schok maar zakt langzaam op de rustnok. Het behoud van uw dure platen

● **BEZOEKT OP DE FIRATO ONZE STAND No. 58** ●

DE **WVW** INSTALLATIE

„Wagner”

bestaande uit:

„HANDY DISC”

PLATENSPELER met standaard en Ronette „P” element

„ULTRAFLEX”

VERSTERKER „Type 2”

„VERDI”

BASREFLEKAST met „Peerless” luidspreker „Concert Extra” en scheidingsfilter TW6

„AMROH”

H.F. „BREEDSTRALER met „Peerless” luidspreker „Bantam HF” wordt iedere dag bij ons gedemonstreerd

RADIO TE KAAT

JANSBUITENSINGEL 2 - TELEF. 25519
ARNHEM

De specialzaak voor 't Oosten
voor alle RADIO-ONDERDELEN

CONTACTMOEILIKHEDEN



worden voorkomen
door

cramolin

Fabr. R. Schöfer & Co
Mühlacker/Württ.

- CRAMOLIN is het middel bij uitstek voor het onderhoud van alle stroomgeleidende contacten.
 - Deze worden met CRAMOLIN wasdun maar afdoende, hars- en korstvrij, geolied.
 - CRAMOLIN-contactolie en CRAMOLIN-contactvet zijn absoluut zuur- en alkalivrij.
- Een brochure met nadere inlichtingen wordt U op aanvraag gaarne verstrekt door de importeurs voor Nederland.

RENCKEN'S FABRIEKEN WEERT



WAT DE FIRATO ONS TE

ZIEN GEEFT

Vervolg van blz. 689

MULTIPER - v. d. Heem Verkooporganisatie
Stand 81

exposeert een zeer volledige serie apparatuur voor oproep- en muziekinstallaties. Nieuwe Filmagna tape-recorders.

NAHO - Stand 77

De nieuwste Metronome-bandrecorder voor twee snelheden zal gedemonstreerd worden. Men vindt daar ook de meest moderne grammofoonplaten-speler voor vier snelheden, nl. 16, 33, 45 en 78.

NOVAK N.V. - Stand 98

Autoradio, televisie-ontvangers, radio-grammofooncombinatie.

N.V. v/h NIERSTRASZ - Stand 7
Ersin Multicore 3-kernig tinsoldeer en multicore bandsoldeer met Ersin vloeimiddel.

NIJHOLT, TECHN. BUR. - Stand 83

Van de oostenrijkse fabriek Minerva exposeert deze firma omroepontvangers w.o. batterijmodellen.

NIJKERK S RADIO N.V. - Stand 85

T.C.C. miniat. electrolyten en tantalum condensatoren, TV trimmers en printed circuits. Marconie industriële meetapparatuur, zoals universele meetbrug, pH meters, vochtigheidsmeters, stroboscope e.d.

PRAETOR LABORATORIUM - Stand 6

Deze fabriek vervaardigt professionele elektronische apparatuur voor scheepscommunicatie- en navigatieapparaten.



DE DENKENDE PLATENWISSELAAR

Met de Luxor platenwisselaar wordt platenspelen een „bijzonder“ genoegen. Dank zij de werkelijk sublieme weergave en het feilloze mechanisme, maar speciaal dank zij de **aparte**, zeer praktische voordelen.

Automatische saffierinstelling



Bij elke gekozen snelheid wordt geheel automatisch het juiste saffier ingesteld. Verkeerde saffierkeuze en platenbeschadiging is daardoor uitgesloten.

Slechts één knop te bedienen



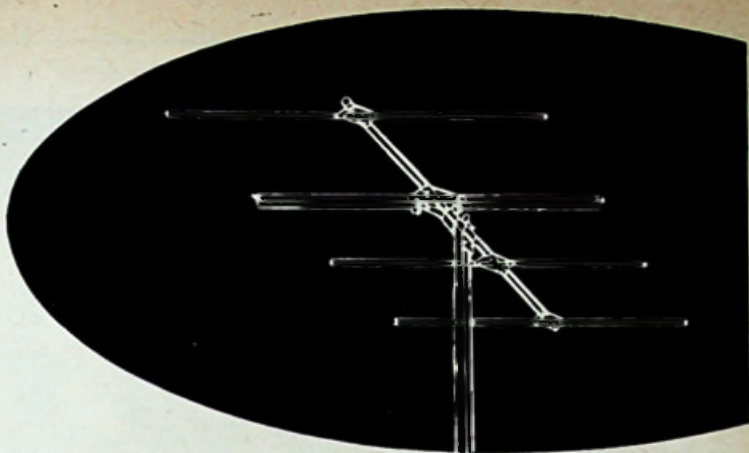
U bedient bij de Luxor slechts 1 knop tegenover 3 bij andere wisselaars voor: saffieren - snelheden - starten en onderbreken.



Er zijn nog meer gepatenteerde voordelen, waardoor de Zweedse platenwisselaar zich onderscheidt. En toch is de prijs thans slechts f.167.- compleet (op cartonnen voetstuk) met 1 jaar schriftelijke garantie.

Vraag circulaire No. 819 aan Uw handelaar of de Imp. C.V. Hapé, Nwe Herengracht 11, Amsterdam-C., Tel. 48882-48321.

firato stand no 69



TEWEA komt op de FIRATO met

1^e De perfecte Lopik T.V. antenne

2^e Het ideale T.V. tweevlak-antenne-systeem

*** De antenne
moet 't doen!**

Op het terrein zullen aan deze
antennes metingen worden ge-
demonstreerd uit de TEWEA Ser-
vice Meetwagen.

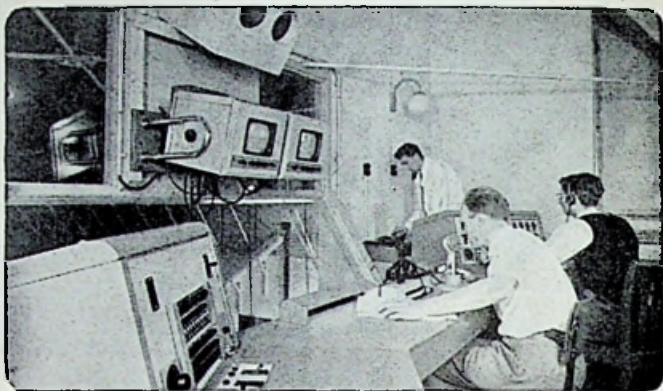
TEWEA

is af

FIRATO

19 tot 26 October 1955.

