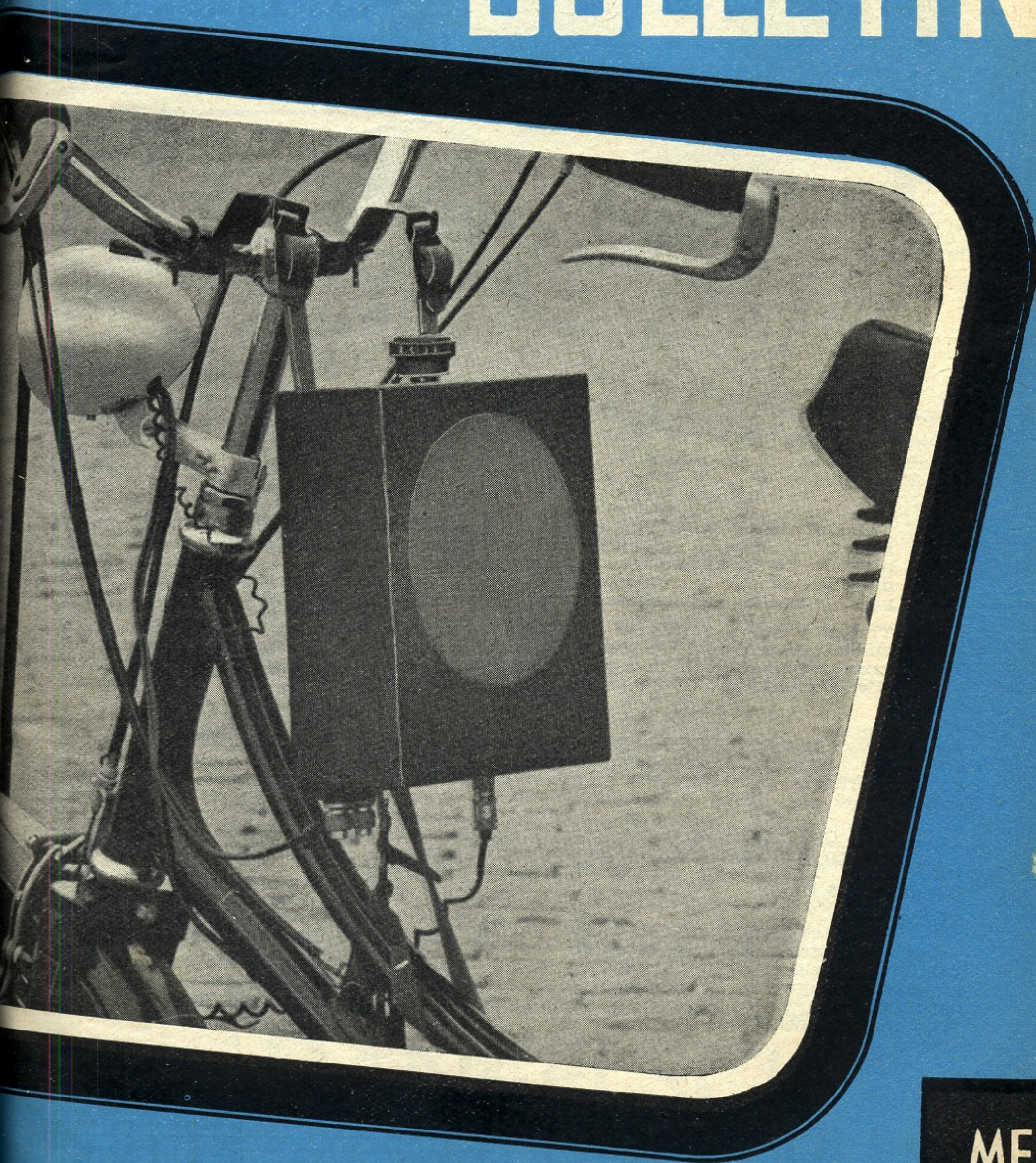


RADIO

BULLETIN



voor de bromfiets - Een nieuwe 10 W versterker

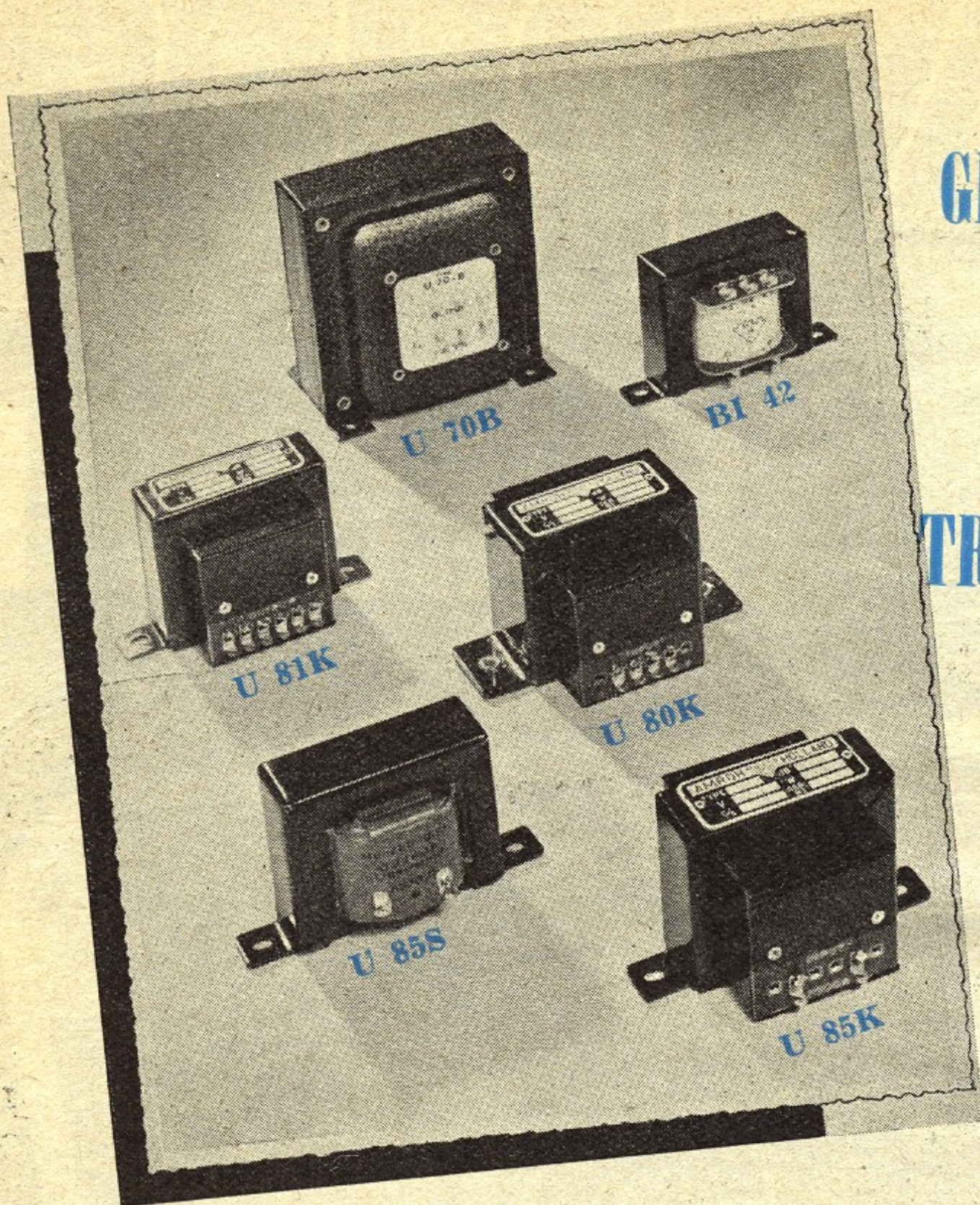
NUM. VOOR POPULAIR-WETENSCHAPPELIJKE BEOEFENING DER RADIOTECHNIEK

MEI

1952

60 CT

MODERNE GELUIDSWEERGAVE VEREIST MODERNE TRANSFORMATOREN



TECHNISCHE VOORUITGANG.... breedbandweergave.... geperfectioneerde gramfoonplaten.... speciaal daarvoor ontwikkelde kwaliteits-pickups.... imponerende versterkingsbuizen.... betoverende luidsprekersystemen! En toch blijft dit alles zonder zin of inhoud, als de uitgangstransformator — laatste schakel vóór de trillingen hoorbaar worden gemaakt — het niet bij kan benen.

Traditiegetrouw verschaft AMROH u de sleutel om van deze rijkdom in alle volheid te genieten. De nieuwe Mu-ZED serie, goed afgewerkt zonder overdadige luxe, frappant goed in opzet, staat gereed om zijn triomftocht te beginnen. Kwaliteitsenthousiasten, plaatst de kroon op uw werk met Mu-ZED trafo's!

BI 42 **FAZE-OMKEERTRAFO.** Speciaal ontwikkeld voor kathodegestuurde versterkers, zoals in dit nummer beschreven.

U 85S Op modernste wijze gefabriceerd en met een speciale impregnering voor extra isolatie en vochtbestendigheid. 7000 Ohm/3—5 Ohm.

U 85K Gekapselde uitvoering met gering strooiveld, waardoor de invloed van magn.velden en het optreden van ongewenste terugwerking voor een goed deel opgeheven zijn. Extra hoge prim. zelfinductie voor goede basweergave.

U 70B **BALANSUITGANG** (prim. 5, 7 en 10 k Ω , sec. 2,5-3,5-5-7-10-14 en 500 Ω). Zware kern met geringe verliesfactor, waardoor een hoge zelfinductie (speciaal van belang voor goede basweergave). Modernste wikkelmethode, waardoor volkomen symmetrie en minimale spreiding gewaarborgd zijn.

U 80K Gekapselde uitvoering van de U 80 „Universum“, de uitgangstrafo met de 101 aanpassingsmogelijkheden. Prim. 216—29.000 Ohm, sec. 2—12 Ohm.

U 81K Gekapselde uitvoering van de U 81, universele uitgang voor batterijbuizen. Prim. 11.000—36.000 Ohm, sec. 2,2—3,5 Ohm, 4—6 Ohm.

AMROH



MUIDEN

Een
nieuwe
belevens-
is in de
radio-
techniek

Ook
voor
U

WERKELIJKHEIDS- WEERGAVE VOOR IEDEREEN

Overal op de aardbol wordt het „nieuwe geluid” met enthousiasme begroet — het is High Fidelity voor en na. Geen wonder! Voor het eerst, na 30 jaren van zoeken en proberen is de techniek in staat tot een geluidsreproductie die de levende werkelijkheid zo nabij komt, dat terecht van concertkwaliteit wordt gesproken. Enige „maar” in deze ontwikkeling was dat het nieuwe geluid met loge-prijzen betaald moest worden.... Ook achter deze faze is nu een punt gezet. RADIO BULLETIN gaat U vergasten op schema's waarmee iedereen overweg kan — DANKELSCHIJN staat klaar met uitgezocht kwaliteitsmateriaal voor gloedvol topresultaat.

VERSTERKER

Het zou fout zijn en amper de moeite waard om op de — betrekkelijk weinige — onderdelen te gaan bezuinigen. Dwaas, om niet de beste weerstanden en condensatoren te gebruiken die U voor uw geld kunt verlangen.

Complete set onderdelenkast, incl. chassis en B1 42 trafo Fl. 152.50

BUIZEN

Afwijkingen en foutjes, die normaal weinig om het lijf hebben en onopgemerkt blijven, kunnen hier uiterst hinderlijke gevolgen hebben — eindbuizen voor balansversterkers moeten „geaard” zijn. Op verlangen leveren wij voorgeteste buizen. Zie ook pag. XVI-XVII.

Complete set Philipsbuizen voor deze versterker Fl. 42.75
2 x EL41 - 2 x EF40 - AZ1

UITGANGS- TRAFO

Kwaliteitsweergave staat of valt met de eigenschappen van de uitgangstrafo. Deze moet qua technische verzorging volslagen anders zijn dan het gebruikelijke type, naar zich begripen laat anders in prijs ook. Daar staat tegenover dat het nu een „levenslang-artikel” is: met deze kwaliteit heeft de techniek het laatste woord gesproken.

Uitgangstrafo Mu-ZED U70B Fl. 32.50

LUIDSPREKER

Natuurlijk dat de weergave evenredig zal gaan aan de soortelijke kwaliteit van de weergever. De allerbeste speakers mogen naar oude maatstaf „gepeperd” lijken, volgens de 3:1 norm zijn ze in feite niet duurder dan vóór 1940.

Overigens valt ook — vooral in 2-kanalen-systemen — verrassend effect te verkrijgen van minder dure topsoort-luidsprekers.

Keuze uit 14 op karakteristiek geselecteerde typen in prijzen vanaf Fl. 28.75 — Fl. 247.50 Gepaarde „hoog” — „laag” combinaties vanaf Fl. 69.— (Zie ook specificatie in vorige advertentie.)

PICK-UP

Ook hierin alleen datgene wat zich proefondervindelijk als onbetwispelijk heeft laten kennen — twee magnetische uitvoeringen en één kristaltype — subliem in hun soort.

*CONNOISSEUR nieuwste uitv. met 3 koppen en trafo Fl. 183.-
SUPERSOUND 'n nieuwe klasse — 2 koppen Fl. 105.-
MINIWEIGHT MW 4 incl. bijbehorend LP element Fl. 66.-*

Zie voor bouwsets,
kasten etc. onze
advertentie in het
vorig nummer

DANKELSCHIJN

AMSTERDAM, Van Woustr. 182, Tel. 28642, Postgiro 511924
Vanaf C.S. lijn 4 hoek Lutmastraat

Amstelstation bus E

Ultra-kortegolf RADIO en TELEVISIE in Duitsland

Grote Duitse Radio- en Televisie-Tentoonstelling

te DÜSSELDORF/West-Duitsland 22-31 Augustus 1952



RADIOTOESTELLEN VOOR ALLE GOLFBEREIKEN
EXPORTTOESTELLEN IN TROPENUITVOERING
TELEVISIETOESTELLEN
ZENDERS VAN IEDERE CAPACITEIT
GRAMOFOONS VOOR DRIE SNELHEDEN
LANGSPEEL- EN STANDAARD GRAMOFOONPLATEN
DICTEERAPPARATEN
BAND- EN DRAADRECORDERS
MEETAPPARATEN
ELECTRO-ACOUSTISCHE INSTALLATIES
ZEND-, ONTVANG-, VERSTERKINGS- EN
TELEVISIEBUIZEN
ONDERDELEN EN ANTENNEMATERIAAL

TELEVISIE-TONEEL
TELEVISIE-STRAAT

- Speciale inzending van de Duitse Posterijen
- Speciale afdeling der radio-zendstations
- Kortegolf-amateurs

Uitvoerige inlichtingen:

NORDWESTDEUTSCHE AUSSTELLUNGS-GESELLSCHAFT m.b.H.
DÜSSELDORF - EHRENHOF 4 - TELEFOON 453 61

DAAR ZIT MUZIEK IN!

SIEMENS ELCO'S. Dit is de elco, waarop U gewacht hebt.
Een FANTASTISCHE KWALITEIT tegen L A G E P R I J S

Kokermodel:

1 x 8 mfd - 350 V	1.30
1 x 16 mfd - 350 V	1.50
1 x 25 mfd - 350 V	1.80
1 x 40 mfd - 350 V	2.15

Aluminium huis v. chassis-montage:

1 x 8 mfd - 350 V	1.60
1 x 16 mfd - 350 V	1.80
1 x 25 mfd - 350 V	2.10
1 x 40 mfd - 350 V	2.50
2 x 16 mfd - 350 V	2.50

NIEUWE PHILIPS KRISTAL-SAFFIER PICK-UP type AG-4105:

Lichtgewicht met dubbele saffier voor Normale en Minigrove platen.
Met FERROXDURE MAGNEET voor snelle bevestiging. Eenvoudig omschakelbaar

25.50

HASPELS voor **TAPE**: 360 meter 4.75 180 meter 3.—

RONETTE nieuwe kristal-Mike „**SOUNDBALL**”, type 0 88, voorzien van filtercel. Compleet 37.50

JENSEN LUIDSPREKERS: Weer beperkt leverbaar. Een kwaliteitsmerk! Naar hoog oplopende frequentie-curve.

Type P-12 T. 10 W-30 cm 65.—

Type P-12 RX. 12 W-30 cm 98.50

PHILIPS NIEUWE LUIDSPREKER

Type 9748/05 6 W-21½cm 22.—

PLASTIC EN ELECTRONICA GAAN SAMEN

Wij leveren Perspex en Polysterene buis en plaat in vrijwel elke maat en dikte



WAGENSTRAAT 94a - 's-GRAVENHAGE - TEL. 110807



1205 * RONETTE

RONETTE
P.E.I.

1205

PICK UP'S, MICROFOONS



trefpunt van W.W.-enthousiasten!

UTRECHT — op de Jaarbeurs — daar stonden ze, de toonproevers. Dag in, dag uit..... schouder aan schouder..... kritisch en waakzaam eerst, maar weinige minuten later al tot en met overtuigd dat hier geen „dubbele bodem” aan te pas kwam. Bij honderden waren ze gekomen — muzikliefhebbers, technici en handelaren — om de speciale demonstraties bij te wonen, die visueel bewijs zouden leveren van wat door **MINIWEIGHT TECHNIEK** bereikt werd op het gebied van gramfoonweergave:

brilliant, tot in de teerste nuances levend aansprekende, zó uit de opnamestudio's vloeiende klankweelde op betaalbaar niveau

Nuchtere, niet voor tweeërlei uitleg vatbare resultaten van puur wetenschappelijke metingen met sweepfrequency-oscillator en kathodestraaloscillograaf, hebben deze honderden belangstellenden de overtuiging meegegeven dat de caoustische perfectie van de „**MINIWEIGHT**” PICK-UP even onbetwistbaar is, als het feit dat deze nog niet de helft kost van even superieure kwaliteitsfabrikaten van buitenlandse origine.

Geniet meer en bespaar tientallen guldens met een
„MINIWEIGHT”

- de meest verkochte kwaliteitspickup ter wereld

AMSTERDAM
BRUSSEL - PARIJS
LOBBERICH (Rhld)



BUENOS AIRES
MILAAN - STOCKHOLM
SYDNEY

DE BESTE AMATEUR-TAPE RECORDER



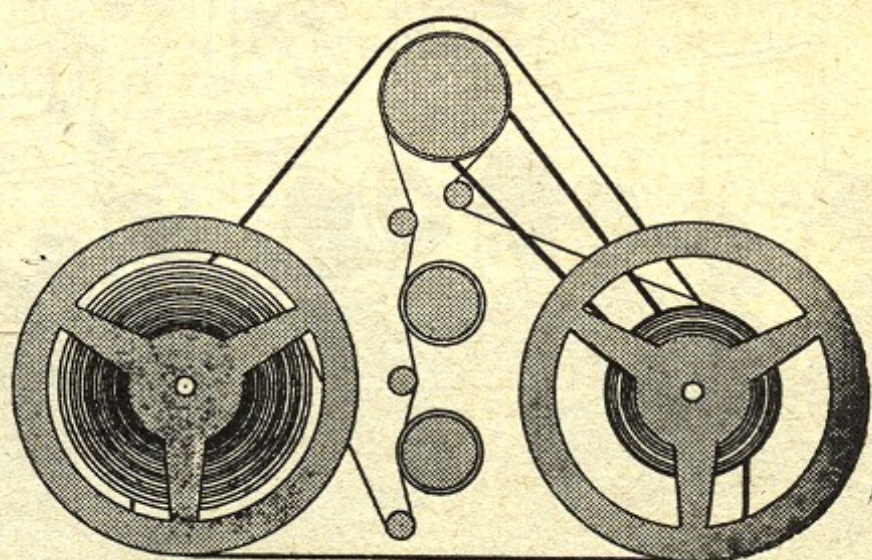
**OPZET-APPARAAT
VOOR
BANDOPNAME**

TAPE  **-GRAM**

- * Volkomen zweevingsvrij
- * Het enige apparaat voor 1/2 uur spoelen
- * In EEN MINUUT te monteren
- * Geheel metalen uitvoering, verchroomd en gekristallakt
- * Iedere goede motor is bruikbaar
- * Dubbel kogellager
- * Versneld terugwikkelen (3 x)

PRIJS F 95.- 1 JAAR GARANTIE

Vraag de gratis TAPE-O-GRAM brochure



FONOLINT BANDRECORDER onderdelen compleet f 79.— (of direct f 28.— en 12 maanden f 5.— per maand).

FONOLINT VERSTERKER uitsluitend AMROH-materiaal m. 4 Philips buizen f 115.— (of direct f 28.— en 12 mnd. f 5.— p. mnd). Speciaal voor bandopname, tevens pickup- en microfoonversterker. Ook als **RADIOTOESTEL** te gebruiken met ons kristal-diodevoorzetapparaat (onderdelen f 16.—) en als **FM ONTVANGER** met ons FM Voorzetapparaat (onderdelen f 50.—).

FONOLINT KOPPEN en alle recorder- en versterker-onderdelen ook **afzonderlijk leverbaar**

AMROH opn./weerg. kop	f 30.—
AMROH magn. wiskop	- 20.—
R.P. opn./weerg. kop	- 25.—
R.P. magn. wiskop	- 17.50
BRADMATIC dubb. sp.	
opn./weerg. kop -	47.50
BRADMATIC H.F. wiskop	- 47.50
CAPSTAN 10 cm snelh.	- 9.50

CAPSTAN 19 cm snelh.	- 12.50
CAPSTAN 30 cm snelh.	- 12.50
Opwikkelspil	- 3.75
Amerik. motor met schakel. v. 33	
en 78 toeren	- 49.50
B.S.R. motor 33—45—78 toeren	- 72.50
DUAL motor 33 en 78 toeren	- 115.—
B.S.R. motor, 78 toeren	- 36.25

TAPE-RECORDER BAND (360 m)

AGFA	f 24.35	WEBSTER ..	f 37.50
GEVAERT ..	- 24.35	SCOTCH ..	- 37.25
BASF	- 29.25	PYRAL	- 25.50
PYRAL (pap.)	- 17.50		

TAPE-RECORDER MICROFOONS

AMROH handymike	f 27.50
RONETTE HM7-HM9	- 30.—
L.E.M. BANDmicrofoon	- 122.25
RONETTE „Soundball” 0 88, geen	
voorkeur v. richt. m. filtercel ..	- 37.50

FM MATERIAAL

FM SET MUCORE (ant., oscill.sp., 3 M.F. trafo's)	f 27.85
DIPOOLANTENNE volgens afb.	- 22.50
REFLECTOR	f 11.50
FEEDERKABEL 300 Ohm en 75 Ohm	per meter - 0.50
FEEDERKABEL 300 Ohm en 75 Ohm	per meter - 0.50

PIN-UP SUPER MK 4350

(excl. kast en lsp.) GEHEEL MET AMROH ONDERD. f 165.—
(of direct f 50.— en 12 mnd. f 10.50 p. mnd.).

PIN-UP BALANS SUPER MK 50A f 200.—

(of direct f 66.50 en 12 mnd. f 11.80 p. mnd.).

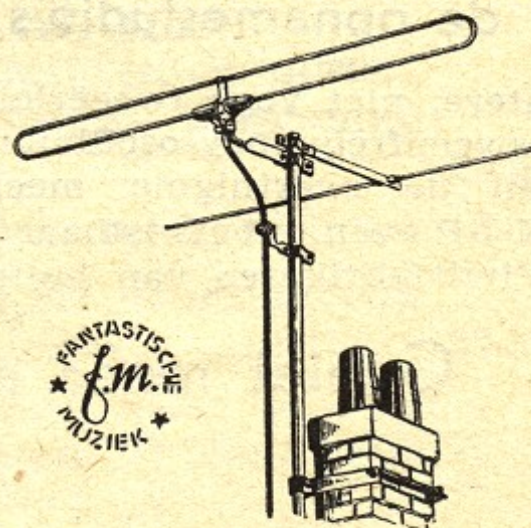
PIN-UP KASTEN ook voor 25 cm speakers vanaf f 50.—

RADIO PEETERS DE RADIOZAAK WAAR
UW VADER AL KOCHT

Gevestigd sinds 1920

VAN WOUSTRAAT 84 (bij de Ceintuurbaan) - AMSTERDAM - TELEF. 28060
Tramhalte lijn 4 voor de deur

Iedere dag geopend van 8.30—6.30 n.m., ook 's Zaterdags. OP SPOED-REPARATIES KAN
WORDEN GEWACHT. Techn. voorlichting en adviezen door een techn. staf van 10 man



IMPULSEN

SPORT - Valse noodsignalen, de indruk wekken-
de afkomstig te zijn van in nood verkerende schepen
ter Noordzee, hebben verontrusting gewekt bij de
kustwachtradio. En niet alleen daar, want het ver-
moeden bestaat dat het een Nederlandse of Belgische
amateur is, die zich aan deze sinistere grappen bezon-
digt — 'n amateur nog wel, wien het niet aan erva-
ring en feitenkennis kan ontbreken.

Voor deze lugubere sport — 'n laf spel met het leven
van anderen — past alleen maar verachting. Amateurs
in het kustgebied tussen IJmuiden en Ostende, deze
vlek op ons blazoën moet worden uitgewist. Ter jacht:
het nest van deze bunzing!

ONDERGEKOELD - De ijzige staart van
Maart heeft het op z'n geweten, dat hier en daar moei-
lijkheden werden ondervonden met de kern-afregeling
van spoelstellen en m-f trafo's. Oorzaak: de laksoort
(o.a. hars en een olie bevattend) waarvan de visco-
siteit niet zo te bepalen is dat de substantie zomer en
winter eenzelfde „elasticiteit" behoudt, werd bij het
koude weer zo hard dat de kernen onwrikbaar bleken
en bij geforceerd indraaien afbraken. Waarmee voor
de zoveelste keer aan het licht kwam dat ijzerkernen,
ook al worden ze geschroefd, geen ijzer noch schroe-
ven zijn.

Voor 'n ander maal: éerst voorverwarmen (nooit met
de soldeerbout, want te grote plaatselijke warmte zou
de kernen doen smelten, deze bevatten behalve het
ijzerpoeder nl. ook polytheen). Men plaatse de spoelen
of het spoelstel 'n minuut of tien op een warme schoor-
steenmantel, 'n compleet chassis op de grond vóór ka-
chel of haard.

WAARHEEN? De radiobuis, waarvan de al-
leenheerschappij reeds betwist door kristaltrioden en
magnetische versterker, heeft een nieuwe concurrent
gekregen in de keramische condensator. Opgemerkt zij,
dat bij bepaalde keramische condensatoren de diëlec-
trische constante over een bereik van 5:1 gevarieerd
kan worden door een geschikte regel(stuur)spanning,
de reactantie wordt dus „glijdend" en dit bepaalt de
doorlaat van de „plaatstroom", hier afgenomen van
een wisselspanningsbror

Op dit principe zijn in het laboratorium van de U.S.
Marine „diëlectrische versterkers" ontwikkeld, o.a. de
complete laagfreq. uitgang van een omroepontvanger.
Het frequentiebereik loopt van 0 (gelijkstroom) tot 10
MHz, doch men verwacht dit te kunnen verbreden tot
3000 MHz; optimale versterking per trap is 1 miljoen.
Hoge ingangsimpedantie.

NAAR JAARVELD! Want daar bestaat
men het zelfs, om letterlijk met niets wat op buizen,
spoelen of luidspreker lijkt radiomuziek te ontvan-
gen. Niet van één (eerste rapporteur van dit wonder-
boven-wonder was dhr W. Brabander te Swalmen),
maar van meer zijden werd ons bericht over „muziek,
die scheen te komen van dak of dakgoot". Onmoge-
lijk? In het woordenboek van de ware radioman is
dat woord al lang geschrapt....

En dus zal ook dit fenomeen wel weer verklaring
vinden. Bekend is, dat het gebied in de onmiddellijke
nabijheid van de zenders in sterke mate gehinderd
wordt door een verschijnsel, oudtijds „Luxemburg-
effect" genoemd, dat doorelkaar lopen (van de modu-
laties, niet van de draaggolven) van beide H-zenders
tot gevolg heeft. Directe oorzaak is contactdetectie in
metaal-op-metaal als naden in dakgootbekleding,
schoorsteentuinen, drooglijnen, enz. en kruismodulatie
van de in deze metaaldelen circulerende h-f energie,
die dan door heruitstraling het toestel bereikt.

Het radio-met-niks wonder zou kunnen berusten op
met mechanische vibratie gepaard gaande contact-
detectie, zodat de dakgoot of een deel daarvan zich
gedraagt als een aperiodische stemvork. Waarschijnlijk
niet zonder de nodige hiaten in de toonschaal!

RADIO Bulletin★

„Bevordering van inzicht in radio en elec-
tronica, aanmoediging tot studie en experi-
ment, actuele informatie plus stuwende
ideeën over ontwikkeling en praktijk"

RB is het leidende en meest gelezen radioblad
in het Nederlands taalgebied en steunt voor
zijn activiteit op een kring van deskundigen uit
alle sferen der radiotechniek. Inhoudsovername
toegestaan na schriftelijke accoordverklaring.

Redactie:
J. J. LICHTENVELDT
J. J. J. FAKKELDIJ

Assistent-redacteur en consulent:
Jhr. P. H. J. RÖELL

Exploitatie Manager:
C. DE GOEDEREN

● Daar de inhoud van dit tijdschrift be-
trekking zou kunnen hebben op schake-
lingen en/of constructies, 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, huis-
houdelijk gebruik, niet toestaat.

ABONNEMENTEN lopen van 1 Jan.—31 Dec. en
kunnen ieder kwartaal ingaan, maar eindigen op
31 December.
Indien niet vóór 15 December schriftelijk opgezegd,
wordt het abonnement automatisch verlengd.

Abonnementsprijs:	Binnenland	Buitenland en Indonesië
1 Jan. — 31 Dec.	5.50	6.50
1 April — 31 Dec.	4.25	5.—
1 Juli — 31 Dec.	3.—	3.50
1 Oct. — 31 Dec.	1.50	1.75
EXTRA NUMMERS	0.60	0.70

Militairen in buitenland: binnenlandse abonn. prijs.

Alle abonnementen uitsluitend bij vooruitbetaling
rechtstreeks te bestellen bij:
U.M. DE MUIDERKRING — BUSSUM
per postgiro 83214 of per postwissel, met opgave
waarvoor het bedrag bestemd is (hierdoor is een
aparte schriftelijke bestelling overbodig).

In België kunnen abonnementen besteld worden door
storting van Bfr. 80.— op de Postcheckrekening no.
58.80 van de AMSTERDAMSE BANK VOOR BELGIË
N.V., te Antwerpen, met vermelding „Abonnement
RB 1952".

Losse nummers en alle MK-uitgaven zijn rechtstreeks
verkrijgbaar bij:

„DE INTERNATIONALE PERS"
Kortemarkstraat 18 - Berchem - Antwerpen
Postcheckrekening No. 40.36.72

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

Telefoon
5600
(K 2959)



Postgiro
83214

U.M. DE MUIDERKRING
Secretariaat, redactie en administratie
BUSSUM (NEDERLAND)
Postbus 10 - Nijverheidswerf 19-21

UW
SPECIAALZAAK
IN
DEN HAAG



UW
SPECIAALZAAK
IN
NEDERLAND

DE ZOMER STAAT VOOR DE DEUR EN DAAROM . . .

verhoogt een draagbare ontvanger aan het strand, op de hei, in de bossen of duinen, uw vacantiestemming. Hoe groot is dan de voldoening, wanneer U zelf zo'n handige **MK PARADYNE KAMPEERONTVANGER** hebt gebouwd. Moeilijkheden? Geen nood. Wij helpen U met de bouw en leveren alle onderdelen uit voorraad.

NU bouwen wil zeggen MUZIEK in uw vakantie.

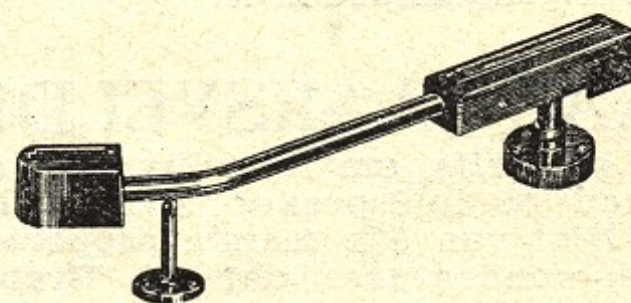
Geheel compleet met buizen - speaker - batterijen - chassis - schaalte - weerstanden - condensatoren - draad - kous - soldeerlipjes - boutjes enz. **f 118.25**

BROMFIETSERS. Wat fijn, als U er op uit trekt. Wij zijn jaloers. Vooral op uw **BROMFIETS-RADIO**, die speciaal voor U ontworpen is. Wat een afleiding en verstrooiing onderweg. Vraagt inlichtingen. Alle onderdelen bij ons verkrijgbaar.

HET VOLLE POND uit uw nieuwe **10 W BALANSVERSTERKER type HV 210-C** maar dan ook met kwaliteits-onderdelen, die wij U leveren.

HIGH FIDELITY kunt U bereiken met de nieuwste **CONNOISSEUR PICK-UP**. Zelfs onze verwende en zeer critische oren gingen recht overeind, toen wij de natuurgelouwe weergave van deze pick-up hoorden. Dit was geen weergave meer. Dit was de **MUZIEK** zelf in haar ontroerende schoonheid.

Laagohmig
Saffier van uitnemende kwaliteit **fl. 86.82**



Absoluut geen speling door toepassing van kogel- en puntlagers
AANPASSINGSTRAFO hiervoor van 400 Ohm op rooster-ingang **f 10.20**

AMROH-SPECIAALZAAK

DE GEHELE AMROH-COLLECTIE UIT VOORRAAD LEVERBAAR
WAGENSTRAAT 94a en 131 - DEN HAAG - TELEFOON 110807

Onze Service: 'n begrip

EEN NIEUWE SERIE MODELVERSTERKERS

REEDS geruime tijd hebben wij geworsteld met de vraag op welke wijze een oplossing kon worden gevonden voor „het versterkerprobleem”.

Voor ons was dit nl. in zoverre een probleem, omdat aan de vele verzoeken van lezers om versterkerontwerpen moeilijk te voldoen is, om de eenvoudige reden, dat het praktisch uitgesloten is één installatie aan alle — te zeer uiteenlopende — eisen te laten voldoen. Zou men zo'n „universeel bruikbare” versterker gaan ontwerpen, dan komt men tot een zeer omvangrijke opzet, die dan weliswaar voor alle denkbare doeleinden is te gebruiken, maar veel te kostbaar zou worden voor algemene toepassing. Bovendien, wat heeft bv. de gramfoonliefhebber aan een installatie, die behalve met de gewenste pick-up-ingen, ook nog is uitgerust met een aantal microfoonkanalen die hij nooit zal gebruiken?

Aangezien het toepassingsgebied voor audioversterkers tegenwoordig heel wat groter is dan een tiental jaren geleden, komt men tevens voor het feit te staan, dat voor elk speciaal doel ook een speciaal hierop aangepaste versterkeropzet gewenst is. Toch is het daarbij weer zo, dat bepaalde gedeelten van een versterkerschakeling voor verschillende gebruiksdoeleinden hetzelfde kunnen zijn en zo zijn wij er toe gekomen een versterkerserie te ontwerpen, bestaande uit een zeker aantal eenheden, die men op verschillende manieren kan combineren, om zodoende een installatie samen te kunnen stellen die de gewenste eigenschappen bezit. Deze gedachtengang wordt begrijpelijk, als men bedenkt, dat de opzet van de eindtrap in feite alleen wordt bepaald door het gewenste uit-

gangsvermogen en de vraag of voornamelijk het gesproken woord met bevredigende verstaanbaarheid moet worden weergegeven — waarbij dan tevens de eis gesteld kan worden, dat muziekreproductie op een aannemelijk peil mogelijk moet zijn — of wel, dat in de eerste plaats „werkelijkheidsweergave” (WW) het doel is. Geheel los van het bovenstaande staat de kwestie, wat voor signaalbron(nen) men op de versterker moet kunnen aansluiten: In het ene geval zal men uitsluitend gramfoonplaten willen weergeven — waarbij dan nog keus bestaat uit alleen standaard 78 o. p.m. platen of zowel LP platen als eerstgenoemden — in een ander geval heeft men slechts behoefte aan een of meerdere microfoonaansluitingen. Verder kan het wenselijk zijn om gramfoon-, microfoon- en radio-ingen ter beschikking te hebben, waarbij dan nog de mogelijkheid van „mengen” van deze kanalen vereist kan zijn, of wel men kan volstaan met het beurtelings kiezen van een der beschikbare kanalen d.m.v. een schakelaar. Voor elk der genoemde wenselijkheden is een aparte schakeling van de voorversterkertrappen vereist.

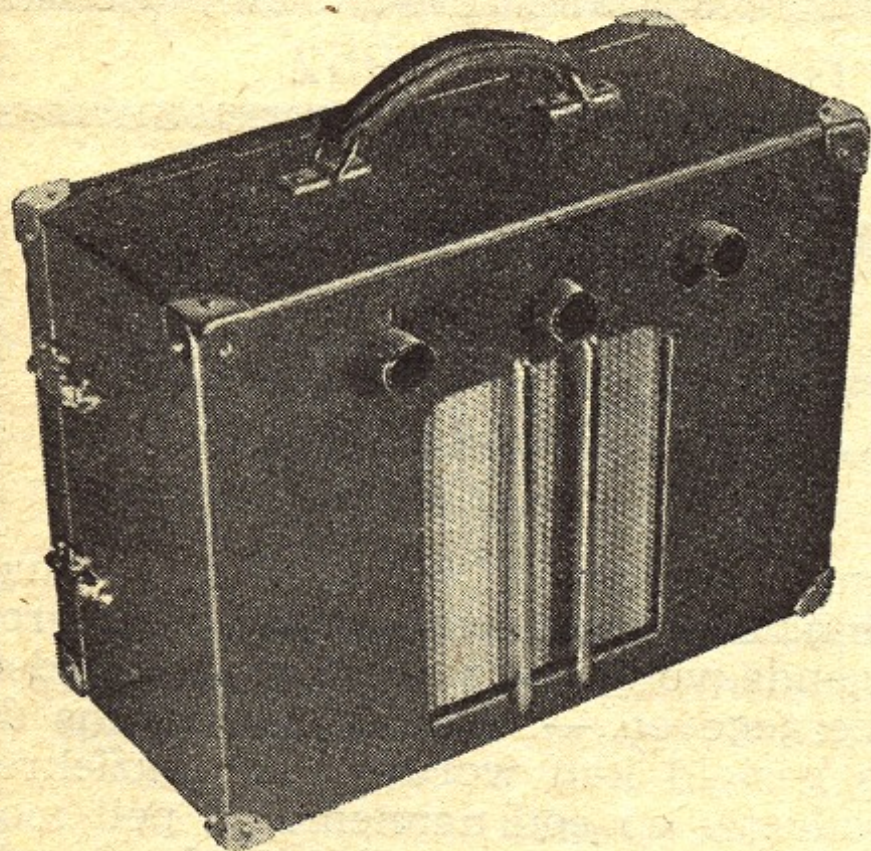
Uit het bovenstaande valt dus te con-

VERDER IN DIT NUMMER:

IMPULSEN :: RADIO VOOR DE
BROMFIETS :: DE „PARADYNE”
ALS KAMPEERONTVANGER :: GE-
LUID ALS EXPORTARTIKEL ” MEER
LICHT OP DE „CATHAMPLIFIER” ::
ACOUSTIEK :: VAN HANDEL EN
INDUSTRIE :: MODELVERSTERKER
HV 210-C :: LUCHTGEKOELDE ZEND-
-BUIZEN :: JONGERENRUBRIEK

DE MK „PARADYNE” ALS KAMPEERONTVANGER

ALS elk voorjaar bereiken ons ook nu weer de nodige aanvragen voor publicatie van een nieuw en dan — natuurlijk — zo klein mogelijk meeneemtoestelletje met batterijvoeding.