R.A.I. gebouw Amsterdam Stand 66.



BOUW AAN UW TOEKOMST

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

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

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

De Muiderkring, het vormingscentrum voor radio en electronica, wil u hierbij helpen. Zijn medewerkers, die dagelijks de Electronica van dichtbij bestuderen, hebben een schriftelijke cursus opgebouwd, die slechts één jaar duurt.

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

Dr. Blan schriftelijke radio-amateur cursus

Duur: één jaar

Cursusgeld: f 5.— p. m.

VRAAGT PROSPECTUS

U. M. DE MUIDERKRING

— BUSSUM

Postbus 10

Telefoon 5600

HET ONTWERPEN v. VERSTERKERS

Vervolg van blz. 739

Ook, indien de buis tot in de roosterstroom wordt gestuurd (dus waarbij de roosterkathodespanning pos. wordt) kunnen zeer onaangename verschijnselen ontstaan. In de pos. toppen van het roostersignaal

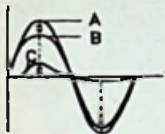


Fig. 3b
(RB jan. '55
blz. 41)

gaat er nl. roosterstroom vloeien, waardoor de koppelcondensator een neg. lading aan de roosterzijde verkrijgt, die bijna even groot is als dat deel van de pos. toppen, dat boven de $V_r = 0$ uitkomt; hierdoor verkrijgt de buis een extra negatieve voorspanning. Het werkpunt van de buis verschuift nu naar een meer negatieve rooster spanning, waardoor de volgende neg. helft van de wisselspanning, nog maar voor een deel versterkt wordt; bij het overige deel van de periode zit de buis al dicht; we krijgen hier een werking als bij een roosterdetector. Ook dit verschijnsel geeft een aanzienlijke vervorming; men noemt dit wel blokkeren. Wordt de amplitude klei-

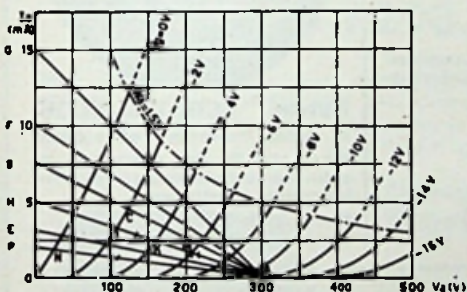


Fig. 1 (RB nov. '53, blz. 633)

ner, dan zal het enige tijd duren, alvorens de neg. lading via de lekweerstand voldoende weggevoerd is om weer normaal bedrijf mogelijk te maken. Zowel met het oog op de fazedraaiing bij tegenkoppeling als met het oog op dit blokkeren zou met de koppelcondensator willen vermijden en dus gelijkstroomkoppeling toepassen; helaas geeft dit aanleiding tot aanzienlijke complicaties. Het is daarom de verstandigste oplossing, om voldoende „ruime” buistypen te kiezen, zodat dit soort verschijnselen tijdens normaal bedrijf van de versterker niet kan optreden.

PEERLESS

magnet speakers

| Naam | type | Ø" | Ω | W | prijs |
|-------------|------------------|-------|-----|----|-------|
| MICROMETTE | H20MT | 2 | 3,2 | 1 | 10.50 |
| MICRO | S35M | 3½ | 3,2 | 3 | 9.90 |
| GNOME | S50G | 5 | 3,2 | 5 | 11.60 |
| GNOMETTE HF | GT50HF | 5 | 5 | 3 | 17.50 |
| BANTAMETTE | S65BT | 6½ | 3,2 | 3 | 11.50 |
| " | HF BT65HF | 6½ | 5 | 3 | 22.50 |
| BANTAM | S65B | 6½ | 3,2 | 5 | 12.15 |
| " | EXTRA E65B | 6½ | 5 | 5 | 15.75 |
| ROVER | S825R | 8¼ | 3,2 | 5 | 13.40 |
| " | EXTRA E825R | 8¼ | 3,2 | 5 | 16.90 |
| ORCHESTRA | S625O | 8¼ | 3,2 | 8 | 15.95 |
| " | FM OE25FM | 8¼ | 5 | 5 | 23.85 |
| CONCERT | S100C | 10 | 3,2 | 8 | 17.75 |
| " | EXTRA E100C | 10 | 3,2 | 8 | 23.50 |
| " | MASTER E120CM | 12 | 3,2 | 8 | 31.50 |
| " | FM C100FM | 10 | 5 | 6 | 26.50 |
| " | MAST. FM CM120FM | 12 | 5 | 6 | 36.50 |
| COAXIAL | | 12 | 3,2 | 10 | 65.— |
| OVAAL | S610 | 10½ x | | | |
| " | | 6½ | 3,2 | 5 | 15.25 |
| " | S460 | 6 x 4 | 3,2 | 3 | 10.75 |

BFO Oscillator UN-41

- 4 Uniframe delen UF003 en 1 hoekje 008 f 2.08
- 1 Mu-core filter 221-N en -hf smoorspoel F4 - 4.35
- 1 Philips buis ECC82 - 6.50
- 1 Vitrohm pot.meter 15 kΩ, KII, P257, m. sch. - 2.50
- 1 Verloopplaatje noval/P en 1 noval buisvoetje - 0.37
- 1 Knop (33) 1 soldeerlipje en 18 montageboutjes - 0.70
- 2 m montage draad en een 3-aderig kabeltje 1,35 m - 0.76
- 1 Mial mica cond. 1500- en 2000 pF - 0.80
- 1 Ker. cond. 10 pF; 2 Wima cond. 0.01 μF - 0.84
- 1 Weerstand 0,5 watt 47 k- en 100 kΩ - 0.26