Helaas vrienden van het vrije veld, tijd en gelegenheid ontbraken om dit varkentje (om in stijl te blijven: dit biggetje) „even” te wassen. Deze wintermaanden hebben we ons bezig gehouden met versterkers en daar hebben we de handen meer dan vol aan gehad — maar het resultaat is er ook naar: wie ze hoorde kneep de ogen dicht en liet zich wegglijden in symphonische verrukking. Muziektempels, hoogvereerde lezer, en geen offer is te groot om in te gaan in deze zuivere sfeer.

cluderen, dat het in principe mogelijk moet zijn om met een beperkt aantal eindversterkers en een daarbij passende groep verschillende voorversterkereenheden een groot aantal combinaties te verwezenlijken, zodat voor praktisch elk doel een versterkerinstallatie is samen te stellen.

Dit principe hebben wij uitgewerkt en zo kwam de „200 serie” audioversterkers tot stand, onderverdeeld in twee hoofdgroepen, nl. 1e: Een aantal hoofdversterkers, 2e. een aantal voorversterkereenheden. Zo'n hoofdversterker bestaat uit energieversterker — een balanstrap — met een of meer daarvoor geschakelde spanningsversterkers en een voedingsgedeelte, dat tevens is berekend op voeding van de toe te passen afzonderlijke voorversterker. Alle hoofdversterkers zijn zo ontworpen, dat een ingangsspanning van 1 à 1,5 V voldoende is om de

Maar terzake: de kampeerontvanger die er dus niet is en met niks zal geen van de brieven schrijvers zich het bos laten insturen, dus...?! We zien geen andere oplossing — overigens zeker de slechtste niet — dan dat U zich nog eens heenbuigt over het in RB 7-'49 opgenomen „Paradyne”-ontwerp: een extra-zuinige batterijontvanger in rechthoekschakeling, gevoelig en selectief genoeg om een behoorlijk aantal stations weer te geven en waarvan de weinige benodigde onderdelen gegroepeerd zijn om vier buizen uit de „rode D-serie”.

Hoewel oorspronkelijk bedoeld en opgezet als tafeltoestel voor woonschepen en zomerhuisjes zonder lichtnet-aansluiting, leent dit ontwerp zich heel goed voor constructie van een licht en niet te omvangrijk koffertoestelletje met uitschuifbare staafantenne, dat met een klein beetje fantasie ook uiterlijk tot 'n aardig geheel is te maken. Zijn de verlangens reeds gedekt met de mogelijkheid tot Hilversum-ontvangst, dan kan in plaats van de „900” serie een stel 402-N spoelen toegepast worden, in welk geval de bereikschakelaar overbodig wordt en de bedrading nóg eenvoudiger dan deze in feite al reeds is.

Voor uitvoeriger beschrijving kan verwezen worden naar de MK Bouwmap B-1, waarin men ook de toepassing van mini-atuurbuizen vindt aangegeven en welke voorts de gebruikelijke groot formaat werk- en uitslagtekeningen bevat.

eindtrap volledig uit te sturen. Hierdoor is het mogelijk om een willekeurig type hoofdversterker te gebruiken met elke voorversterker. Laatstgenoemden zijn nl. zodanig ontworpen, dat zij allen op hun beurt 1,5 à 2 Volt aan de hoofdversterker kunnen afgeven.

De voorversterkers zijn op hun beurt gesplitst in enkele verschillende eenheden, zoals klankregeleenheid, microfoon-versterkertrap, gramfoontrap enz. Men kan nu weer een groot aantal verschillende voorversterkers samenstellen door combinatie van genoemde eenheden.

Verdere bijzonderheden over een en ander, benevens beschrijving van de hier genoemde hoofdversterkers en voorversterkereenheden, zullen in de eerstvolgende nummers van RB worden gepubliceerd.

RADIO OP DE BROMFIETS

Constructieplan van een reeds sinds vorig jaar in gebruik zijnde setje voor de gemotoriseerde toerfiets

Effectief, eenvoudig en niet te duur

VAN de 150.000 bromfietsen, momenteel al in gebruik, dient een vermoedelijk alleszins respectabel aantal uitsluitend om hun eigenaren in staat te stellen bij tijd en wijle de stenen stad te ontvluchten en 'n snuifje frisse lucht op te doen, zonder zich tevoren of bij het weer huiswaarts gaan voor duur geld in overbezette treinwagons te moe-

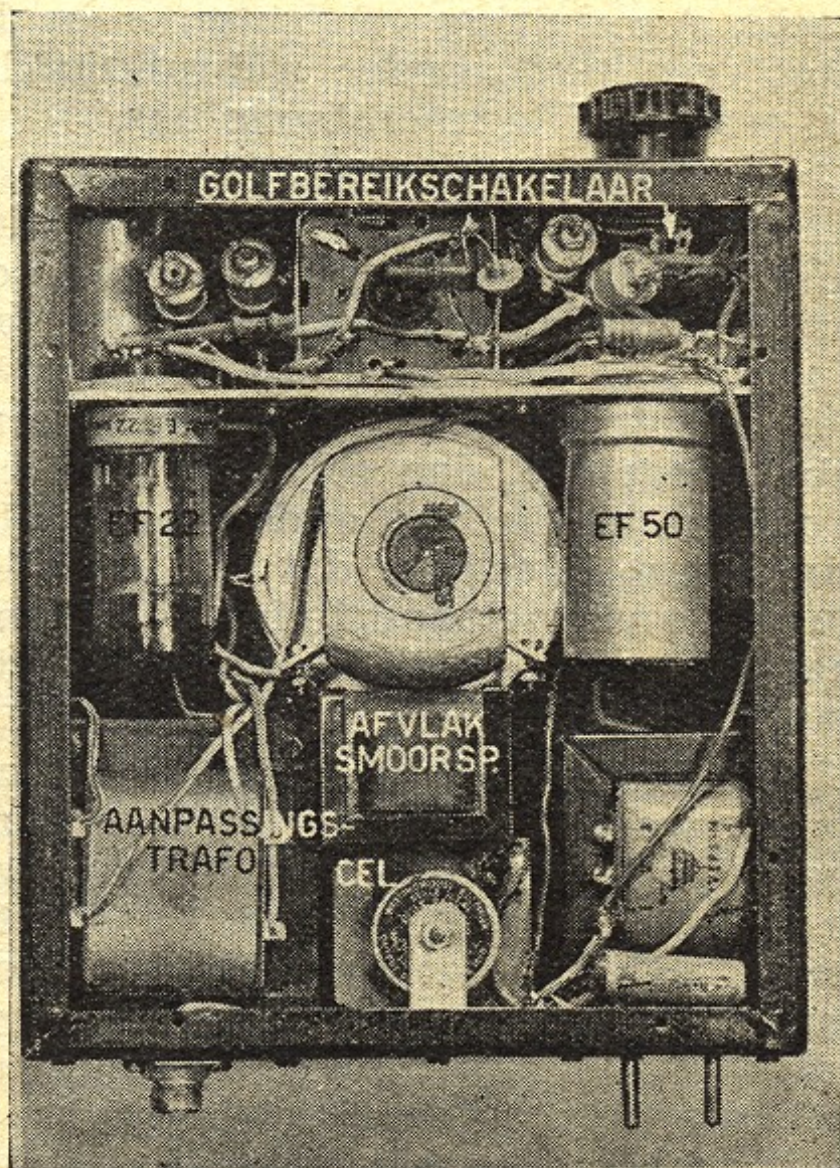


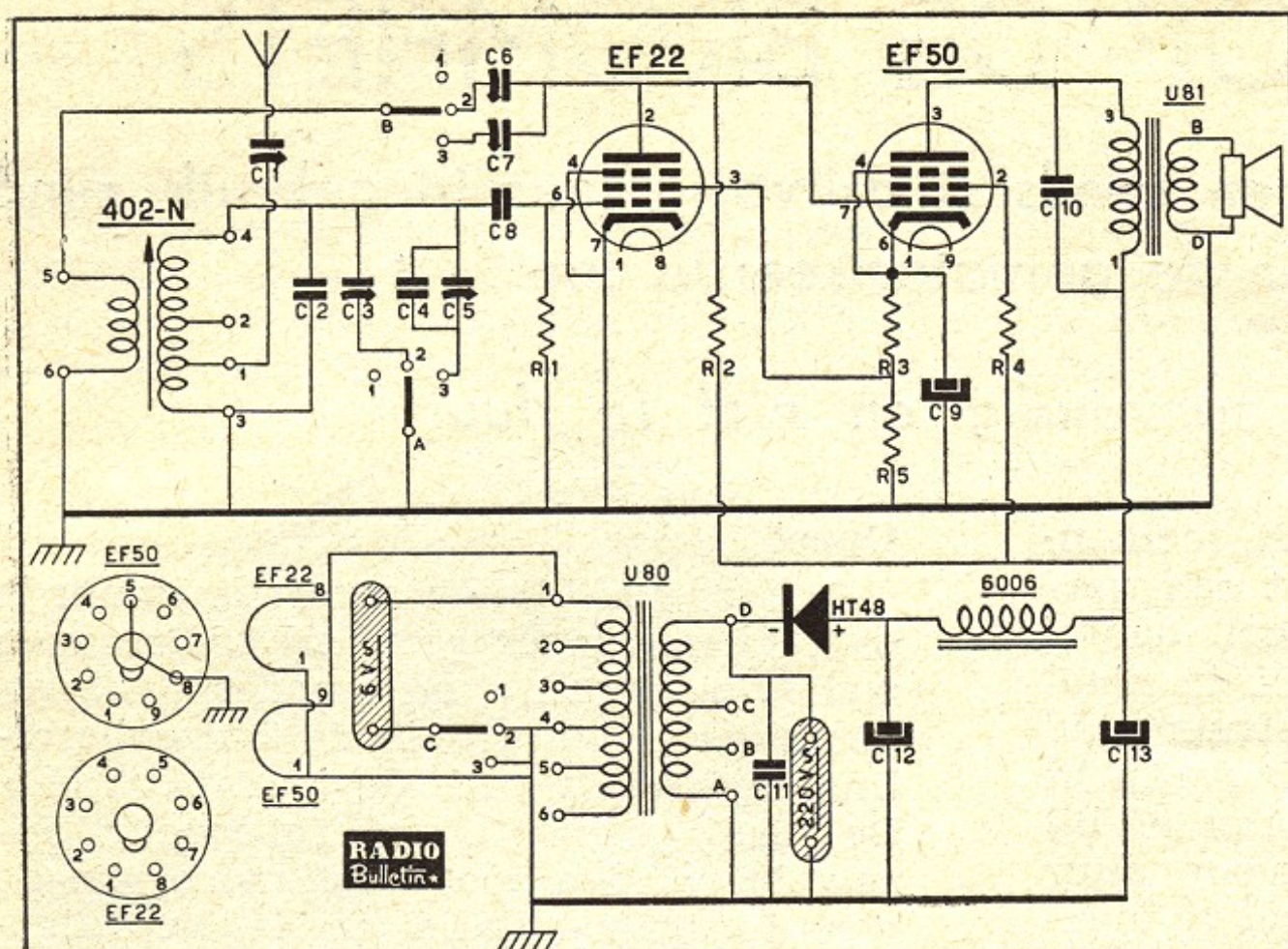
ten persen. Deel uitmakend van deze categorie van bromfietsrijders is een aantal, waarschijnlijk ook niet al te gering, wier hunkering naar bos- of zee-lucht doorkruist wordt door het verlangen een interessante voetbalwedstrijd of andere niet graag gemiste radio-uitzending „uit te zitten” en het is met name voor deze groep van Zondagsrijders, dat deze „Bromfietsradio” — voor zover we weten de eerste van deze aard — dienstig zal zijn.

In feite dateert dit toestelletje (dat, zoals de foto's laten uitkomen, op een „Kapteyn Mobilette” gemonteerd werd) al van vorig jaar Augustus. Gezien het inmiddels al vergevorderde seizoen en tevens omdat we volstreekte zekerheid wilden hebben dat het bestand zou zijn tegen bijkomstigheden van wisselvallig karakter (ook de beste bromfietsrijder maakt wel eens 'n slippertje en eindigt soms niet de mooiste zomerdag met een onvoorziene plensbui?), werd de beschrijving toen maar in petto gehouden voor deze nieuwe lente. Tussen haakjes, met die betrouwbaarheid is het dik in orde gebleken.

Opzet

Anders dan bij een autoradio, waar 'n paar buizen meer geen rol spelen voor wat gloeistroom- en anodespanningsvoorziening betreft, is de buizenbezetting beslissend voor de bromfietsradio. De voedingsenergie toch zal moeten opgewekt worden door de dynamo van de verlichtingsinstallatie en in het algemeen is dit een verzwaarde rijwieldynamo van het 6 Volt—0,8 Amp. type. Tenzij men speciale buizen, bv. die van het miniatuurtype, gebruikt, en dit maakt het geheel al direct gecompliceerder, kwetsbaarder en duurder, houdt dit in dat men met twee normale buizen al zowat aan de grens van het mogelijke zit. De kunst is dus om uit de vele voorhanden buistypen een geschikte keus te doen en dan beide buizen zodanig te schakelen dat maximaal effect verkregen wordt. 'n Tweede handicap vormt hier de omstandigheid dat uiteraard slechts een kleine antenne beschikbaar kan zijn, in casu een uitschuifbare auto-antenne of (waarmee men dan 'n stuk goedkoper uitkomt) een „Winrod” van Belling & Lee.





SCHEMASLEUTEL

C 1-3-5-6-7	30 pF lucht-trimmer
C 2.....	82 pF keram.
C 4.....	120 pF keram.
C 8.....	100 pF keram.
C 9.....	100 μ F elco
	25 V
C 10	5000 pF koker
C 11	0,02 μ F koker
	(2000 V proefsp.)
C 12-13....	25 μ F elco
	450 V
R 1.....	1 5 M Ω
R 2.....	2,2 M Ω
R 3-4.....	150 Ω
R 5.....	1 k Ω

Dat desondanks dit 2-lamps setje in staat is een imponerend goede ontvangst der Hilversum-zenders op te brengen (vanzelfsprekend niet op onmogelijke afstanden, maar binnen een straal van 50 km of zo dan toch met absolute zekerheid), bewijst wel dat er met deze eenvoudige schakeling iets bijzonders aan de hand moet zijn. Daarover straks meer.

Zonder meer zal duidelijk wezen dat het toestelletje schokproof en waterdicht moet zijn. Aan beide eisen wordt voldaan doordat het ondergebracht is in een kastje van 1 mm dik plaatijzer, aan de naden gelast, terwijl de achterwand onder tussenvoeging van strookjes rubber met zelftappende boutjes is aangebracht. Aansluiting van antenne en dynamo geschiedt onder gebruikmaking van waterdichte microfoonplugs.

Door de metalen omhulling is het toestel tevens ongevoelig voor storingsimpulsen van de ontsteking, al leert de ervaring dat deze niet van ernstige aard zijn bij MG ontvangst. Zelfs al wordt voor de antenneverbinding geen schermkabel toegepast, dan zal men daar niet de minste hinder van ondervinden. Niet uitgesloten is echter, dat bij bromfietsen met voorwielaandrijving de antenne naar achteren zou moeten worden verplaatst.

Zoals de omslagfoto duidelijk laat uitkomen wordt het geheel met rubberen bagagebinders verend aan de binnenzijde van het stuur bevestigd. De opzet is verder zodanig, dat het toestelletje ook thuis kan worden gebruikt; het wordt dan op het lichtnet aangesloten, waartoe een aparte aansluiting is aangebracht (in 't schema aangegeven met „220 V”).

In dit geval kan de normale antenne dienst doen en — belangrijk! — een betrouwbare aardverbinding.

Constructie

Indien niet zeer zorgvuldig gemonteerd zal een bromfietsradio, zoals overigens voor elk transportabel radiotoestel geldt, meer displezier dan genoegen opleveren. Metaalbouw, waarbij de onderdelen — in dit setje waarlijk niet al te veel — met geborgde boutjes (veerringen en dubbele moer) muurvast kunnen worden aangebracht, is in dit opzicht wel ideaal. Ook echter het soldeerwerk verdient aandacht, opdat straks geen droge of onvolkomen hechtingen roet in het eten gooien.

Eenvoudshalve is vaste afstemming toegepast; in de eerste plaats omdat een variabele condensator speciale voorziening behoeft om afstemverloop te ontgaan, en tweedens uit het oogpunt van ruimte. Bijkomend voordeel is dat dan ook een afstemschaaltje overbodig wordt.

Inplaats van het moeilijk bewerkbare plaatijzer kan voor het kastje ook aluminium, eventueel zelfs zinkplaat, worden gebruikt. Zink heeft dit voor dat de naden makkelijk met soldeer te dicht zijn; van een aluminium kastje kunnen de naden gedicht worden met een meniepreparaat, zoals wel voor aquariums wordt gebruikt.

De luidsprekeropening is afgesloten met een stukje dunne stof, waar achter voor meerdere stevigheid 'n stukje horregaas. Weliswaar geeft dit geen volkomen bescherming tegen indringen van water bij zware regenval, maar de prac-

tijk leert dat men zich daar geen al te erge zorgen behoeft te maken, gezien het lichtelijk achterover hellen van het toestel en omdat de luidsprekeropening van de rijrichting — dus van de kant „waar het meeste water valt” — is afgekeerd. De stilstaande bromfiets zal altijd wel onder een afdak of boom worden geparkeerd.

Het schema

Bij eerste oogopslag zal men geneigd zijn dit te determineren als de klassieke rechtuit-schakeling. Dit echter is niet juist, want deze buisschakeling werd begin 1951 in Amerika (zij het voor andere doeleinden) onder de naam „starvation amplifier” als iets bijzonders naar voren gebracht. Wat zij dan ook is!

De kwestie is dat de EF22, die hier als roosterdetector dienst doet, door toepassing van een uitzonderlijk hoge anodeweerstand en zeer lage schermroosterspanning (vandaar de typering „ondervoede” versterker) in een werkpunt wordt gebracht waar maximale versterking optreedt. De schermroosterspanning voor de EF22 wordt betrokken van de in de kathodekring van de EF50 opgenomen spanningsdeler R_3/R_4 en daarmee dan is het buitenissige in dit schema verklaard.

Afstemming van de 402-N spoel geschiedt door bij- of afschakeling van C_3 resp. de parallelcombinatie C_4/C_5 ; hiervoor dient sectie A van een 3-delige 3-standen schakelaar. Sectie B van de schakelaar wordt benut voor inschakeling van C_6 of wel C_7 in serie met de terugkoppelwikkeling van de 402-N spoel, waardoor zowel bij instelling op Hilversum I als op H-II een optimale graad van dempingsreductie verzekerd is. Met sectie C wordt de verbinding van de primaire van de U-80 trafo naar de dynamo gesloten (stand 2 en 3) of verbroken (stand 1); in stand 1 van de schakelaar is het toestel dus stroomloos, ook al blijft de dynamo doortollen.