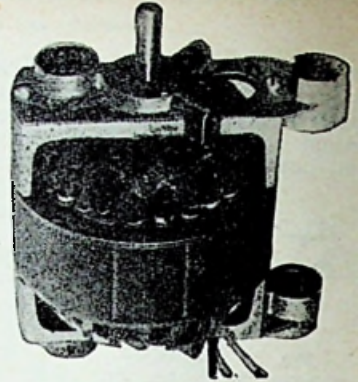
Totaalprijs onderdelen UN-41, waarvan u het schema in RB vindt (october 1955) f 19.—

RADIO GROENEVELD

Ceintuurbaan 127-129 - Telef. 713047
AMSTERDAM-ZUID I
Giro 313800

AMERIKAANSE RECORDERMOTOR

LINKS en RECHTS draaiend - 220 V 75 watt
1450 t/m - 1/40 pk - Gewicht: 1½ kg - 8 mm as
Wij ontvingen uit Amerika weer een grote partij
Slechts f 39.50



PABST-AUSSENLAUFER MOTOR



Type KL . 4.80 F/Q (9½ en 19 cm)
Links en rechts draaiend, compl.
met condensatoren f 160.—
Type EK 2.80 Q, links en rechts
draaiend, compl. met cond. f 135.—
Type R. 2.50 K opspool- en terugsp.
f 50.—



ware grootte

PERFECT SOUND MINIATUURKOPPEN

Opname/weergave kop, spleet 7 μ f 29.50
H.F. wiskop (laagohmig) f 15.—

PERFECT SOUND RECORDERKOPPEN

De meest gebruikte koppen voor amateur-recorders



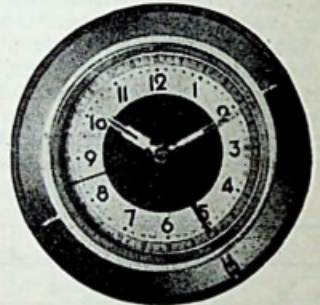
Zeer eenvoudige en doeltreffende montage. Aangepast
aan de „Fonolint“ en Peeters RP 55 D recorderver-
sterker.

Frequentiebereik: 10.000 Hz

Voor 19—9½ en 4¾ cm bandsnelheid

Dubbelspoor - Naar keuze HF-, kathode- of magnetisch
wissen.

Per stel f 49.50



Autom. SCHAKELKLOK

v. radio, recording of e'alage
220 en 110 V. Per etmaal 24 ×
aan- en uitschakelen op wil-
lekeurige tijdstippen.

Diam. klok 11 cm

Diam. wijzerplaat 8 cm f 34.50



PRECISIE VLEGWIEL

Voor 19 en: 9½ of 9½ en
4¾ cm bandsnelheid
Precisie draaiwerk met
bronzon zelfsmurende lagers
Incl. aandrukrol f 55.—

MOTORSPILEN

Koper verchroomd,
met gat van 4,76 mm
voor Collaro motor
f 8.—



„SCOTCH“, PLAKSCHUIFJE, voor het snel en precies plakken van
gebroken banden, montages etc. - Compleet met mesje f 1.75

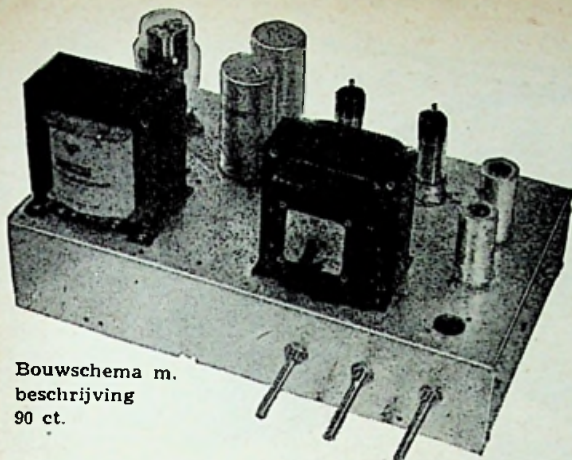
„SCOTCH“ PLAKGARNITUUR, bestaande uit: Plakschuifje met
mesje, 5 m voorloop- en 5 m plaktape f 2.75



Onze nieuwe prijscourant met 1001 artikelen op recordinggebied, 14 pagina's, rijk geillus-
treerd 15 ct. Sluit bedrag aan postzegels in.

RADIO PEETERS VAN WOUSTRAAT 84 - AMSTERDAM Z.
Telef. 728060 - Postgiro 128037 - Postbox 739

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



Bouwschema m.
beschrijving
90 ct.

Amroh „Ultraflex“ 10 watt versterker

Compleet aan onderdelen
f 137.50

Serie PHILIPS buizen
f 29.60

FRAAIE METALEN KAST
f 27.50

Prachtige weergave voor
radio, grammofoon en band

Alle onderdelen
afzonderlijk verkrijgbaar

«HANDY SOUND»

De goedkoopste recorder in de
nieuwste verbeterde uitvoering!!

Dubbelspoor - 360 (540) meter bandspoelen -
Opname/weergave duur 2 X 3/4 uur - Inge-
bouwde voorversterker - Te gebruiken in
combinatie met radio'oestel of versterker -
Handige draagkoffer, klein formaat

PRIJS f 298.-



Voor dictaat leverbaar met voetschakelaar f 22.50 - Y-phone (licht gewicht hoofd-
telefoon f 33.75 - Teletap voor het opnemen van telefoongesprekken f 39.-

Continu-bandapparaat voor het omroepen van reclame-mededelingen f 20.-
Vraagt gratis folder



Werkelijkheidsweergave met de VERDI Basreflexkast

Prachtig noten gepolitoerd meubel, dat in iedere om-
geving past. Schitterende weergave van het gehele
klankregister