Begrijpelijk zal zijn, dat tijdens „radiatorritten” de verbinding van de dynamo met voor- en achterlicht verbroken moet moet blijven. Eventueel kan hiervoor 'n schakelaartje op het stuur worden aangebracht.

Afregeling

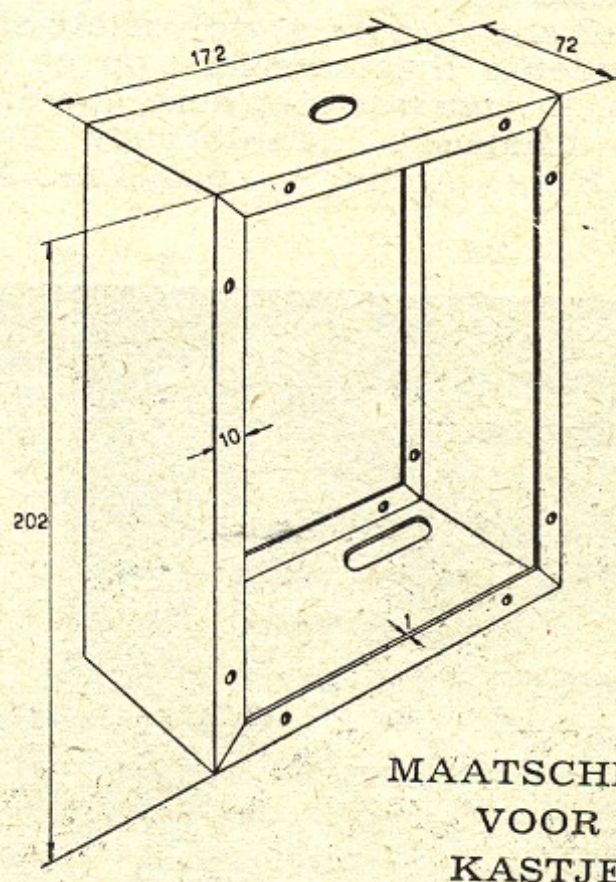
Na gereedkomen van de montage, waarbij men er wel op moet letten dat het draaibare deel van de luchttrimmers C_3/C_5 aan aarde (chassis), dat van

C_6 en C_7 aan contact 5 van de 402-N spoel is verbonden, wordt het toestel na verbinding van antenne en aarde op het lichtnet aangesloten en de schakelaar in stand 2 gebracht. C_1 wordt dan tot voor de helft ingedraaid en C_3 zodanig verstemd dat de 298 m golf zo sterk mogelijk doorkomt, waarna C_6 wordt bijgeregeld voor maximale geluidssterkte. De schakelaar wordt vervolgens in stand 3 gebracht, waarna met C_5 de spoelkring in afstemming wordt gebracht op de 402 m golf en C_7 wordt bijgeregeld voor max. sterkte.

Is tot zover alles naar wens dan wordt het toestel, nog steeds met niet gesloten achterzijde, verbonden met de staafantenne en de instelling der luchttrimmers nog even gecontroleerd. Met de zoveel kleinere antenne kunnen geringe afwijkingen van de juiste stand van tamelijke invloed zijn op het ontvangstresultaat. C_1 wordt geheel of nagenoeg geheel ingedraaid.

Buizen

Zowel de EF22 als de EF50 kan men op dit ogenblik redelijk goedkoop betrekken uit dumpvoorraad; men overtuige zich dat beide typen in prima con-



ditie verkeren. Buisvoet-aansluitingen zijn in het schema aangegeven.

Voor gelijkrichting van de hoogspanning wordt de Westinghouse seleencel HT48 gebruikt.

De luidspreker, die bescheiden van formaat maar desondanks vrij gevoelig zal moeten zijn, is in het hier beschreven setje het type „Bantam” van Peerless.

GELUID ALS EXPORTARTIKEL

door L. Marsland Gander

Iets over het werk van de
transcriptiedienst der B.B.C.

EEN der merkwaardigste, want onstoffelijke, exportartikelen van Groot-Britannië is geluid — anders gesteld: stemmen en muziek door de Britse omroep vastgelegd op plaat of band voor gratis verzending naar alle delen der wereld.

De transcriptiedienst, zoals de met deze taak belaste afdeling heet, produceert zo'n 77.000 opnamen per jaar en van Malakka tot New York, van de Falkland eilanden tot Noorwegen, worden deze opnamen door honderden omroepzenders in hun programma's opgenomen. Meer dan 50.000 dezer platen zijn in het Engels besproken en de rest, in negen talen, heeft hoofdzakelijk Spaanse (Portugeesch voor Brazilië), Duitse en Italiaanse teksten.

Het is een complete wereldomroep, ontstaan van de onvolkomenheden en bezwaren als fading of interferentie, en praktisch even veelomvattend als het normale omroepprogramma van de BBC. Lichte muziek is vanzelfsprekend overal favoriet, doch ook voor de taalcursussen bestaat een levendige belangstelling. Tijdens een bepaalde tijdsperiode werden bv. de conversatielessen uit de serie „De Familie van Dr. Baker”, in totaal 104 transmissies van 15 min. beslaande, door niet minder dan 400 Zuid-Amerikaanse stations uitgezonden.

Deze winter zijn de vier grote variété-shows van het Londense theaterseizoen op de plaat gebracht en, in contrast met deze goedlachse vrolijkheid, Chaucer's „Canterbury Tales”, Purcell's „King Arthur” en „The Fairy



COMMENTATOR WYNFORD V. THOMAS
zet 'n boom op met de hoofdportier van de
Tower of London — uitzending in het
programma „This is Britain”

Queen”. De Columbus-herdenking, een hoorspel in het Spaans, trok sterke aandacht in Latijns Amerika; opnamen van stukken van schrijvers als Shaw en Eliot waren zeer gezocht en ook voor het jongere goed was er iets fascinerend, nl. het alom bekende „Winnie the Pooh”.

De activiteit van de Transcription Service is uiterst gevarieerd. Zo werd bv. Wynford Vaughan Thomas, de populaire reporter en commentator, in 13 „Glad to Meet You”-programma's gematriseerd. Thomas geeft via deze opnamen een beschrijving van Engelse steden en landschapsschoon en aan dit uitzendmateriaal wordt vasgeknoopt met geïllustreerde brochures.

Bescheiden begonnen in 1938, beschikt de transcriptiedienst der BBC nu over een staf van 150 mensen; directeur is dhr R. d'Arcy Mariott en een voormalig klooster te Maida Vale, Londen, verschaft huisvesting aan deze inmiddels zo belangrijk geworden onderafdeling van de Britse omroep.

Voor de meeste opnamen wordt gebruik gemaakt van 16" platen voor 33 1/3 omw./min, terwijl het verhoudingsgewijs geringe aantal bandopnamen hoofdzakelijk naar Duitsland gaat. Ter waarborging van goede geluidskwaliteit, tevens echter ook in verband met auteursrechten, verbindt de BBC aan het gebruik der platen de voorwaarde, dat geen opname meer dan drie keer door eenzelfde station wordt uitgezonden (muziekopnamen 5 keer), na 3 jaar moeten de platen uit de discotheek gelicht en vernietigd worden.

KLAAR VOOR 'N OPNAME.
Een der snijkamers van de
BBC Transcription Service



MEER LICHT OP DE «CATHAMPLIFIER»

door Jhr. P. H. J. RöELL

Interessante uitkomsten van experimenten in MK lab

NA het lezen van de lofzangen in buitenlandse radiobladen op de door de Australiër C. A. Perry ontwikkelde faze-omkeerschakeling — door hem als „Cathamplifier” opgediend — sprak het haast vanzelf, dat wij in het MK lab. dit nieuwe systeem eens flink aan de tand wilden voelen. Aansluitend op de beknopte mededelingen over deze schakeling in RB no. 12 van de voorgaande jaargang, volgt hieronder een verslag van onze bevindingen.

Om te beginnen moet reeds dadelijk opgemerkt worden, dat de eerste ervaringen zo gunstig uitvielen, dat wij besloten het eerste modelontwerp van onze nieuwe serie versterkers als „Cathamplifier” uit te voeren. De beschrijving hiervan vindt U dan ook in ditzelfde nummer.

Rol van de faze-omkeertrafo

Het kenmerk van een balansversterker is volkomen symmetrie der schakeling t.o.v. „aarde”, waarbij de wisselspanningen in iedere helft op elk moment gelijke grootte doch tegengestelde faze bezitten.

Aan de balanstrap moet dus altijd een inrichting voorafgaan, die het oorspronkelijk asymmetrische signaal van microfoon of voorversterker omzet in 'n symmetrisch signaal voor sturing van de in balans geschakelde buizen. Vanouds kennen wij hiervoor de zg. balansingangstrafo, waarvan de secundaire symmetrisch — d.i. in twee precies gelijke helften — is uitgevoerd, terwijl het asymmetrisch signaal op de primaire wordt aangesloten. „Op papier” lijkt dit de eenvoudigste oplossing, maar het kost de transformator-constructeur heel wat hoofdbrekens om zuivere symmetrie over een uitgestrekt frequentiegebied te handhaven.

Hiernaast bestaan een aantal schakelingen met een of meerdere buizen, waarmee men het doel bereikt door faze-omkering, d.w.z. aan de ene buis van de balanstrap wordt het asymmetrische signaal direct toegevoerd, de tweede buis krijgt zijn stuurspanning vanuit een zeker punt in de voorafgaande schakeling in tegengestelde faze.

Hoofdbezwaar van alle faze-omkeerschakelingen is de omstandigheid, dat minstens één der daarin voorkomende buizen geen versterking oplevert. Bovendien laat ook hier de symmetrie in vele gevallen te wensen, zodra een groot frequentiegebied bestreken moet worden.

In principe kan men ook faze-omkering in de balans-eindtrap zelf toepassen, echter stuurden de tot nog toe toegepaste methoden de symmetrische opbouw van de schakeling te zeer in de war. Bij de „Cathamplifier” (verder aangeduid met C.A.) is dit anders. Weliswaar blijkt uit fig. 1, dat de roosterkring niet symmetrisch is opgebouwd — V_2 krijgt

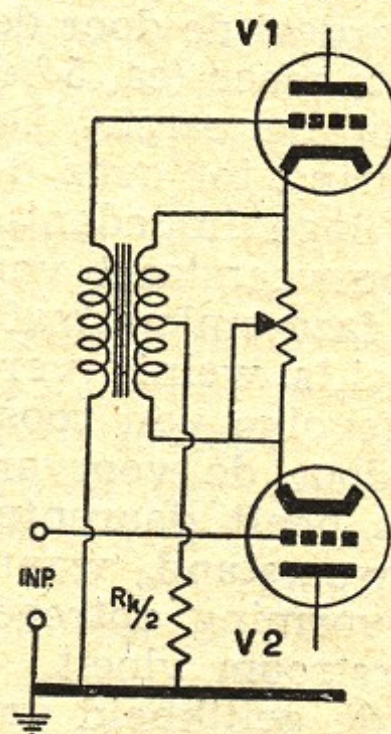


Fig. 1

zijn stuurspanning rechtstreeks van de voorversterker, terwijl het rooster van V_1 op de secundaire wikkeling van de faze-omkeertrafo is aangesloten, maar dit hoeft nog geen bezwaar te zijn voor het verkrijgen van gelijke in tegenfaze verkerende wisselspanningen op de roosters. De niet getekende anodekringen en de tussen de kathoden geschakelde trafowikkeling kunnen volkomen symmetrisch zijn. De schakeling is niet „zelf-balancerend”, want de beide buizen leveren elk de helft van de primaire wisselstroom van de faze-omkeertrafo. In hoeverre de aan V_1 geleverde roosterwisselspanning gelijk is aan die, welke aan V_2 wordt toegevoerd, hangt niet alleen af van de transformatieverhouding, maar tevens van de steilheid van beide buizen. Daarom is het noodzakelijk om de juiste balans in te stellen d.m.v. een weerstand-parallel aan de primaire van de faze-omkeertrafo. Kiest men de trafoverhouding iets groter dan absoluut nodig is, dan kan men de secundaire spanning instellen door de primaire wisselstroom te regelen met de parallelweerstand. (De kathode-wisselstroom verdeelt zich nl. over primaire en de weerstand). Wij

verkregen de beste resultaten met een gemeenschappelijke kathodeweerstand, verbonden aan het midden van de primaire. Ontkoppeling hiervan is overbodig en zelfs ongewenst: werkt de schakeling zuiver in balans, dan voert het midden van de primaire geen wisselspanning t.o.v. „aarde”, terwijl bij afwijking van de ideale toestand de over de kathodeweerstand optredende (tegen)-koppeling stabiliserend werkt.

Doordat de steilheid van de buizen invloed heeft op de grootte van de secundaire spanning van de omkeertrafo, zullen de roosterspanningen nooit volkomen gelijk zijn bij verschillend signaalniveau, de afwijkingen zijn echter niet zeer groot en indien men de parallelweerstand instelt bij maximale uitsturing, dan merkt men er in de praktijk niets van, als bij lagere signaalspanning de ene buis wat „harder werkt” dan de andere. Hierbij zij tevens opgemerkt, dat men met voordeel de door de trafo gestuurde buis iets meer (ca. 5 %) sturing kan geven dan de eerste. De reden is nl. dat bij sturing tot over de roosterstroomgrens de lage impedantie en geringe gelijkstroomweerstand van de secundaire van de faze-omkeertrafo oorzaak is, dat er slechts weinig vervorming optreedt tengevolge van roosterstroom. De direct door de voorversterker gestuurde buis heeft daarentegen een hoge roosterweerstand, waardoor dus ernstige vervorming optreedt zodra er enige roosterstroom vloeit.

Men kan het beste de gelijkheid van sturing controleren door een telefoon (of gevoelige wisselspanningsmeter) parallel aan de kathodeweerstand te schakelen; de parallelweerstand wordt dan ingesteld op minimum geluid resp. uitslag. Denk er aan de kathodeweerstand niet voor gelijkstroom kort te sluiten, gebruik dus hoogohmige instrumenten of schakel een condensator van 0,1 à 0,5 μF er mee in serie. De restspanning over de kathodeweerstand mag niet meer dan enkele tienden Volts bedragen bij volle uitsturing van de versterker.

Grotere economie

De voordelen van de C.A. zijn nu, dat men de niet versterkende faze-omkeerbuis uitspaart, terwijl de aan de balanstrap voorafgaande trap een penthodespanningsversterker kan zijn, welke een veel groter versterking geeft dan 'n triode. Aan de normale balansingangs-trafo kan men slechts een triode vooraf laten gaan, omdat een penthode wegens zijn hoge inwendige weerstand hier onbruikbaar is i.v.m. het verkrijgen van

een vlakke frequentiekaracteristiek. Bovendien ondervindt men moeilijkheden bij toepassing van tegenkoppeling over meerdere trappen, indien een balansingangstrafo aanwezig is, aangezien deze een aanzienlijke faze-verschuiving veroorzaakt, die moeilijk is te omzeilen.

Alles bijeengenomen maakt de C.A. 't mogelijk om met een minimum aantal buizen een goede balansversterker te verwezenlijken, waarin een ruime mate van tegenkoppeling over meerdere trappen kan worden toegepast.

Als nadeel kan aangevoerd worden, dat niet onder alle omstandigheden de sturing volkomen symmetrisch is. Men bedenke echter, dat dit ook bij de andere methoden lang niet altijd koek en ei is. Een tweede bezwaar (kwantitatief dan, kwalitatief zeker niet) is het feit dat de C.A. alleen klasse-A instelling van de buizen toelaat — een punt, dat door Perry niet werd aangeroerd. (Er moet immers wel ernstige vervorming optreden zodra bij een AB-instelling de eerste buis (V_2) voorbij het afknijppunt wordt gestuurd; zijn kathodestroom is dan nul en de tweede buis wordt dus niet verder „open” gestuurd. In de andere faze echter kan V_2 wel geheel worden uitgestuurd). Overigens is het geen ernstig nadeel, want met moderne buizen als het type EL41, kan men in klasse-A instelling wel dezelfde output bereiken als in de meer gebruikelijke AB-instelling.

Speciale trafo vereist

Tenslotte nog enkele opmerkingen over de faze-omkeertrafo. Volgens Perry worden hieraan geen hoge eisen gesteld, bijna elke trafo met een verhouding 1:1,3 of meer zou bruikbaar zijn. Dit moet men echter beslist met een hele klont zout nemen! Inderdaad, toen wij de schakeling voor het eerst opzetten met de eerste-de-beste trafo, „werkte” de zaak heel aardig. Maar toen wij eens gingen meten, rezen ons de haren ten berge. De roosterspanningen waren weliswaar aan elkaar gelijk, maar de faze tussen die twee was alles behalve 180° . Onder de 100 Hz en boven de 3000 Hz benaderde deze angstwekkend een waarde van bijna 90° ! Met andere trafo's werd verbetering op dit punt bereikt, maar dan varieerde de verhouding der roosterspanningen weer met de frequentie. Tenslotte maakte Amroh voor ons een proefmodel, dat werkelijk aan behoorlijke eisen voldeed en waarbij binnen het gebied van 30—20.000 Hz

[Zie verder pag. 163]

ELEMENTEN DER ACOUSTIEK

door VICTOR J. SNEL

(IV) Luidspreker en toonbalans — Eigenresonantie van luidsprekersysteem en overgangsfrequentie klankscherm — Baffle en kast — Kamerwand als oneindig klankscherm

WANNEER we de ruimte — in dit geval dus salon of huiskamer — acoustisch zo ideaal mogelijk gemaakt hebben, zouden we dus mogen verlangen, dat de geluidsreproductie aan de hoogste eisen zal voldoen. Zonder meer is dit echter niet te verwachten, daar uiteraard dit primair afhankelijk is te stellen van hoedanigheden van weergave-apparaat en luidspreker.

We zullen ons hier beperken tot de acoustische zijde van de zaak, ergo het omzetten van elektrische trillingen in acoustische.

De elektrische trillingen worden ons verstrekt door de radio-ontvanger (resp. distributie-aansluiting), gramfoonversterker of magnetische recorder en worden omgezet in acoustische trillingen via een luidspreker. Het zal dus duidelijk zijn dat de kwaliteit van het gereproduceerde geluid wel voor een groot gedeelte door deze bepaald wordt. Daarbij spelen ook de bevestiging en opstelling van de luidspreker echter een grote rol. De beste balans tussen de hoge en lage frequenties in 't geluidsspectrum wordt gevonden in de 21 cm diameter luidspreker, aangezien deze daarvoor de meest ideale afmetingen bezit. Past men nl. een luidspreker van grotere diameter toe dan zal men wel een betere weergave van lage tonen verkrijgen maar een slechter doorkomen der hoge tonen; voor een speaker met kleinere diameter is 't juist omgekeerd: betere hogere maar slechtere „laag” weergave. Dit ervaringsfeit is daarom zo belangrijk, omdat overigens gebleken is dat het meer of minder ver doorlopen van de karakteristiek naar beide kanten, dus een begrensdheid van het door de luidspreker bestreken bestreken frequentiegebied, minder hinderlijk is dan een slechte balans, waarmede dus bedoeld wordt dat een reproductie van 90—10.000 Hz aangenaam is om naar te luisteren dan bv. 45 tot 5000 Hz of 180 tot 16.000 Hz. Persoonlijke smaak (juister datgene wat men zich aangewend heeft) speelt echter een belangrijke rol, al mag die er nooit toe leiden dat de natuurlijkheid van de weergave afbreuk wordt gedaan.

Laten we uitgaan van een luidspreker met een frequentie-getrouwheidskarakteristiek van 45 tot 16.000 Hz, met constante impedantie. Onderstaand voor-

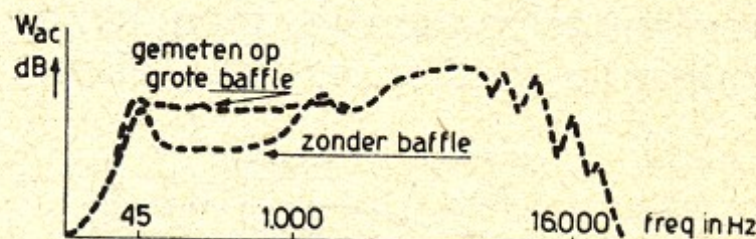


Fig. 1 Effect van klankscherm op uitstraling van hogere frequenties

beeld is een normaal vorokomende karakteristiek van een 21 cm diameter luidspreker — uiteraard voor de betere soort — gemeten zonder klankbord, met de microfoon in het hart van de luidspreker op 1 m afstand. De stroom wordt daarbij constant gehouden.

Men ziet op de bovenstaande karakteristiek dat de baffle (klankscherm) zeer grote invloed op de efficiëntie in het gebied der lage frequenties uitoefent, ook echter de montage van de luidspreker op het klankbord en de eigenschappen van de baffle zelf spelen een zeer voorname rol bij de weergave van dit deel van het frequentiegebied. Wanneer we over een klankscherm spreken zal wel haast automatisch gedacht worden aan de vlakke plaat. Dit is echter niet juist omdat een kast eveneens als klankscherm fungeert, alleen zijn hiervan de uiterste gedeeltes omgebogen om minder ruimte in te nemen. Uit economisch en aesthetische oogpunt is men dit veelal wel verplicht. De luidspreker, op een baffle gemonteerd, werkt tot een bepaalde frequentie (die we de overgangsfrequentie zullen noemen) als twee afzonderlijke acoustische stralers welke echter in tegenfase werken, immers één van de voorkant van de luidspreker uit en één aan de achterkant van de luidspreker. Men noemt zo'n systeem een acoustisch doublet en de werking daarvan acoustische doubletwerking. Boven de overgangsfrequentie werkt dit systeem niet meer als acoustisch doublet maar als singlet, dus als eenzijdige acoustische straler. Nu is het met de acoustische output zo gesteld dat deze onafhankelijk is van de frequentie zo-

lang als het systeem als acoustisch singlet werkt, mits alle delen van de conus in fase trillen en dit is tot ongeveer 800—900 Hz.

Het acoustisch doublet is wat output betreft niet onafhankelijk van de frequentie, maar evenredig met de frequentie in het kwadraat. Dit betekent dat de acoustische output afvalt met 6 dB per octaaf van de overgangsfrequentie af tot aan de eigen resonantiefrequentie van de luidspreker; beneden de eigenresonantie valt de acoustische output 18 dB per octaaf. Dit alles gaat slechts op wanneer de eigenresonantie lager ligt dan de overgangsfrequentie, men krijgt dus de volgende grafische voorstelling.

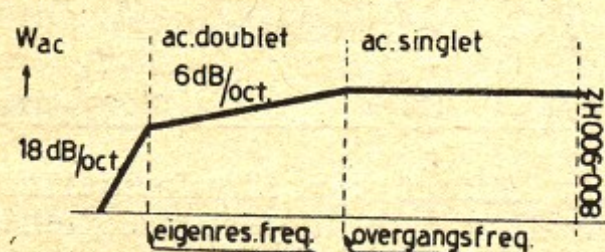


Fig. 2

Betekenis van de overgangsfrequentie

Men ziet dus dat het voor maximale efficiëntie noodzakelijk is om de overgangsfrequentie zo laag mogelijk te krijgen, liefst juist boven de frequentie van eigenresonantie: hoe lager de eigenresonantie hoe beter. De overgangsfrequentie van een luidspreker-baffle combinatie kan men (zie daarbij ook fig. 3) met de volgende formule berekenen:

$$f_o = \frac{34400}{2d} \text{ waarin}$$

f_o = de overgangsfrequentie in Hz

$2d$ = de golflengte van de overgangsfrequentie = $2 \times$ de kortste weg van voor- naar achterzijde van de conus in cm's

34400 = geluidssnelheid in lucht, in cm/sec.

Hieruit blijkt dus dat efficiëntie in het lage frequentiegebied afhankelijk is van de baffle-afmetingen. Voor een overgangsfrequentie van 45 Hz zou een zeer groot klankscherm nodig zijn; zó groot dat dit niet meer hanteerbaar zou blijken, zodat deze vlakke baffle zowel uit aesthetisch als economisch oogpunt niet verantwoord is.

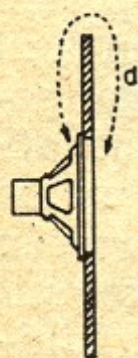


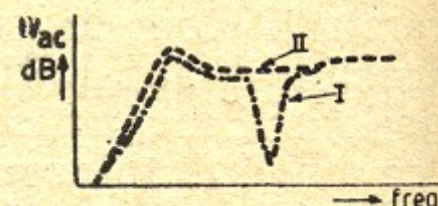
Fig. 3 Het is echter mogelijk, zonder iets aan de werking te kort doen, deze grote baffle te vouwen. Men verkrijgt dan de algemeen gebruikelijke radio- of luidsprekerskast met open achterwand, welke dan tegelijkertijd ruimte biedt om er de ontvanger in onder te brengen.

Dit systeem heeft echter wel enkele nadelen, nl. de luchtkolom, welke de achterkant van de luidspreker omsluit, kan zelf in resonantie komen of de zijwanden en de boven- en onderwand in resonantie brengen. Het gebied, waar deze resonantie gewoonlijk voorkomen, ligt van ± 200 —500 Hz.

Men kan dit verminderen of zelfs geheel voorkomen door voor de wanden van de kast een zeer stijf materiaal te bezigen, de kast niet te diep te maken en verder door gedeeltelijke afsluiting van de achterwand, bv. door zeer dik karton, geperforeerd en bekleed met 'n textielmateriaal. Hierop zullen we echter later wel verder ingaan.

Evenals bij de vlakke baffle is het sterk af te raden de luidspreker in het midden van de kast te plaatsen; immers voor een bepaalde frequentie zullen bijna alle wegen van voor- naar achterkant van de luidspreker gelijk zijn, met als gevolg een „dip” in de karakteristiek. Hiervan geeft fig. 4 een voorbeeld.

Fig. 4
Excentrische plaatsing
van luidspreker in
klankscherm heeft
voordelen



Kromme I is het voorbeeld van een luidspreker welke gemonteerd is in 't midden van een vlakke baffle of in het midden van een radiokast, de dip is meestal erg scherp. Kromme II is het voorbeeld van een uit het midden gemonteerde luidspreker. Men verliest natuurlijk iets aan efficiëntie in het lage gebied, omdat bij excentrische montage van de luidspreker een bepaalde weg van voor- naar achterwand kleiner wordt als men de baffle-afmetingen hetzelfde houdt.

De meest ideale vorm voor 'n baffle in de „vlakke klasse” is de zg. volkomen onregelmatige, ter completering ook hiervan 'n voorbeeld voor een luidspreker met 'n diameter van 21 cm.

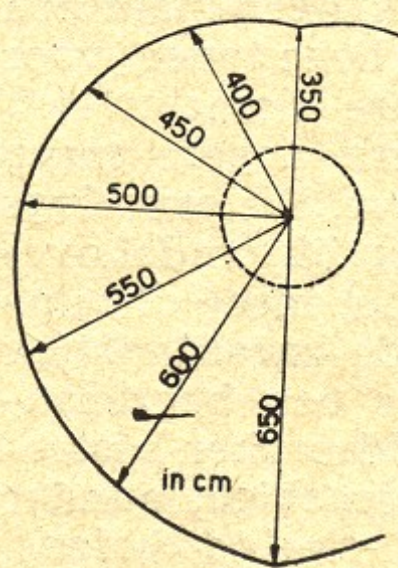


Fig. 5

Topvorm van los klankscherm

zijn en als beste materiaal hiervoor kan men multiplex nemen.

Het oneindige klankscherm is en blijft echter het ideale op het gebied van baffles al lijkt het misschien onbereikbaar, in werkelijkheid is het de eenvoudige

enkele
ke de
msluit,
de zij-
and in
waar
komen,

fs ge-
anden
aal te
naken
uiting
r dik
het 'n
ech-

s het
n het
mers
n bij-
hther-
met
eris-
eeld.

--

-freq.

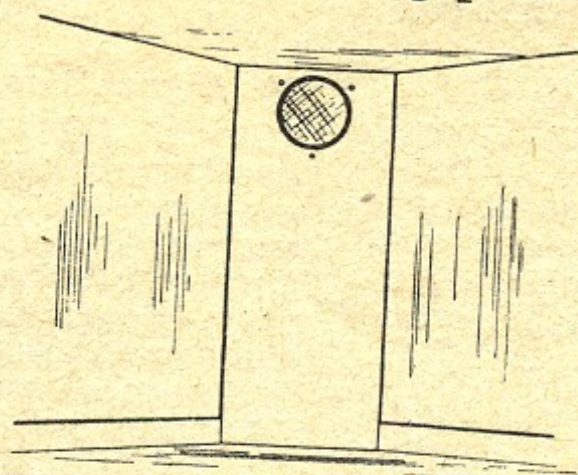
een
n 't
het
o is
het
ge-
na-
age
age
veg
ner
de
n

le
fle
s-
o-
e,
ok
ld
er
n

e
t
k
n
n
a

digste en goedkoopste van allemaal,
mits men zich enige moeite wil geven.
Fig. 6 geeft daarvan het voorbeeld. De
luidspreker is hier in 'n hoek geplaatst,

Fig. 6
Pseudo-wand
als oneindig
klankscherm



wat uit het oogpunt van spreiding de
beste plaats is. Speciaal bij opstelling in
de bovenhoek, er zijn dan immers drie
wanden die reflecterend werken.

Hier is de luidspreker dus gemon-
teerd op een zeer zware baffle, welke
van de vloer tot aan het plafond door-
loopt en op alle plaatsen de muren
raakt, en wel zo dat er een luchtdichte
afsluiting bestaat. Dit laatste is beslist
noodzakelijk wil men werkelijk een on-
eindig klankscherm verkrijgen: de
luchtkolom in de afgesloten ruimte heeft
nog een dempende invloed op de eigen-
resonantie van de luidspreker, wat de
kwaliteit van het gereproduceerde ge-
luid ten goede komt.

Een nog betere oplossing voor het ver-
krijgen van een oneindig grote baffle is

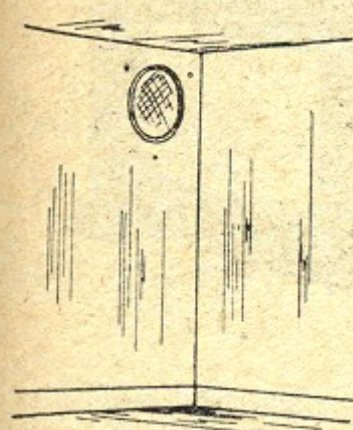


Fig. 7
Inbouw in stenen
muur

gegeven in het vol-
gende voorbeeld. Hier
is de luidspreker zelf
direct in de muur ge-
monteerd. Ook nu
verdient 't weer aan-
beveling om de luid-
spreker zo hoog mo-
gelijk in de boven-
hoek te monteren voor
het verkrijgen van 'n
maximale spreiding.
Bij montage van de
luidspreker direct in

de muur doen zich twee mogelijkheden
voor, nl. de enkele en de dubbele muur.
In beide gevallen stuiten we op speci-
fieke voor- en nadelen, welke we hier-
onder zullen bekijken.
De montage van de luidspre-
ker in een enkele muur, zoals
bv. een binnenmuur tussen twee
kamers, heeft het voordeel dat
men in twee verschillende ruim-
tes, nl. een vóór en een achter
de luidspreker, muziek van zeer
goede kwaliteit krijgt. De ge-
sloten wand blijft namelijk een
oneindig grote baffle, mits deze
twee ruimtes niet op andere



Fig. 7
Montage
aan
binnen-
muur

wijze met elkaar in verbinding staan.
De stenen muur, als baffle gebruikt,
heeft nog een ander en zeer belangrijk
voordeel: zijn zeer grote stijfheid, dus
weinig kans op eigenresonanties. De
kwaliteit in de buurt van de eigenreso-
nantie van de luidspreker zal, bij be-
vestiging van deze in een enkele muur,
iets minder zijn dan bij inbrenging in
een dubbele muur. Weliswaar mist men
hier dan weer het voordeel van de dub-
bele werking, maar het luchtkussen
achter de luidspreker — tussen beide
muren dus — maakt dat de
conusverplaatsing in 't ge-
bied van de eigenresonantie
van de luidspreker minder
groot zal zijn, wat resul-
teert in mindere vervor-
ming, terwijl verder de luid-
spreker hoger belast zal
kunnen worden. Men kan
dit laatste als volgt elec-
trisch bekijken.

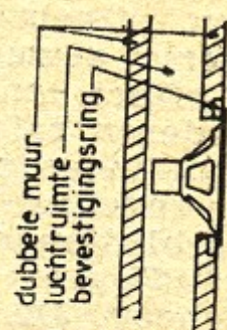


Fig. 8
Dubbele
muur

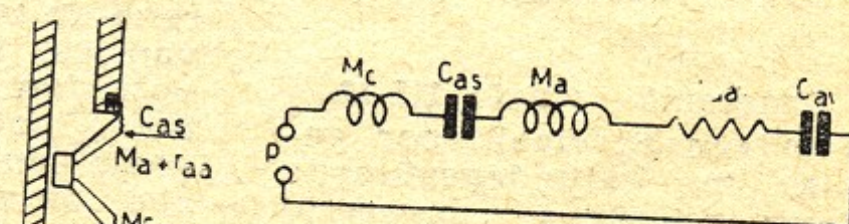


Fig. 9
Electrische representatie van
ingebouwde luidspreker

- C_{As} - Acoustische capaciteit v. d. rand
- C_{Av} - Acoustische capaciteit van het
totale volume dat zich achter de
conus bevindt
- M_A - Acoustische zelfinductie van de
luchtkolom aan de voorkant van
de conus
- M_C - Acoustische zelfinductie van de
conus zelf
- R_{AA} - Acoustische weerstand van de
luchtkolom aan de voorkant van
de conus
- p - De door de generator veroor-
zaakte druk op het spreekspoel-
tje van het acoustisch systeem,
vermenigvuldigd met de opper-
vlakte van de conus.

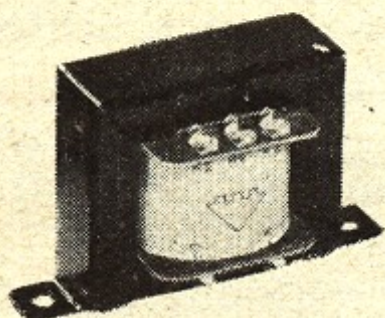
Men ziet hieruit dus dat C_{Av} en C_{As}
verantwoordelijk zijn voor de frequen-
tiegetrouwheid in het lage frequentie-
gebied en M_C en M_A voor de frequen-
tiegetrouwheid in het hoge frequentie-
gebied. Vergroot men C_{Av} dan vermin-
dert de demping van de eigenresonan-
tie zeer snel. Met deze gegevens is het
mogelijk om de geluidsreproductie, wat
de acoustische kant daarvan betreft,
zo ideaal mogelijk te maken.

● **Luidheidsregelaar.** Een verschijning die in Amerika al grote opgang maakt, zowel voor ontvangers als in versterkers, is de „Loudness-control”: volumeregeling met behoud van juiste toonbalans op alle sterkteniveaux. Physiologische sterkteregeling dus, maar dan in optimale vorm.

Ook door Vitrhom is nu 'n dergelijke luidheidsregelaar uitgebracht. Het is de 3-delige potentiometer P-60, voorzien van enkele aangebouwde capaciteitjes en vaste weerstanden. Voor wie nog nooit met een uitgebreid toonregelsysteem gewerkt heeft moet 't effect een openbaring zijn, anderen zal de eenknops gecombineerde sterkte- en timbre-regeling frapperen door verbluffende eenvoud in verhouding tot instelling op het gehoor. De combinatie bezit slechts drie aansluitpunten en zal in haast alle gevallen zonder meer in de plaats kunnen treden van de gewone sterkteregelaar.

● **Faze-omkeertrafo BI 42.**

Dit is een speciaal voor gebruik in kathodegestuurde balansversterkers opgezette trafo, waarmee de Mu-ZED reeks van Amroh werd aangevuld. De BI 42 is zodanig bemeten dat deze uiterst economische schakeling het best mogelijk resultaat zal afwerpen. Zelfinductie en spreiding



ding zijn zo dat geen parasitaire oscillaties optreden, zodat een ruime mate van tegenkoppeling toelaatbaar is; bijzondere aandacht werd ook besteed aan het klein houden van de fazedraaiing.

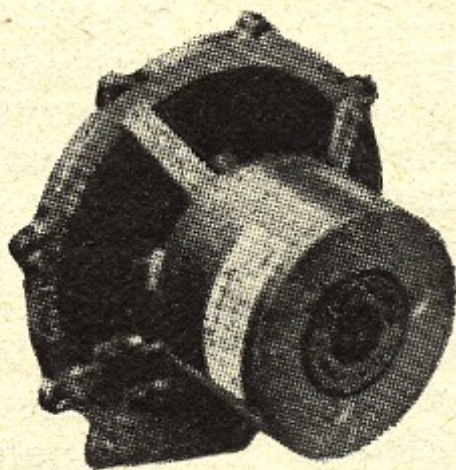
De transformatieverhouding is 1:0.75, de max. toelaatbare stroomsterkte in de primaire 150 mA per helft. Bij gebruik van eindbuizen met min. steilheid van 2,5 mA/V is de frequentieomvang 50—17.000 Hz, met steile eindbuizen van mA/V en hoger verbreedt het bereik zich tot 30 Hz.

● **Hoge-tonen weergever.**

Toegevoegd aan de Wharfedale-serie is een nieuw 5" model met alum. 10 Ω spreekspoel, zwaar gegoten frame en een veldsterkte van 13.000 G. Deze „Super 5" is speciaal

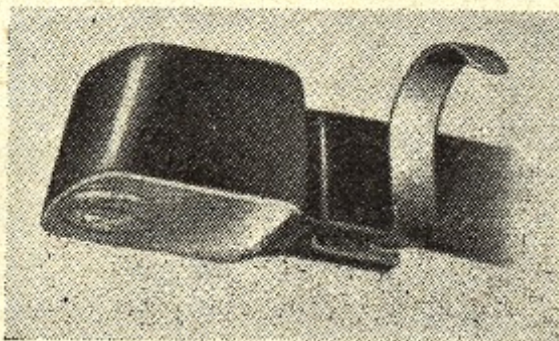


bedoeld voor gecombineerd gebruik met een 15 Ω basweergever en een kantelpunt van 3000 Hz; het weergave-reik loopt tot 20 kHz. Een dergelijk dubbelsysteem kan zonder vervorming 10 Watt



verwerken. De kleine conus — opgehangen in een textielrand en met een eff. diameter van ca. 9 cm — verhindert optreden van resonanties in het 3 tot 5 kHz gebied en geeft een brede spreiding tot voor de allerhoogste frequenties.

● **Supersound pick-up.** Een 3-polige magn. lichtgewicht aftaster voor kwaliteitsweergave, met uitwisselbare kop voor 0.0025 en 0.001 groeven. Deze „Walchris" Supersound is van Deens fabrikaat, on-



derscheidt zich door een praktisch rechtlijnig bereik van 20—17.000 Hz op een output-niveau van 1 V eff. gemiddeld. Er wordt dus geen aanpastrafo vereist en daarbij zal deze p.u. zelfs tamelijk ongevoelige eindversterkers nog kunnen uitsturen.