Met „Peerless“ Concert FM speaker f 153.50

Met „Peerless“ Concert speaker f 150.50

Met „Golden Wharfedale“ speaker f 212.-

Ook leverbaar in blanke niet-gepolitoerde uitvoering
f 12.50 goedkoper

MICROFOON-GRAMMOFOONVERSTERKER UN-40 - 6 watt f 90.-

Eenvoudige, moderne versterker voor de huiskamer - Compleet met PHILIPS buizen

RADIO PEETERS

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



24

MEETGEBIEDEN met PHILIPS U.M.A. Model 11

- Universeel Meetapparaat met hoge inwendige weerstand en grote gevoeligheid.
- Gelijk- en wisselspanningen 3-1200 V.
Gelijkstromen 120 μ A.— 3 A.
Wisselstromen 600 μ A.— 3 A.
Weerstanden 0 ohm—10 Megohm
- Frequentiegebied 40—10.000 Hz.
- 20.000 ohm/volt
- Electricch beveiligd tegen kortstondige overbelasting
- Compleet fl. 198.— netto met lederen tas en meetpennen.
- ★ Nieuwe uitvoering, uitgebreid met decibel schaal

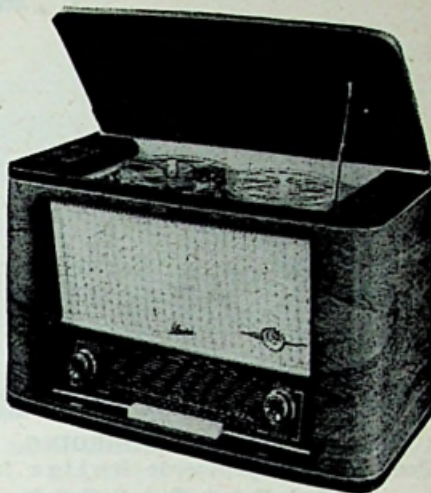
PHILIPS NEDERLAND n.v. EINDHOVEN

DE WENS DROOM VAN ELKE MUZIEKLIEFHEDDER: EEN
RADIOGRAMMOFOON-COMBINATIE

kunt u verwezenlijken door de aanschaffing van een

Elnora bouwset

in de hierbij afgebeelde combinatiekast.



U wordt hierdoor de gelukkige bezitter van een prima radiotoestel met een uitzonderlijk goede geluidswaergave, in een smaakvolle, hoogglans gepolitoerde, houten, kast, geschikt voor inbouw van een platenpeler of een bandrecorder (inbouwmaten: lang 44 cm, breed 28 cm, hoog 6,5 cm).

KB 3150 Gecomb. AM/FM ontvanger met TOROTOR spoelunit gecomb. AM/FM m.f. en discr., in comb. kast f 299.25

KB 3150 Als boven omschreven, in normale kast f 280.25

KB 2450 met TOROTOR 7 druktoetsen spoelblok en m.f., geschikt voor LG, MG, VG en 2 x KG, in combinatiekast f 232.75

KB 2450 Als boven omschreven, in normale kast f 213.75

Zowel de KB 3150 als de KB 2450 kunnen geleverd worden met 2 luidsprekers en cross-over filter, waardoor hoge en lage tonen worden gescheiden en een nog betere geluidswaergave wordt verkregen. Extra hiervoor f 19.—

Ook de bouwsets KB 1780 en KB 1600 zijn waren pronkjuwelen

KB 1780 met AMROH 3 banden spoelblok en m.f. f 169.—
met 4 banden f 177.—

KB 1600 met AMROH 3 banden spoelblok en m.f. f 152.—
met 4 banden f 160.—

Alle **ELNORA BOUWSETS** zijn samengesteld uit de allerbeste onderdelen, o.a. PHILIPS buizen, AMROH of TOROTOR spoelen en m.f. tropenbestendige condensatoren, Beyschlag opgedampte weerstanden enz. enz.

Alle **ELNORA BOUWSETS** zijn geheel compleet dus met inbegrip van kast, luidspreker en buizen en zijn beschreven in een geïllustreerde folder, welke wij u op aanvraag gratis toezenden.

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

RADIO-TECHNISCH BUREAU - Vlamingstraat 29 - Telefoon 3566

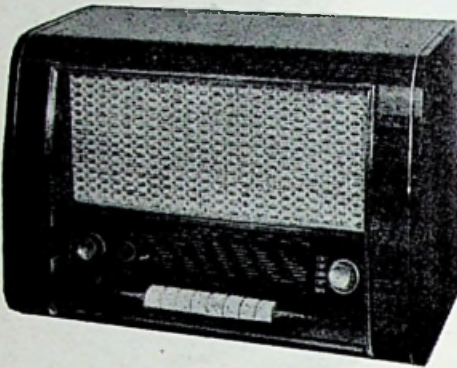
KRANENBURG-GOUDA

TELEFOON 728642

Giro 511924



Dankelschijf



SPECIALE AANBIEDING Zeer mooie gepolitoerde Duitse fabrieks RADIOKASTEN

geschikt voor 5-8 druktoetsen f 35.—
AFSTEMCONDENSATOR à / 3.—
 Passende **AFSTEMTROMMEL** - 1.45
TELEFUNKEN MF TRAFOS per stel - 5.—
 Met handbreedtereregeling - 6.50

TELEFUNKEN DRUKKNOP SPOELUNIT

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

Draaibare FERRIT-ANTENNE MG - LG f 4.75

GRÜNDIG opname- en weergavekopje hoogohmig, voor dubbelspoor / 10.80
Wiskopje / 8.10

SPECIALE TERUGSPOELMOTOR

kan twee richtingen draaien
Afmetingen: lengte 6½ cm,
diameter 3½ cm

Prijs slechts f 10.—

MOTOR

220 V, 0,1 amp. 22 W (collector-motor) geschikt v. versch. doeleinden, afm. 10 x 6 cm / 12.50

TELEFUNKEN

3 BND. SPOELBLOK
met FM met opgebouwde duo en buisvoet voor ECH 42

f 9.50

100 m ISOLATIEKOUS,
1 mm binnendiam., slechts / 2.50

SCHAKELAARS

| | | | |
|----------------|----------------------------|-------|---|
| 2 deks | 6 x 3 standen | ..... | L |
| 3 deks | 9 x 3 standen | ..... | L |
| 3 deks | 12 x 3 standen | ..... | L |
| 4 deks | 8 x 4 standen | ..... | L |
| 1 x 11 standen | ..... | ..... | L |
| 2 x 12 standen | ..... | ..... | 2 |
| 3 x 11 standen | 3 deks | ..... | 3 |
| 4 x 12 standen | ..... | ..... | 4 |
| 5 x 11 standen | ..... | ..... | 5 |
| 1 x 24 standen | ..... | ..... | 3 |
| 2 x 24 standen | ..... | ..... | 4 |
| 3 deks | golflengteschak. 5 standen | ..... | 4 |

Electro-dynamische LUIDSPREKERS

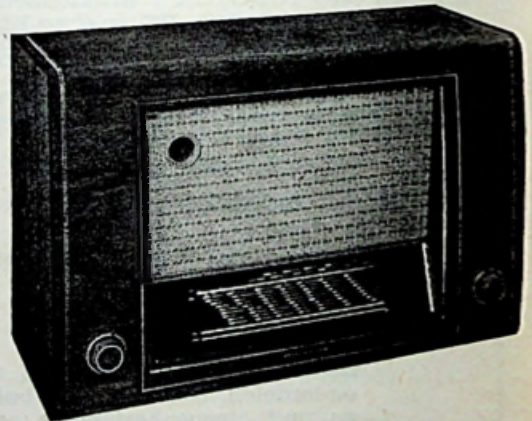
met uitgangstrafo 7000 ohm
Veldspoel 3000 ohm

Diameter 13 cm Prijs / 5.95

De uitgangstrafo alléén is het waard!!

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

ACCU-LAADINRICHTING
2-4-6 V, 0,5-1 amp. f 10.—



TELEFUNKEN RADIOKAST

geschikt voor 25 cm speaker. - Maten ± 60 x 45 x 30 cm. - Zeldzaam mooi en goed van afwerking
Met sierring voor ooghouder Slechts f 35.—

TROMMEL / 1.45 - **DUO** ... / 3.—
PASSEND CHASSIS met trommel, aandrijving achterschaal en glasplaat / 16.95

Chassis en Telefunken kast zijn geschikt om er een drukknopset van te maken.

TELEFUNKEN SPEAKER

25 cm, 12500 gauss, sensationeel geluid / 35.—
Idem 20,5 cm / 25.—

TELEFUNKEN FILTER

9 kHz, over uw luidspreker en de hinderlijke fluittoontjes zijn weg / 1.1

Amsterdam



VAN WOUSTRAAT 182

Vanaf C.S. Lijn 4

MEETGARNITUUR

bestaande uit zeer gevoelige 100 micro-amp. draaispoelmeter - 5 1/2 cm diameter en bordje met weerstanden voor de volgende bereiken:

5 V - 50 V - 250 V - 500 V

5 mA - 50 mA - 250 mA

Tezamen met aansluitschema slechts **15.70**



MEETCEL voor het meten van wisselstromen / 5.—

2 deks SCHAKELAARS 6 x 3 st. / 1.25

2 SCHAKELAARS p. stuk / 1.25

UITBREIDING VOOR OHM-METINGEN: weerstand, batterli en pot.meter / 2.05

Alle onderdelen voor dit mooie apparaat kosten slechts / 25.—

Als boven met 100 micro-amp. meter, 8 cm Ø / 30.—

KOFFER voor dit meetgarnituur

Afmetingen: 210 x 145 x 85 mm

Prijs / 15.—

Ons garnituur heeft een eigenverbruik van 100 micro-amp. bij volle uitslag. 10.000 Ω per V.

Speciale **HOGE TONEN SPEAKER** slechts / 8.50

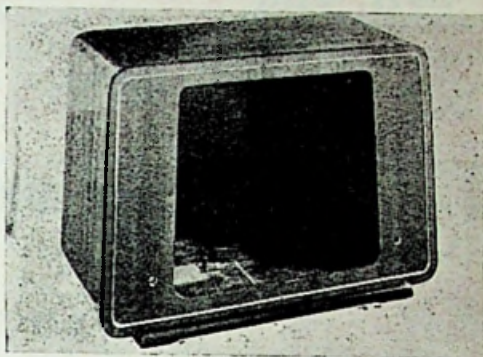
SPOELUNIT

met 8 druktoetsen (LG - gespreide MG - gespreide KG - FM toets - grammofoon-toets met aangebouwde buisvoet voor ECH81. Hierbij een geheel gemonteerde FM-unit met pré-selectie (buisen EF80 en EC92), 3 gecombineerde MF trafo's voor 472 kHz en 10,7 MHz en discriminator. Duo voor FM en AM met snaartrommel op de FM-unit gemonteerd. Met glasplaat kost deze prachtige set slechts

/ 60.—

TELEFUNKEN TRAF0

100 mA, met dubbelfazige gelijkrichtcel / 12.50



SPECIALE AANBIEDING

Zeer mooie gepolitoerde Duitse fabrieks **RADIOKASTEN**

met ingelegde koperen sierlijst

Afmetingen: breed 46,5 cm, hoog 33 cm, diep 24 cm

fl. 6.50

Uitgebalanceerd vliegwiel v. bandrecorder

10 cm diam, asdikte 5 mm, met bronzen glijlager

Compleet met geslepen gummidrukrol. Duits fabr. / 15.—

SPECIALE AANBIEDING MEGATRON PREFAB

Schaal met ooghouder, 3 banden spoelblok, MF trafo's, fluitfilter, duo-condensator, chassis + schema / 27.—

Compleet met alle benodigde onderdelen, inclusief buizen en afstemoog, zond. luidspr. / 90.—

Voor deze set een zeer mooie gepolitoerde **KAST**

NU! Als speciale aanbieding deze set geheel compleet met speaker en gepolitoerde kast **1147.50**