Gewicht en omvang van het anker zijn fantastisch gering, kop en arm uitgebalanceerd voor een naalddruk van 10 gr. Bij stoten of verschuivingen treedt de permanente saffier terug binnen een licht elastische bescherming, waardoor beschadiging van deze of de plaat voorkomen wordt, tevens draagt deze voorziening er toe bij dat modulatievervorming door het

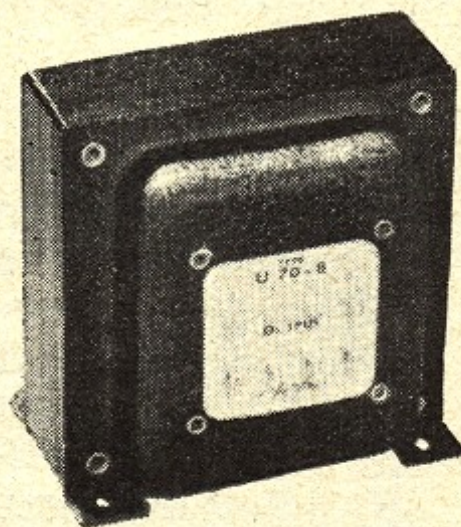
pinch-effect uitzonderlijk laag is. De koppen worden bevestigd met een bajonetsysteem, dat positief contact en snelle omwisseling waarborgt.

(Amroh-Muiden).

● **Signaallamphouder.** In 't „Cinch" fabrikaat is een signaallampje uitgebracht, waarvan als bijzonderheid dat 't venstertje in verticale richting verstelbaar is. Degelijk uitgevoerd en met verend ondercontact, leverbaar zowel met schroef als bajonetfitting. Glaasjes in rood, wit en groen. (Amroh-Muiden).

● **Uitgangstrafo U 70 B.**

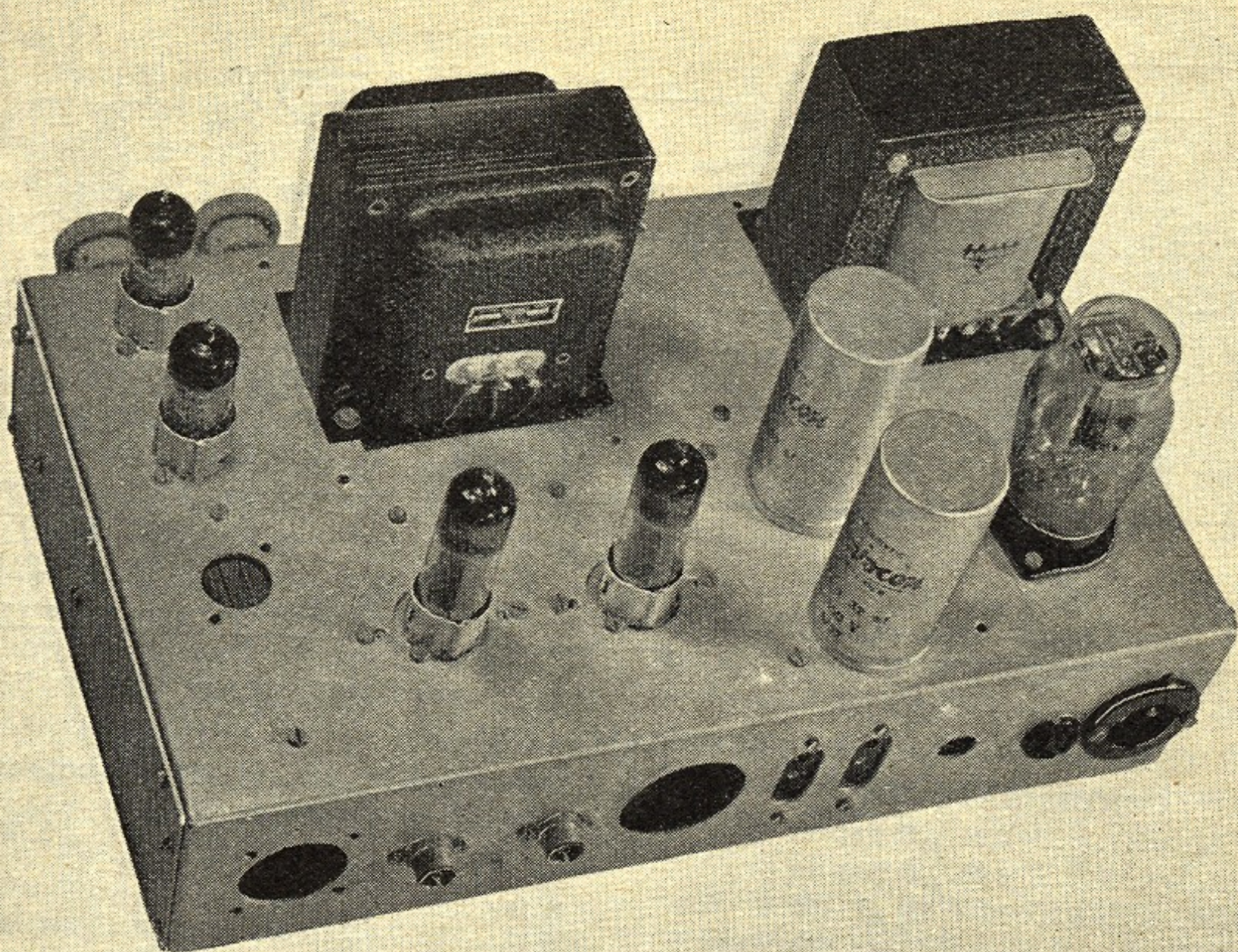
Door onderverdeling van beide wikkelingen in vele afzonderlijke gedeelten, zorgvuldige bewikkeling en opstelling dezer secties, is in dit nieuwe Mu-ZED type bereikt dat onder alle omstandigheden volkomen symmetrie aanwezig is. Hoge zelfinductie en geringe spreiding (30 mH) waarborgen absolute stabiliteit ook bij een over meerdere trappen toegepaste extra-hoge tegenkoppeling en zijn basisfactoren voor een goed rendement van laagste en hoogste frequenties. De pri-



maire, waarvan als zelfinductiewaarde 50 H wordt opgegeven en waarvan de gelijkstroomweerstand 115 Ω per helft bedraagt, kan 100 mA per helft voeren. Max. vermogen 20 Watt.

Prim. kan worden aangepast op 5000, 7000 en 10.000 Ω ; sec. loopt de aanpassingsreeks op met procentueel gelijke stappen van 2,5 tot 14 Ω , misaanpassing voor een van de 6 tallige reeks afwijkende impedantie kan daardoor nooit groter zijn dan een factor 1.2. Bovendien is met elk der prim. impedantie-waarden aanpassing op 500 Ω mogelijk.

De trafo is voorzien van stevige verzilverde contactstiften op een pertinax basis aan voor en achterzijde, waardoor grote mech. sterkte gepaard gaat aan hoge doorslagvastheid. Gewicht van de U 70-B, die een grondvlak heeft van 92 x 90 mm, is 1,75 kg.



„Up-to-the-Minute” ontwerp voor 10 Watt Balansversterker

MK MODELVERSTERKER HV 210-C

Eenvoudig opgezet Slechts 4 buizen plus gelijkrichter
 „W W” benaderende weergavekwaliteit . . . Nieuw faze-omkeersysteem . . .
 Complicatievrije constructie . . . Afzonderlijke microfoon- en pickup kanalen

ZIE HIER het eerste ontwerp van de nieuwe serie MK model-versterkers: een populaire 10 Watter, met het nieuwe faze-omkeersysteem, waarvan elders in dit nummer een uitvoerige uiteenzetting werd gegeven.

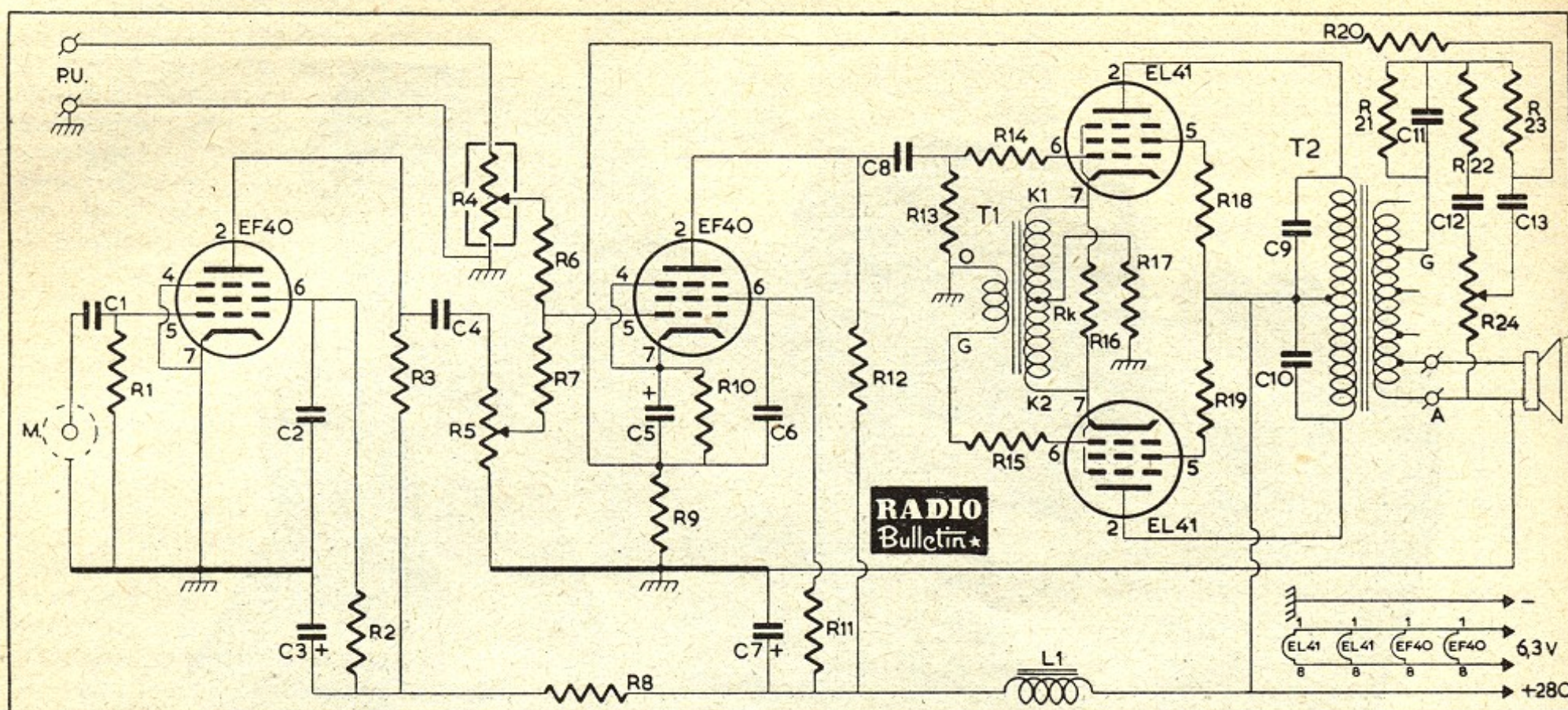
Opzet

Wij kozen deze nieuwe schakeling niet zo maar vanwege de „nieuwigheid” maar uitsluitend omdat zij de mogelijkheid opent om met een minimum aantal buizen een versterker te construeren, die een behoorlijk vermogen afgeeft en tevens een grote ingangsgevoeligheid bezit. Om dit voordeel ten volle tot zijn recht te doen komen, hebben wij ons niet laten verleiden tot het toevoegen van extra franje in de vorm van bijzondere klankregelorganen of speciale correctieschakelingen.

Dit streven naar eenvoud werd boven-

dien ingegeven door de overweging, dat de tegenwoordig zo talrijke en uiteenlopende toepassingsmogelijkheden van versterkers het vrijwel onmogelijk maken een universeel bruikbaar apparaat te ontwerpen.

Meer en meer is het dan ook practijk geworden om de apparatuur te splitsen in een hoofdversterker en één of meerdere afzonderlijke voorversterkers. Laatstgenoemden kunnen dan van verschillende opzet zijn, al naar gelang het doel waarvoor men de installatie wenst te gebruiken, bv. gramfoonweergave van standaard- (78 o. p. m.) dan wel LP- of microgroef-platen, bandrecorder, e.d. Een voorbeeld van zo'n speciale voorversterker is bv. de „Phono-tender” (zie RB Dec. '50 en Jan. '51), die men dan ook met de hier te beschrijven versterker kan gebruiken, indien enkele wijzigingen worden aangebracht.



SCHEMASLEUTEL

CONDENSATOREN

C 1	0,01 μ F papier
C 2	0,25 μ F papier
C 3-7	32 + 32 μ F/450 V elco (Novocon)
C 4-8	0,02 μ F papier
C 5	100 μ F/12,5 V elco (koker)
C 6-13	0,1 μ F papier
C 9-10	2000 pF papier
C 11	0,05 μ F papier
C 12	5000 pF papier

WEERSTANDEN

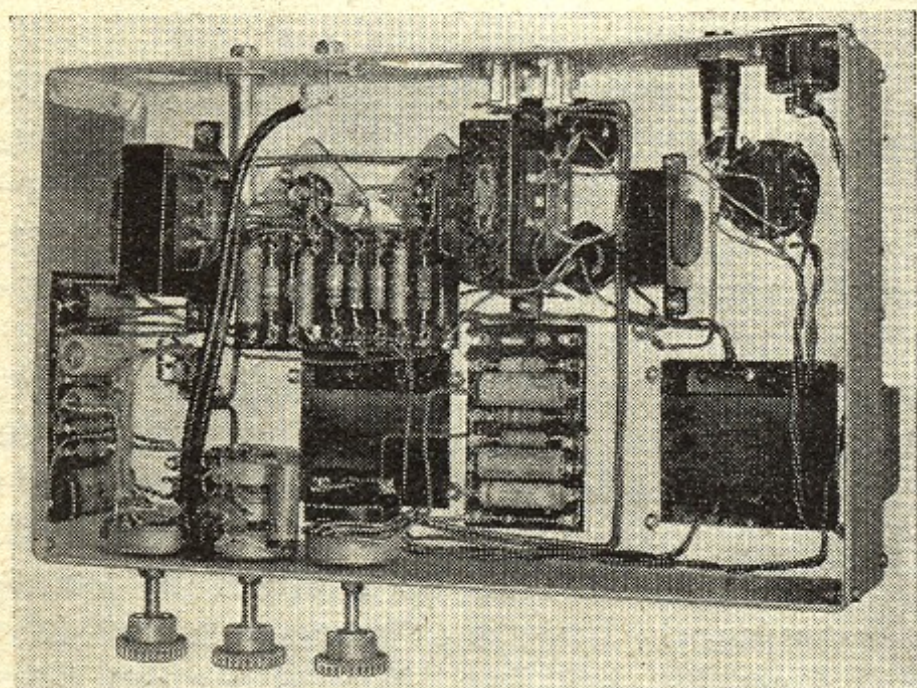
(alle $\frac{1}{2}$ W, 20 %, tenzij anders aangegeven)

R 1	10 M Ω
R 2	1,2 M Ω 1 W
R 3-12	220 k Ω 1 W
R 4	470 k Ω physiolog. sterkteregelaar, Vitrohm type A

R 5	470 k Ω pot.meter
R 6-7-13	470 k Ω
R 8	22 k Ω 1 W
R 9	33 Ω
R 10	1,5 k Ω
R 11	1 M Ω 1 W
R 14-15-22	1 k Ω
R 16	600 à 1000 Ω , zie tekst
R 17	75 Ω , 1 W, 5 % (2 x 150 Ω , parallel)
R 18-19	100 Ω
R 20	560 Ω
R 21	18 k Ω
R 23	6,8 k Ω
R 24	15 k Ω pot.m. curve I, m. schak.

L1 = smoorspoel 60 mA (Muvolett type 6006)
T1 = faze-omkeertrafo Mu-Zed type BI-42
T2 = uitgangstrafo Mu-Zed type U-70-B

Toch huldigen wij het standpunt, dat een „populaire” versterker ook zonder hulpapparaten bevredigende prestaties



Sterk vereenvoudigde bedrading door het gebruik van montagestrips

moet kunnen leveren en zo baseerden wij ons ontwerp op de klassieke normen: „Gramfoon-weergave van standaardplaten (78 o.p.m.) met toepassing van kristal-pick up, benevens een microfoon-ingang met extra versterkertrap; onafhankelijk sterkteregeling voor beide kanalen; eenvoudige, effectief werkende klankregeling”.

Het schema

De balans eindtrap bestaat uit twee in klasse-A ingestelde penthoden van het type EL41, die bij een belasting van 10 kilo-Ohm tussen de platen een max. vermogen van ca. 9 Watt kunnen afgeven. Dank zij het goede rendement van de toegepaste uitgangstrafo, de nieuwe Mu-zed type U-70-B, wordt aan de luidspreker een vermogen van max. 7,5 W

afgegeven bij een vervorming van minder dan 5 %.

De „clou” van deze versterker is het nieuwe faze-omkeersysteem: Een der eindbuizen wordt op normale wijze door de voorgaande versterkertrap gestuurd, terwijl de andere zijn excitatie in tegenfaze ontvangt vanuit de secundaire wikkeling van de trafo T_1 , wiens primaire is geschakeld tussen de kathoden van de eindbuizen.

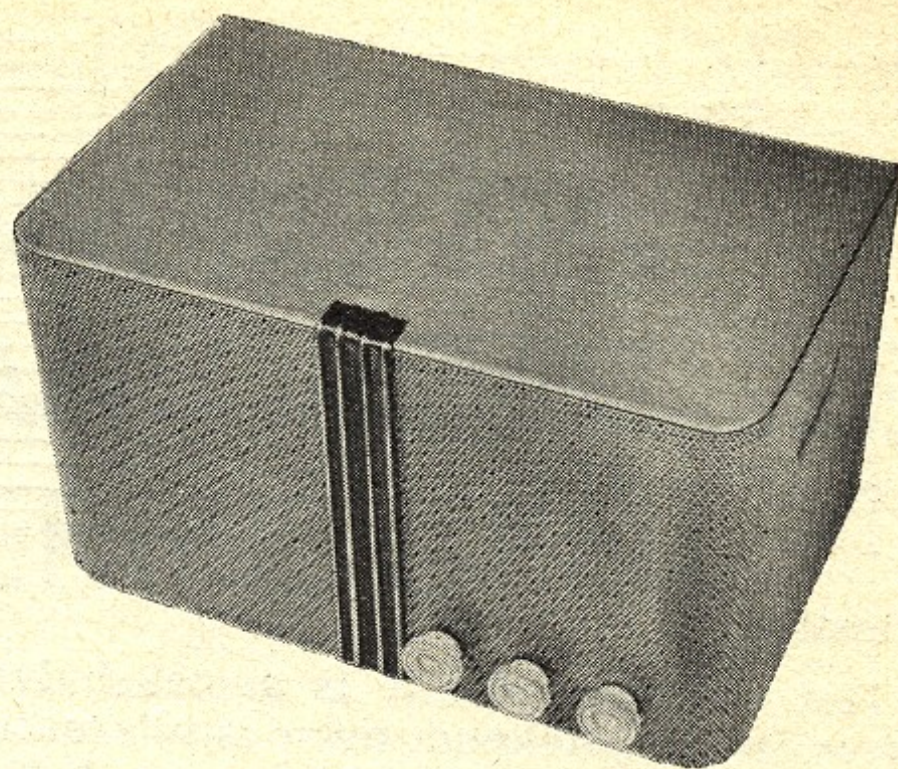
De gemeenschappelijke kathodeweerstand R_{17} is verbonden met het midden van de primaire van T_1 en aangezien deze wikkeling uiteraard ook weerstand bezit — bij de hier toegepaste „Mu-Zed” type BI-42, is dit 18 Ohm per helft — moet R_{17} een waarde hebben van 75 Ω , om in combinatie met de trafoweerstand de vereiste totale kathodeweerstand van 85 Ω te verkrijgen.