BUIZEN

1R5 (DK91) p. st. / 3.75
1T4 (DF91) p. 4 st. / 13.50
1S5 (DAF91)
3S4 (LD92)

| | | |
|----------------|----------------|----------------|
| EAF42 .. 4.75 | EF42 5.50 | AZ41 2.75 |
| EBC3 2.25 | EF50 4.— | AL4 5.— |
| EBF2 5.— | EF80 4.75 | AL5 5.— |
| EBF80 .. 4.75 | EL2 1.95 | UAF42 .. 4.75 |
| ECC82 .. 4.75 | EL11 3.75 | UL41 4.75 |
| ECC83 .. 4.75 | EL3 6.50 | UY41 3.25 |
| ECC85 .. 4.75 | EL41 4.75 | 6J6 3.75 |
| ECC91 .. 3.75 | EL84 4.75 | 6V6 4.50 |
| ECH42 .. 4.75 | ELL1 1.95 | 6L6 7.50 |
| ECH81 .. 4.75 | EM34 4.75 | 2504 5.— |
| ECL80 .. 4.75 | EM85 4.75 | 4654 1.50 |
| EF6 3.— | AZ1 3.50 | 4673 5.— |
| EF9 5.— | AZ11 3.75 | KL1 0.75 |
| EF40 5.— | AZ12 5.— | KL4 1.50 |

AL ZÓ LANG AAN DE SPITS

AURORA

KONTAKT

①



②



③



④



⑤

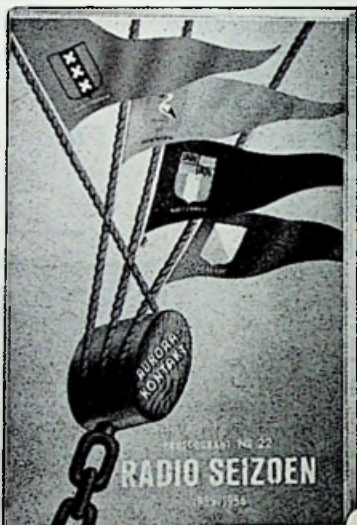


⑥



de nieuwe prijscourant

kunt U gratis in ontvangst nemen
in één onzer winkels



Buiten deze steden volgt gratis toezending
op aanvraag

*

Schriftelijke bestellingen worden vlot verzorgd,
ook buiten Europa

①

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

②

③

④

KONTAKT
WAGENSTRAAT 49
TELEF. 117267
DEN HAAG

⑤

KONTAKT
STATIONSSINGEL 6
TELEF. 49700
ROTTERDAM

⑥

KONTAKT
NEUDE hoek Voorstr.
TELEF. 16662
UTRECHT

RADIO ROTOR

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

Telefoon 85315 en 87289 - Na 6 uur 85315

Kengetal K 20 en K 2900 - Postgiro 466928

U kunt ons bereiken met tramlijn 17 vanaf Centr. Stat. Uitstappen hoek Bilderdijkstraat

Wij hebben een grote sortering **DUMPARTIKELEN** uitgesteld in onze etalage in de **POTGIETERSTRAAT 61**, 3 min. vanaf de Kinkerstraat!!

KOMT U OOK NAAR DE RADIOTENTOONSTELLING IN AMSTERDAM?

Dan hebben wij voor iedere **FIRATO**-bezoeker zeer grote verrassingen!
Dus komt u dan even naar de Kinkerstraat 53-53A-55 en u profiteert daar ook van!

ALS VOORPROEFJE EEN VHF VOORZET-ontvanger, type 25, voor de band van 40 tot 50 MHz. (Heel eenvoudig te wijzigen voor de FM band). Bevat: 3 x VR65 (EF50). Uitgevoerd met keramische spoelvormen, ker. 5 standen schakelaar 3-deks voor afstemming van vijf frequenties. Bijregelaar met vijf luchttrimmers, drie-traps versterking (alle secties volledig afgeschermd). Coax plug voor antenneaansluiting. Output-sigitaal naar plug uitgevoerd met COAX kabel. Geheel in metalen kastje. Front maat 12,5 x 18 cm, diep 22 cm.

DAT HEEFT U NOG NIMMER GEKOCHT VOOR EEN PRIJS WAT U ER NU VOOR BETAALD!- DE HELE SET KOST DEZE MAAND SLECHTS **f 7.75**. - **WIE HET EERST KOMT**

NOG ZO'N KOOPJE! MARCONI-ONTVANGER type B 19. Deze set wordt geleverd met aparte spoelsets (in metalen kastje). Voor de banden van 100-250 + 250-600 + 600-1500 + 1500-3000 + 3000-6000 + 6000-13500 kHz. Spoelen zijn direct in toestel te verwisselen daar deze met pennen zijn uitgevoerd. 1 x HF, 1 x det.- en 2 x LF versterking. Bijgeleverd schema hetwelk zich bij de set bevindt. Drie mooie afstemschaaltjes met nonuis, voor de functies: Ant.afst., det.afst., terugkoppeling. Voor 1 x pentode, 3 x triodebuizen (engels en 4-pens voeten) batterij. Zeer solide en mooie metalen kast met blauw voorfront. Marconi kwaliteit! Frontmaat 30 x 25, diep 16 cm. Zonder buizen is de prijs nog nooit gehoord, **f 40.-**.

OSCILLOGRAAF-BOUWERS! HIER IS UW KANS! WACHT NIET TOT HET LAATSTE! Want wij konden de hand leggen op een pracht set, bij velen bekend en welke wij tijdens de FIRATO-maand beschikbaar stellen tegen een zeer gereduceerde prijs.

TYPE SET IS B 929. (Indicatorset). Bevat: kathodestraalbuis type 3BP1, Mu-metalen scherm, 6 ker. USA octal voeten, 1 x 4-pens USA voet, hoogsp. blok 2 x 0,1 μ F/2 kV, elco 4 μ F/600 V, pot.meters, 5 coax chassis plugs, voedingstrafo 400-2600 per. enz. enz. Pracht zwart craquelé kast. Voorpaneel maat 23 x 22,5 cm, diepte kast 36 cm, zonder buizen (wel de KSB) is de prijs van deze pracht set

nu slechts f 27.50 (niet franco. Rembours).

LEUK WAVE-METERTJE, 100-250 MHz. Bevat mooie splitstator 2 x 5 pF. General Electric knop, spoel van 5 mm koperdraad. In grijs metalen kastje vna 9 x 14 x 11,5 cm. Nu ook slechts **f 4.25**.

SOLIDE METALEN SEINSLEUTEL. NIEUW!! USA import. Spotprijs f 2.25.

VOOR ENKELE LIEFHEBBERS, VOOR DE KENNERS, HET 21 ZENDPANEEL, zonder buizen. Afs'emschaal met zeer fijne vertraging, seinsleutel enz. enz., iets beschadigd. Bij ons nu **f 15.-**.

VELDSTERKTEMETER type 199. Veldsterktemeter voor de 2 meter band en monitor, ook toepassing als signaalspiegel voor de TV. Indicatie d.m.v. een meter van 50 micro-amp. Schaalverdeling van 0 tot 100. Meter dient tevens als controle van de spanningen. Uitgang hoogohmig. Buizen: VR78 det., ARP12 laagfr., AR8 eindb. Band van 107 MHz. In metalen kastje van 185 x 240 x 210 mm. Wordt geleverd in kist met toebehoren. Use condition. Nu **f 75.-**.

OPTA. KATHODESTRAALBUIZEN Type K7/PC. Diameter 7 cm. Scherm met gradenverdeling van 0-4. Met duitse sleutelvoet. Tegen de speciale prijs van **f 15.-**.

9-DELIGE INSCHUIFANTENNE. Prima constructie. Uitgetrokken is de lengte 210 mm. Waterdicht, met rubber afsluitdop. Nu **f 7.50**.

12 VOLTS TRILLERS MET CONTACTEN, welke 2 amp. kunnen voeren. 5-pens. **f 10.-**.

DELCO MOTOREN MET VELE VERTRAGINGEN. 24 volt. Splinternieuw! **f 25.-**.

PRACHT MU-METALEN IJZERKERNTJES, hoog 30, lang 50, been 10 mm. Voor het maken van tapekop, microfoon e.a. hoogwaardige trafo's. Slechst **f 1.-**.

ZOJUIST ONTVANGEN pracht **LUXE RADIOKAST**, model als van Grundig etc., met goudkleurige sierlijst en glasplaat. Spotprijs **f 25.-**.

VOOR HET ZELF VERVAARDIGEN VAN UW TV ONTVANGER TEGEN EEN SPOT-PRIJS NEEMT U NATUURLIJK EEN 62 INDICATOR SET. Want de prijs is nu nog **f 55.-** Mooie uitvoering met fijnregelknop, geheel compleet in kast **f 85.-**. Zie onze vorige advertentie in Radio Bulletin voor omschrijving van deze set.

Dus u vergeet niet om in october even bij ons aan te wippen?

Want het bespaart u veel geld! En.... bij ROTOR slaapt u!!

MK RADIO MARKT

Voor deze rubriek alleen annonces onder letter. Tarief: 50 ct. (Belgie 10.— fr.) per aangeboden of gevraagd artikel, dat op de beknoptste 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 3290 Prima radio's v. f250.— voor f 75.—, met de nieuw rimlock buizen.

A 3291 Spl.nw. versterker, WW principe, pl.m. 10 W. EAF42, ECC83 en 2 x EL41, v. gramm. en microf., m. Philips luidspr., v. f 100.—.

A 3292 10 W verst., compl. m. 30 Ø cm Jensen lsp. en micr. tegen e.a.b., evt. rullen.

A 3293 AMROH meettrafo MM 552N, ongebr. f 12.50. Dr.sp.-meter 0-0.5 mA, 1 %, 146 ohm, 5/4 cm Ø f 5.—. Mu-core spoelen 901-931 per stel f 3.—.

A 8294 Div. nieuwe onderdelen. Vraagt lijst.

A 3295 WW Balansversterker 10 W, met toebeh., alles nw.

A 3296 3-wielig chassis v. brom-auto of 2 pers. trapauto met bagageruimte. 2 wielen 26" x 2", één wiel 16" x 4" met rem en stuurinrichting f 150. Nieuw geb. werkend „Geloso" FM-app. 5 bz. + pré-esl. à f 80.—. Invalidewagenmotor 6 V, merk E.M.I., met „Gazelle" overbrenging in caster, z.g.a.n. USA gehoorapp. „Telex". Eén en ander rullen tegen 2e hands auto, Fiat, Opel, DKW ed. of TV-app. of prima meetzender.

A 3297 Partijtje nieuwe radio-buizen. Vraagt lijst.

A 3298 4DHN hoge tonen speakers, 9 cm diam. à f 4.— p. st.

A 3299 Speciale aanbieding onderdelen en buizen.

A 3300 MR51A (nw.) f 70.—. 9 W verst. (nw.) f 40.—.

A 3301 Geloso 3 banden super in kast f 135.—.

A 3302 16 cm geluidsprojector, Bell & Howell, in hoezen. Koper wordt geh. ingewerkt. Zeer goede bijverdienste. f 1750.—.

A 3303 3 snel. gramm.motor, nw f 35.—.

A 3304 Div. radio-onderdel., meet-instr. enz. Vraagt lijst. S.v.p. postz. voor antw. insl.

A 3305 Benzine-aggragaat v. 60 W verst., in gel. wagen. Wisselstroom 110 V/300 W 60 Hz gelijkstr. 7.5 V/200 W.

A 3306 Akke radio, onderdelen, boeken en tijdschr. Vraagt lijst. Postz. v. antw. insl.

A 3307 35L6GT, 50L6GT, 12SQ7, 4 x ARP12, VT127, 12SK7, 12SG7, 12SA7, E428, DF91, DL91, DK91, 12J5, samen voor f 20.—.

A 3308 TV set „Oog in Al", compl. met geluid, in houten kast + res. VCR97. Prijs f 135.—.

A 3309 4 x 6L6G à f 3.50. Kapit. 2 x 5 ohm f 3.—. Elec. dyn. luidspr. 22 cm m. uitg. f 5.50. Trafo 2 x 6,3 V-2 A, 250 V-100 mA prim. 220 V f 6.50. Meetbrug 25 x 30 x 30 cm, 0,1 ohm -100 megohm, 10 pF-504 F. P.s.a. reg.b 100 mA neon contr.lampje m. v.verst. Pr. houten kast. f 60.—.

A 3310 RB jrg. 1946-'47 en 1949-'54 t.e.a. bod.

A 3311 Verstelb. i.jz. tekentafel met bord. 1 x 1,5 m; een kamerbijart op lei, geh. compl. r. v. bandrec. ond. Ook afz. te koop.