Een enkele penthode-spanningsversterker vóór de eindtrap is voldoende om laatstgenoemde volledig uit te sturen; er is dan zelfs nog een behoorlijk versterkingsoverschot beschikbaar, ten dienste van tegenkoppeling en klankregeling. Deze reserve werd uitgebuit door een frequentie-afhankelijke tegenkoppeling toe te passen vanuit de secundaire van de uitgangstrafo T_2 naar de kathode van de voorversterker via C_{11} , R_{23} en R_{20} .

R_{21} parallel aan C_{11} voorkomt een te sterk „ophalen” van de lage frequenties, het netwerk R_{22} , C_{12} , R_{24} en C_{13} dient voor de klankregeling. Met R_{24} in de stand „naar beneden” vormt C_{13} met R_{23} een onderdoorlaatfilter dat de tegenkoppeling voor de hoge frequenties verzwakt, zodat de hoge tonen worden opgehaald. In tegenovergestelde stand van R_{24} worden de hoge tonen verzwakt, omdat dan de serieschakeling van C_{13} , C_{12} en R_{22} parallel aan R_{23} komt te staan, waardoor de tegenkoppeling voor hoge frequenties sterker is.

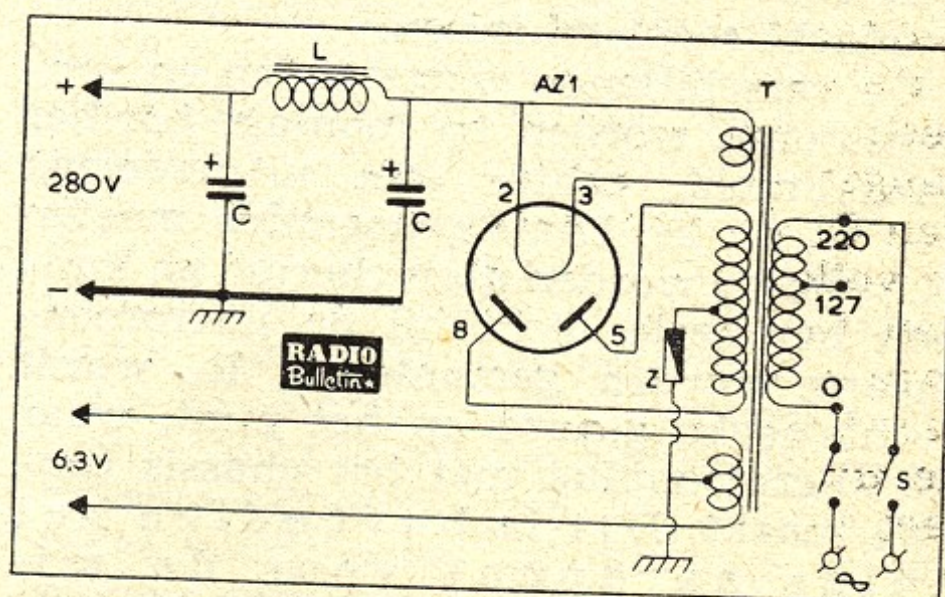
De condensatoren C_9 en C_{10} parallel aan de primaire helften van de uitgangstrafo dienen voor correctie van fazedraaiingen bij zeer hoge frequenties, veroorzaakt door 't tegenkoppelsysteem en de fazeomkeertrafo. Zonder genoemde capaciteiten kan nl. in sommige gevallen genereren optreden in een frequentie van ca. 45 kHz.

Het rooster van de aan de eindtrap voorafgaande EF40 is via de scheidingsweerstand R_6 en R_7 aangesloten op de beide sterkteregelaars R_4 en R_5 . Alhoewel men voor R_4 vanzelfsprekend een normale potentiometer van 470 k Ω kan



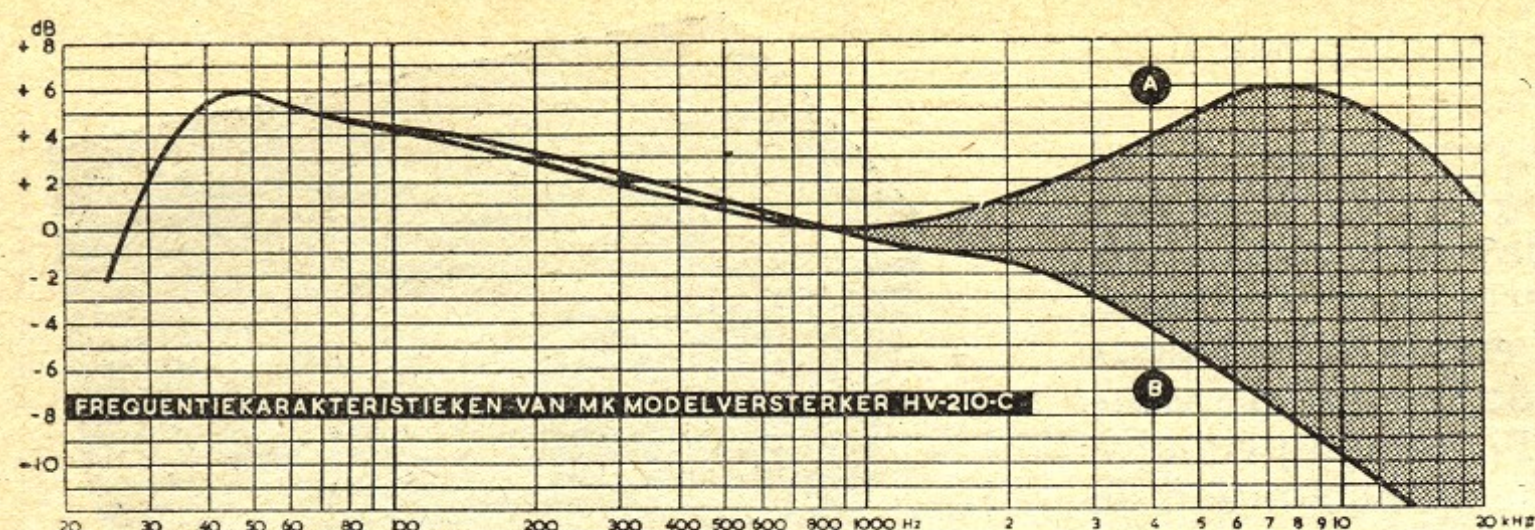
gebruiken, geven wij de voorkeur aan toepassing van de thans verkrijgbare Vitrohm physiologische sterkteregelaar type P60, omdat anders bij instelling op lager geluidsniveau (normale kamerssterkte) de volle toonumfang van het geproduceerde geluid verloren gaat. Deze speciale regelaar bestaat uit drie verschillende potentiometers, achter elkaar gemonteerd op één as en reeds op de fabriek samengebouwd met enkele weerstandjes en condensatoren tot een eenheid, welke evenals een „normale” sterkteregelaar met drie aansluitingen in de schakeling wordt opgenomen.

Om met elk type microfoon geheel bevredigende resultaten te kunnen bereiken is nog een versterkertrap vóór de sterkteregelaar R_5 aangebracht. Deze trap is eveneens met een EF40 uitgerust, waarbij geen kathodeweerstand is toegepast, doch een lekweerstand van hoge waarde met roostercondensator (resp. R_1 en C_1) ter verkrijging van de vereiste negatieve rooster spanning.



SCHEMASLEUTEL VOEDINGSGEDEELTE

- C = 32 + 32 μ F/450 V elco (Novocon)
- L = smoorspoel 100 mA (Muvolt type 1006)
- T = Trafo 2 x 280 V 100 mA, 6,3 V, 4 V (Muvolt type P-141)
- Z = smeltveiligheid 200 mA



DE
KLANKREGELAAR
BESTRIJKT HET GE-
ARCEERDE GEBIED

A = max. hoog
B = min. hoog

Voeding

Het voedingsgedeelte is gemakshalve afzonderlijk getekend, maar is uiteraard op het versterkerchassis ingebouwd. De Muvolt P-141 kan de vereiste energie gemakkelijk leveren.

Als gelijkrichter is een AZ1 toegepast, aangezien een AZ41 slechts 70 mA mag leveren, terwijl het totaal anodestroomverbruik van de versterker ca. 90 mA bedraagt.

De smoorspoel L voert de volle stroomsterkte, voor de voorversterkingsbuizen is een apart filter $L_1 C_7$ (in versterkerschema) aangebracht, waardoor een uitzonderlijk laag bromniveau wordt verkregen, mede door toepassing van de hoge waarde — 32 μF voor de afvlakcondensatoren.

Constructie

De wel bijzonder ongecompliceerde opzet van de schakeling maakt, dat de constructie van de versterker geen hoofdbreken zal kosten. Aangezien de MK ook van dit ontwerp een bouwmap uitgeeft met werktekening en montageaankwijzingen (E-1) kunnen wij op deze plaats volstaan met vermelding van enkele bijzonderheden, waaraan men extra aandacht moet schenken.

De verschillende weerstanden en condensatoren worden op montage-bordjes aangebracht, echter met uitzondering van C_1 en R_1 . Laatstgenoemden moeten nl. volledig worden afgeschermd en kunnen het beste dicht bij de microfooningang worden gemonteerd. R_1 wordt rechtstreeks geaard op het punt, waar de microfoonplug met het chassis contact maakt. Dit is bovendien het enige aardpunt voor de microfoonversterker.

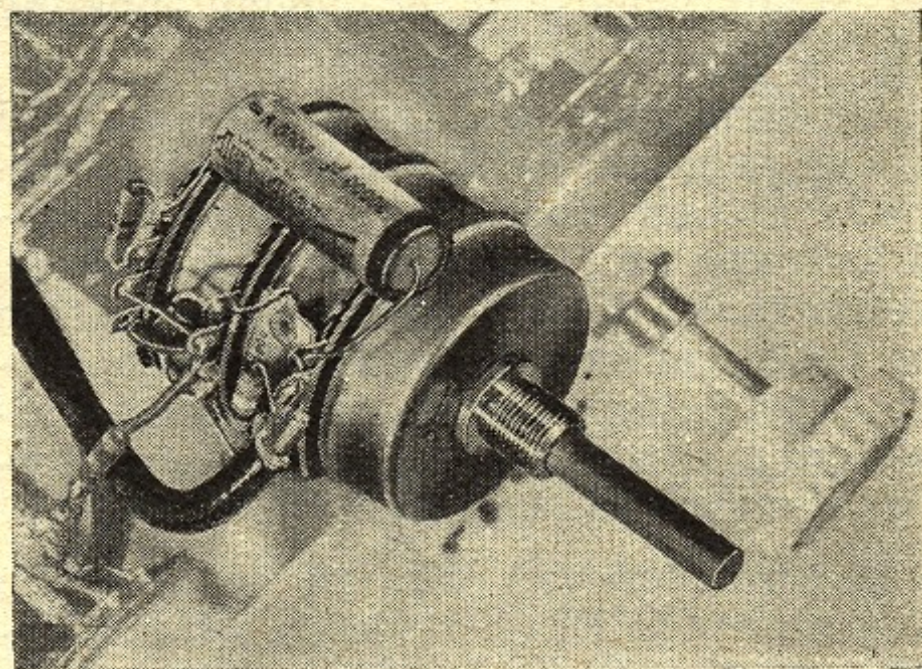
Indien men het ene einde van de schermmantel van de leiding van C_1 en R_1 naar het rooster van de EF40 bij de microfoonplug aan chassis verbindt en het andere einde aan het busje in het midden van de buishouder, dan kan men verder kathode en remrooster van de EF40, benevens de schermroosterontkoppelcondensator C_2 , weer op dit busje

aarden. Gloeistroomleidingen houde men zo ver mogelijk uit de buurt van de roosteraansluiting.

De stopweerstand R_{14} en R_{15} , benevens R_{18} en R_{19} , moeten zo dicht mogelijk bij de betreffende buiscontacten worden aangebracht. Voor de anodeleidingen van de eindbuizen geldt daarentegen weer, dat men daarmee zo ver mogelijk uit de omgeving van hun roosterkringen (waartoe ook R_{12} , R_{13} en C_8 gerekend moeten worden) dient te blijven.

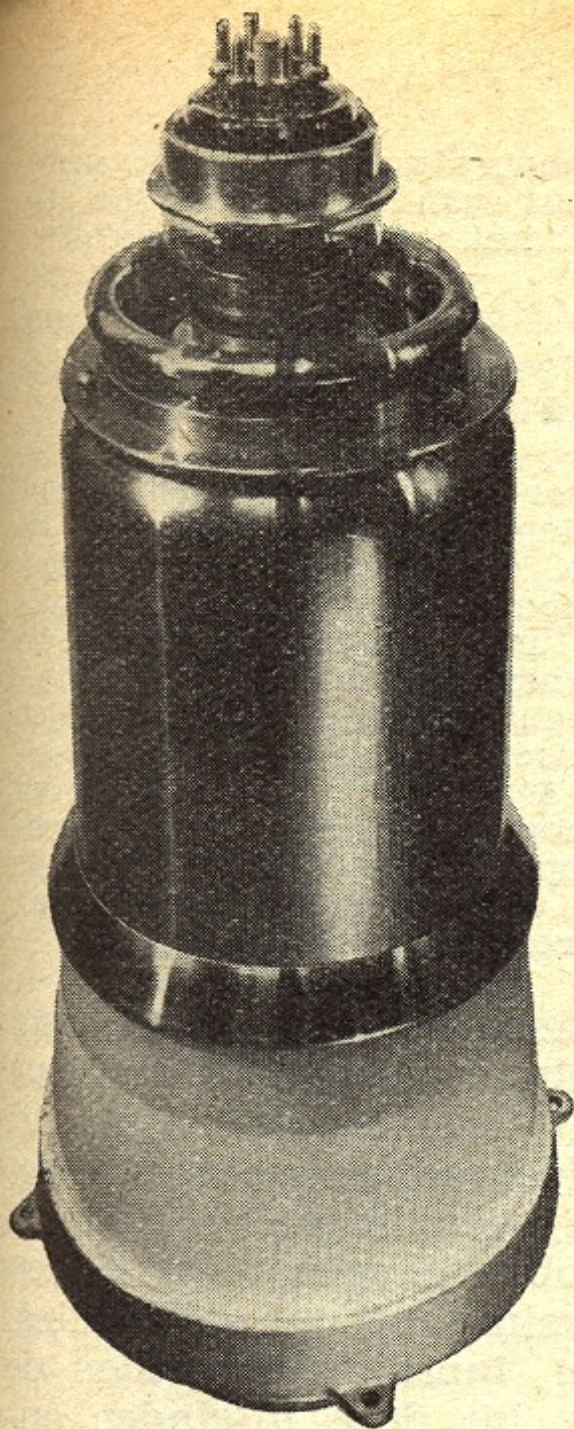
Om moeilijkheden met de tegenkoppeling te voorkomen, moet aansluiting A van de uitgangstransformator rechtstreeks verbonden worden met het aardpunt van R_3 , waarop tevens R_4 en R_5 geaard moeten worden. De weerstanden R_{20} t/m R_{23} en de condensatoren C_{11} t/m C_{13} kunnen het beste op een gemeenschappelijk montagebordje worden aangebracht; het knooppunt C_{11}/R_{21} wordt verbonden met contact G van de uitgangstrafo. Let goed op juiste aansluitingen van de fase-omkeertrafo.

De kathode van de door de EF40 gestuurde eindbuis komt aan KI, die van de andere buis — de onderste in het schema — aan KII. Van de secundaire wikkeling wordt 0 met aarde verbonden en G komt aan het rooster van laatstgenoemde eindbuis.



Hier de in deze versterker geïntroduceerde „loudness control”

[Zie verder blz. 164]



LUCHTGEKOELDE ZENDBUIZEN VAN GROOT VERMOGEN

In onderstaand artikel — waarvan vervolg en slot in het Juni-nummer zullen worden opgenomen — een uitvoerige bespreking van het Philips „Multifin” luchtkoelsysteem voor zendbuizen, waarmee de dure en gecompliceerde „waterhuishouding” der grote zendstations tot verleden tijd wordt gemaakt

Hiernaast een afbeelding van de nieuwe 100 kW Philips zendbuis type TBL 12/100, o.m. toegepast in de MG zender Westerglen van de Britse omroep

LUCHTKOELING van grote zendbuizen is reeds geheel ingeburgerd. Waterkoeling van de anode wordt slechts daar toegepast, waar men water van voldoende kwaliteit, goedkoop ter beschikking heeft en waar het ontwijken van grote hoeveelheden warme lucht in de werkruimte of zenderhal bezwaarlijk is of het toepassen van doorgaans wijde luchtkanalen moeilijkheden met zich meebrengt.

Waar deze omstandigheden zich niet voordoen, moet de verlieswarmte van de zendbuizen door middel van lucht afgevoerd worden.

VOORDAT grote luchtgekoelde buizen bestonden behielp men zich met indirecte luchtkoeling door de buisanoden zelf met water te koelen, dit water in een gesloten kringloop te laten circuleren en op zijn beurt weer met lucht af te koelen. Deze laatste koeler kan dan met buitenlucht doorspoeld worden of via bv. een waterkoeler en een koeltoren zijn warmte afgeven aan de buitenlucht.

Het zal duidelijk zijn dat directe luchtkoeling van de anoden te verkiezen is, daar zij de vele complicaties van de tussenschakel water vermijdt.

Conventionele luchtkoeling

Ongeveer twaalf jaar geleden ¹⁾ werd een systeem beschreven, waarbij de anode van de zendbuis in een „radiator” met lange en brede vinnen of rib-

ben ter vergroting van het koelend oppervlak werd gesoldeerd. Door de spleten tussen deze ribben wordt in axiale richting een luchtstroom geblazen (of gezogen).

Dit systeem blijkt goed te voldoen bij zendbuizen met een anodeverliesenergie (anodedissipatie) van ca. 2 tot 20 kW. Dit 20 kW wordt een dergelijke buis met 'n koperen radiator echter al zeer zwaar, ca. 100 kg, terwijl vrij grote luchthoeveelheden en ventilatorvermogens nodig zijn om deze warmtehoeveelheid af te voeren.

Door een bijzondere constructie en gebruikmaking van aluminium ribben heeft men het gewicht van een dergelijke buis kunnen verlagen tot 44 kg. De grootste typen zendbuizen hebben echter een anodedissipatie van 25 tot 100 kW daarbij wordt volgens de conventionele constructie de radiator te groot en te zwaar voor praktisch gebruik.

De bovenomschreven „conventionele” luchtkoeling heeft verschillende onaangename eigenschappen, die uit het systeem voortvloeien en die men bij een nieuwe ontwikkeling probeert te vermijden.

1. De radiatoren worden groot en zwaar; groot betekent: grote anodecapaciteit en grote hartafstand van twee samenwerkende buizen; zwaar betekent: moeilijk te hanteren. Zo moeten in de praktijk hydraulische hefboeken of liertjes gebruikt worden bij het verwisselen van buizen. Meestal is snel verwisselen van buizen van groot belang i.v.m. onderbreking in de uitzending. Wanneer het gebruik van zwa-

¹⁾ M. v. d. Beek, Luchtgekoelde zendbuizen, Philips Tech. T. 4, 129-135, 1939.

re hulpwerktuigen nodig is, zal vrij veel tijd verloren gaan. Tijdens belangrijke uitzendingen is bv. een kwartier bedrijfsonderbreking bijna ondragelijk. Indien één man, zonder werktuigen, snel een buis kan verwisselen, is meestal enkele minuten bedrijfsonderbreking voldoende; ook bij industrieel bedrijf zal men een bedrijfs-onderbreking voor buisvervanging zoveel mogelijk willen bekorten.