A 3312 4 x 12AX7, 4 x (5N7 à f 3.50; 3 x 6AU6, 2 x 6J6, 2 x 12J37 à f 3.—; 1) x EF50 à f 2.—.

A 3313 4 x ECC82, 2 x ECC81, 2 x ECC83, 1 x ECH82 en 1 x ECH81.

A 3314 Weg. overcompl. 3 series, 7-delig Hnadboek der Radiotechniek Rens en Rens, nw. prijs à f 160.—.

A 3315 Radio Bulletin en Tijdschr. v. Radiotechniek 43 nummers 1948-'50 f 6.50.

A 3316 Serie trafo's v. 80 W verst. (uitg. Unitr.) f 80.—; zw. smoorsp. 300 mA f 7.60; Grondig uitg.tr. nw. 7000/5 ohm 8 W voor f 9.50.

A 3317 22 bzn. w.o. EL38, ECH21, EF51, f 23.—. Luidspr. Ph. 9752/05 10 W f 10.—. Focusseringsspoel f 3.—. 8 kV unit met bzn. f 22.50. 4 kan. kiezer. defect f 4.50. Alles samen f 60.—.

GEVRAAGD

V 1479 Prijsopg. gevr. v. een g. gramm. microfoon versterker, ongevr. 8 W, met micr., evt. m. luidspr.

V 1480 Comm. ontv. HRO, Halicrafter, Marconi e.d. in prim. st. Uitv. gev. en uit. prijs.

V 1481 Duitse leger ontv. Torn. Eb-7095 kHz, z. buizen. Prijs opgave.

V 1482 Bandrec. (Handy Sound) of onderdelen.

V 1483 Recorderdeck of onderdelen.

V 1484 Welke zendamateur, lft. ± 25 j., wil samen met 2 machinisten v. d. grote vaart een wereld-cruise per zeiljacht maken. Vertrek half 1957.

V 1485 HV 211 of HV 216 of andere WW versterker.

audiotape

HET BESTE
OPNAMEBAND
TER WERELD

TRADE MARK (Amerikaans fabrikaat)

Thans leverbaar:

180 m op plastic basis f 13.15
360 m " " " f 20.45

180 m groen op plastic basis f 13.15
360 m " " " " f 20.45

LANGSPEELBAND type LR op 1 mil. Mylar:

270 m (op 180 m spoel) op Polyester basis f 19.25 } buitengewoon sterk
540 m (op 360 m spoel) " " " f 34.75 } en duurzaam

Uw handelaar levert het!

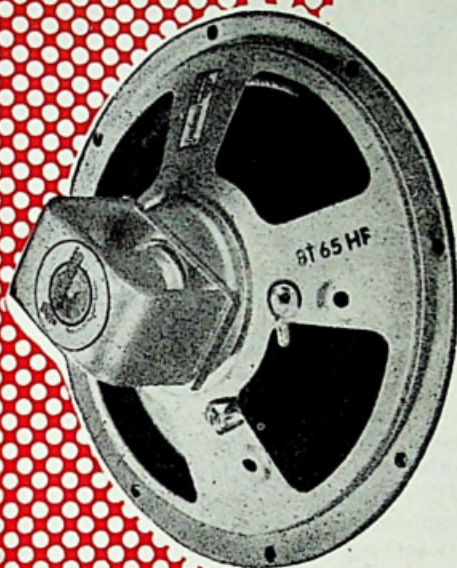
Imp.: FREQUENTA - AMSTERDAM - Weesperzijde 34

BELANGRIJKE PRIJSVERLAGING

Alle

Peerless LUIDSPREKERS

*zijn thans belangrijk in
prijs verlaagd en meer
dan ooit binnen ieders be-
reik voor Werkelijkheids-
Weergave.*



Concert FM

*Een luidspreker met het zeldzaam gro-
te toonbereik van 40-16.000 Hz. Ideaal
voor WW in de huiskamer, voor perfecte
FM en LP reproductie.*

oude prijs f 29,50; nu f 26,50

Concert Extra

*Geeft als enkelvoudige luidspreker een krachtig, warm ge-
luid en maakt het beste van AM radio. Te combineren
met een HF type voor WW kwaliteit bij hoog rendement.*

Capaciteit 10 Watt. oude prijs f 26,50 nu f 23,50

Concert Master

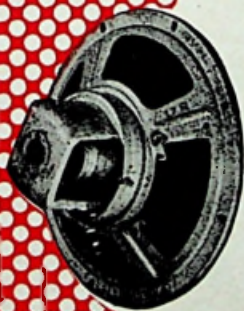
*Bezit door grotere conusoppervlakte (31 cm diam.) alle
eigenschappen van de Concert Extra in versterkte mate.*

Capaciteit max. 22 Watt. oude prijs f 35,- nu f 31,50

Coaxial

*Combinatie van Concert Master en Gnomette HF, mechanisch
en elektrisch samengevoegd tot een eenheid. Ingebouwd fil-
ter. Zeer geschikt voor inbouw in grote radio/grammofoon
combinaties.*

oude prijs f 79,-; nu f 65,-



Bantam HF

*Aenvullende hoge tonen weergever voor grotere luidsprekers,
of voor samenstellen van een 3-voudige combinatie. Weer-
gavebereik 3000-15000 Hz.*

oude prijs f 25,-; nu f 22,50



KWALITEITSPRODUCTEN VOOR ELECTRONICA

MUIDEN - TELEFOON K 2942 - *341

FIRATO STAND **62**

'n Waarborg

Der Keerlen God, Floris V,
stichtte aan de monding van de
Vecht het Muiderslot, welks gekanteelde
muren nog steeds een onvergankelijk
symbool van kracht en degelijkheid uitbeelden.

AMROH's handelsmerk, geïnspireerd op
deze slotmuren, vormt een even
solide waarborg voor haar electronische
producten; dank zij een meer
dan 25-jarige ervaring. AMROH's
Electronische producten zijn dan
ook bij duizenden technici
in binnen- en buiten-
land dagelijks in
gebruik.

AMROH



MUIDEN
BRUSSEL
GRONAU

KWALITEITSPRODUCTEN VOOR ELECTRONICA

FIRATO 1955 - STAND 62