2. De conventionele koeler vraagt wegens het tamelijk geringe effect van de warmteoverdracht vrij veel lucht en dus ventilatorvermogen. De uitstromende warme lucht mag bovendien — indien ze andere onderdelen (condensatoren, spoelen) in het zenderkabinet omspoelt — niet al te warm zijn, hetgeen nog meer lucht vraagt dan voor de koeling zelf nodig is.
3. De conventionele luchtkoeling brengt mee, dat grote hoeveelheden lucht door het zenderkabinet stromen. De lucht die door de zich op hoge spanning bevindende koeler gestroomd is, zal electrisch geladen stofdeeltjes kunnen bevatten, welke zich stevig vastzetten op vele onderdelen in de zender, hetgeen ongewenst is.

„Multifin” koelsysteem

Door wijlen Dr P. H. Clay is indertijd een principe aangegeven²⁾ dat een zodanige vervolmaking van het luchtkoelsysteem betekent, dat de bovengenoemde nadelen vervallen. Dit principe is om in plaats van de koellucht door de gehele radiator te voeren, deze radiator onder te verdelen in stroken, die ieder hun eigen, verse, koude lucht toegevoerd krijgen, terwijl de verwarmde lucht eveneens per strook afgevoerd wordt.

Door toepassing van dit systeem wordt de koeling zozeer bevorderd, dat meer warmte met lichtere radiatoren en naar verhouding minder lucht (kleinere ventilator) kan worden afgevoerd.

Teneinde het principe van dit „Multifin” systeem nader te verklaren, volgen hieronder enkele algemeen beschouwingen omtrent koeling.

Bij warmteoverdracht door convectie is de hoeveelheid warmte H , die een lichaam gedurende een tijd t aan het koelmiddel afstaat evenredig met de grootte van het contactoppervlak F , het temperatuurverschil tussen het betreffende lichaam en het koelmiddel $v = T_i - T_o$ en de tijd gedurende welke de warmteuitstraling heeft plaats gehad.

In formule dus $H = F \cdot v \cdot t$. (I)

De factor α noemen we „warmte-overdrachtcoëfficiënt”.

Het criterium voor goede koeling is, dat de anodetemperatuur T_a niet boven een toelaatbare warmte stijgt.

Ingeval van een temperatuursevenwicht is de per tijdseenheid afgegeven warmte

$$W = \frac{H}{t} \text{ in calorieën per seconde.}$$

Hieruit volgt

$$W = \alpha F v \text{ en } v = \frac{W}{\alpha F}$$

²⁾ Een verbeterde methode voor het koelen van zendbuizen met lucht, door H. de Brey en H. Rinia, Philips Techn. T. 9, 172-179, Juni 1947.

De evenwichtstemperatuur T_a van de anode is de temperatuur van het koelmiddel T_o vermeerderd met het temperatuurverschil v .

$$\text{Dus } T_a = T_o + \frac{W}{\alpha F} \quad (\text{II})$$

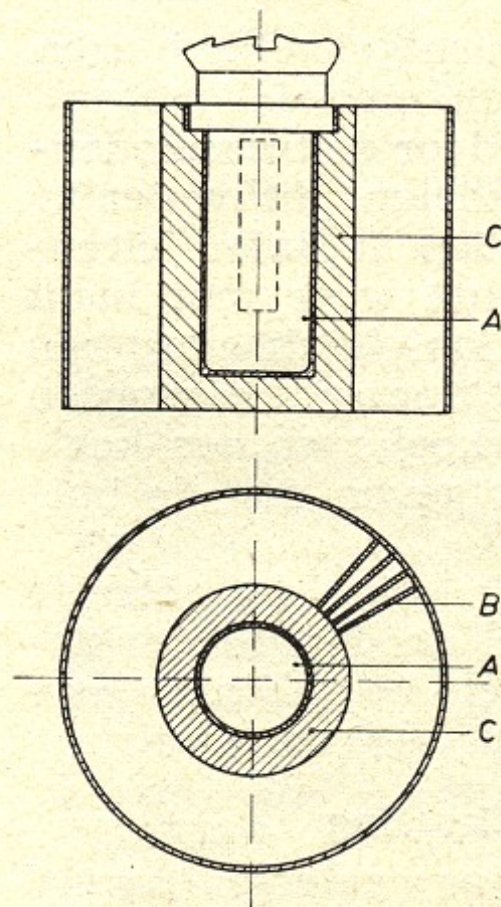
Het product αF moet dus zo groot mogelijk zijn.

Bij koeling door middel van lucht werkt men met waarden van α tussen 1,4 en 5×10^{-3} cal/sec. $\text{cm}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ d.i. 6 tot $21 \cdot 10^{-3}$ W/ $\text{cm}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$. Bij een temperatuurverschil tussen koelvlak en lucht van $140 \text{ } ^\circ\text{C}$ zouden we dus kunnen afvoeren $140 \times 21 \times 10^{-3} = 2,8$ W/ cm^2 in een gunstig geval. Metalen zendbuizen vereisen echter een warmteafvoer van 30 tot 50 W/ cm^2 van de anode en sommige typen nog meer. Men is dus genoodzaakt om het oppervlak dat warmte aan de lucht afgeeft, te vergroten, d.w.z. men moet koelribben aanbrengen,

Het conventionele koelribbensysteem is grondig bestudeerd door I. E. Mourontseff³⁾. Uit deze studie blijkt, dat bv. een bepaalde radiale ribbreedte het gunstigst is bij een bepaalde ribdikte. Bij bredere ribben dragen de uiteinden slechts zeer weinig bij tot de koeling, terwijl bij de tapse luchtkanalen de luchtdoorlating bij deze uiteinden onevenredig groot is.

Dientengevolge moet men, om tot een bepaald contactoppervlak te komen, vrij veel dikke ribben gebruiken en om deze op een kerncylinder te kunnen onderbrengen, is het nodig een grotere diameter dan de anodediameter zelf te gebruiken, d.w.z. men moet een dikwandige cylinder toepassen waar de anode in wordt gesoldeerd en waarom heen de ribben worden aangebracht (zie fig. 1).

Fig. 1



De koelribben B zijn gesoldeerd aan de buitenkant van de dikwandige cylinder C, waarin de anode A van de afgewerkte buis is gesoldeerd. De warmte stroomt radiaal van de anode weg, eerst door C, waarin reeds een temperatuurverval optreedt, vervolgens door de ribben naar hun uiteinden, die dus het koudst zijn. Als de cylinder C dunwandig was, kon men op het buitenoppervlak niet zoveel dikke ribben aanbrengen. Aan de buitenzijde van de ribben is de ribtemperatuur laag en de

luchtdoorlaat in de tapse luchtspleet groot. De koeling is daar niet effectief.

³⁾ Water and forced aircooling of Vacuum Tubes Part II Forced aircooling Proc. I.R.E. Vol. 30, 4 April 1942.

Deze dikwandige cylinder zelf veroorzaakt een niet onbelangrijke temperatuurverval over zijn dikte, dat bij een bepaalde anodetemperatuur een lagere ribtemperatuur meebrengt, en een verminderde warmteoverdracht (zie — I) dan bij hogere ribtemperatuur het geval zou zijn.

Vervolgens blijkt een andere ernstige beperking te liggen in het feit, dat de koellucht van onder af de hele radiator doorloopt en dus aan het einde van haar weg reeds is verwarmd. De koeling van het bovendeel van de anode door deze voorverwarmde lucht is maatgevend voor de „koelcapaciteit” van de radiator.

Al deze ongunstige eigenschappen veroorzaken of een grote radiatordiameter, d.w.z. een zware radiator, of grote lucht-hoeveelheid, dus veel lucht-wrijving, drukverlies en een grote ventilator met veel energieverbruik.

Principiële verbetering geeft het Philips „Multifin” systeem met de onderverdeling van de radiator in koelstroken, doordat de koellucht slechts 'n zeer korte weg in de radiator behoeft te doorlopen (zie fig. 2). We kunnen daar-

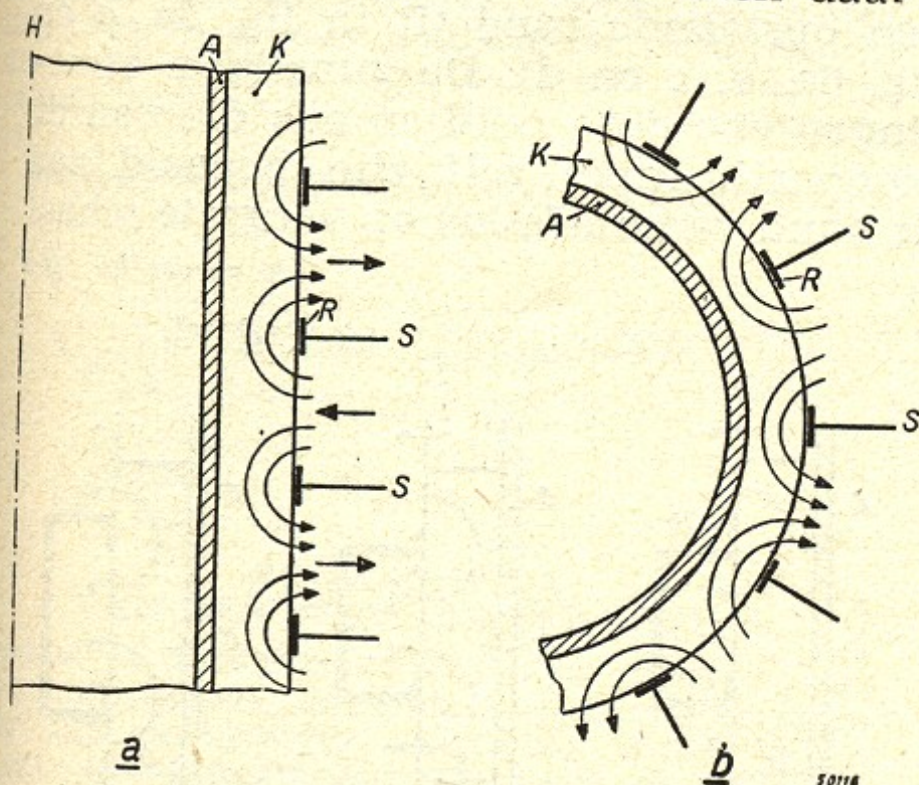


Fig. 2. SCHOTTEN VERDELEN DE KOELRIBBEN IN ZONES, die elk door een afzonderlijke luchtstroom worden bestreken; a) geeft het geval van langsribben weer (doorsnede volgens een vlak door de as H van de anode), b) dat van dwarsribben (doorsnede loodrecht op de as). A = anode, K = koelribben, S = schotten, voorzien van een rand R, waardoor de luchtstroom beter verdeeld wordt. Pijlen geven de luchtstroom aan.

om zonder te veel weerstand de spleten tussen de ribben zeer smal maken en een groot aantal ribben onderbrengen. Deze ribben behoeven wegens hun grote aantal per stuk slechts weinig oppervlak te hebben en kunnen dus veel smaller zijn. Omdat ze zo smal kunnen zijn, kunnen ze ook zeer dun zijn. Dit alles brengt mee, dat een groot aantal

ribben en spleten op 'n kleine cylinderdiameter een plaats kunnen vinden, zodat de radiatordiameter in principe niet veel groter behoeft te zijn dan de anodediameter. Het temperatuurverval van anode tot rib is zeer klein. Een hoge ribtemperatuur is gunstig voor een goede warmteoverdracht.

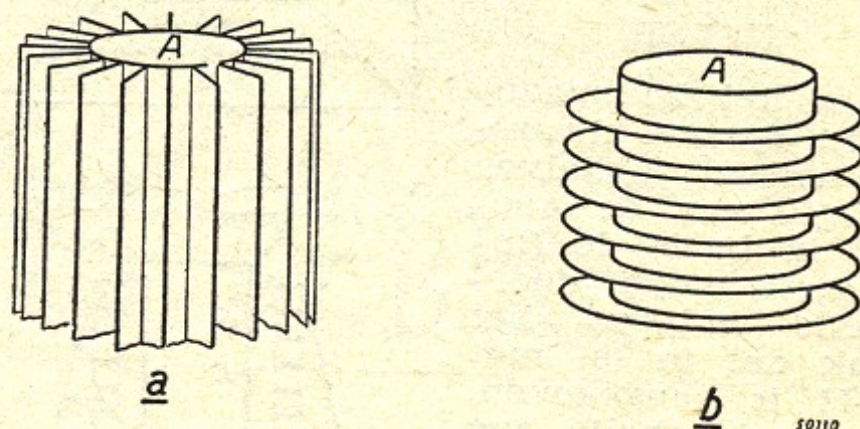


Fig. 3. ANODE (A) VAN EEN ZENDBUIS, voorzien van (a) langsribben, (b) dwarsribben. Eerstgenoemde verdienen de voorkeur.

Omdat de luchtstroom in de ribben $2 \times 90^\circ$ van richting verandert, treedt een sterke turbulentie op, welke de warmte-overdracht ten goede komt.

Theoretisch kan men door steeds verder gaande onderverdeling een onbeperkt vermogen per cm^2 direct met luchtcooling afvoeren. Uiteraard stellen de praktische constructieve mogelijkheden een grens, doch het „Multifin” systeem zoals door Philips toegepast, heeft mogelijk gemaakt 'n overeenkomstige warmte-overdracht als bij watercooling toelaatbaar (50 W/cm^2) met belangrijk minder gewicht en niet meer lucht- (ventilator) verbruik dan met de conventionele constructie.

Ribben en luchtverdeler

In principe heeft men de keus tussen twee vormen van ribben: langsribben (fig. 3a), in vlakken door de as van de anode, en dwarsribben (fig. 3b), loodrecht op de as. (Weinig praktische oplossingen, zoals radicaal gerichte penen of stukjes draad, die op het anodeoppervlak gesoldeerd zijn, laten we hier buiten beschouwing). De fig. 2a en b laten zien, hoe bij elk dezer vormen luchtstromen langs korte gedeelten der ribben geleid kunnen worden door middel van schotten, welke vlakken loodrecht staan op de vlakken der ribben.

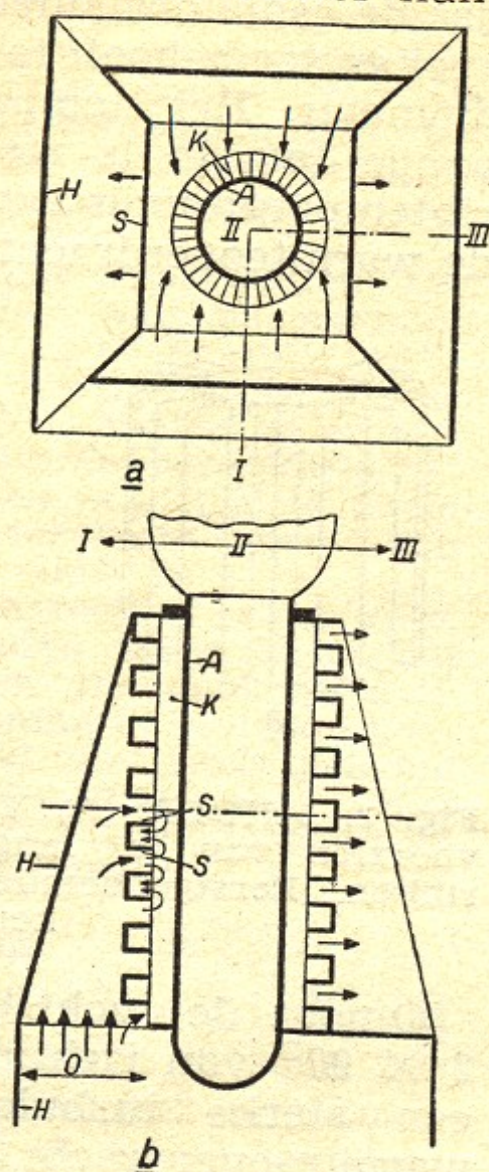
De luchtstromen worden verkregen door een ventilator, die de lucht hetzij door de koeler blaast, hetzij haar er door zuigt. Onderstellen we dat dit laatste het geval is (we zullen later zien dat een blazende ventilator bepaalde voordelen heeft t.o.v. een zuigende); hij levert dan één luchtstroom, die nog in de genoemde kleinere luchtstromen moet

worden verdeeld. Hoe de aansluiting van de ventilator op de in fig. 2 slechts zeer summier aangegeven luchtverdeler kan

Fig. 4

ZENDBUIS MET LANGSRIBBEN EN LUCHTVER- DELER

a) is het bovenaanzicht op een dwarsdoorsnede te halver hoogte van de anode, in b) is de linkerhelft een doorsnede volgens het vlak dat in (a) met I-II is aangegeven, de rechterhelft een doorsnede volgens 't vlak II-III. A, K en S hebben dezelfde betekenis als in fig. 2. H is het koelhuis, waardoor de lucht van onderen af wordt aangevoerd via de openingen O.



geschieden, is te zien in fig. 4 voor langsrribben en in fig. 5 door dwarsribben.

Een duidelijk beeld van een luchtverdeler voor langsrribben — welke enige voordelen boven dwarsribben bezitten, zoals in de volgende paragraaf zal blij-

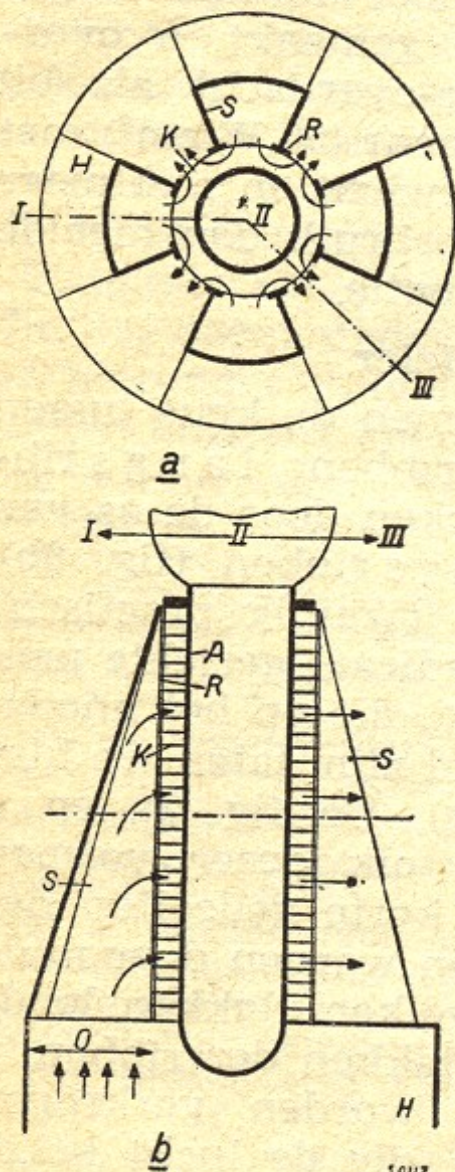


Fig. 5

ZENDBUIS MET DWARSRIBBEN EN LUCHTVER- DELER

a) geeft het bovenaanzicht op een dwarsdoorsnede te halver hoogte van de anode, in b) zijn de linker- en de rechterhelft doorsneden volgens de vlakken die in (a) met resp. I-II en II-III zijn aangeduid. De letters hebben dezelfde betekenis als in fig. 4.

ken — levert fig. 6a. De van langsrribben voorziene anode is omsloten door opeengestapelde metalen dozen, die beurte- lings van voren en van achteren open en opzij dicht zijn, dan wel voor en achter dicht en aan de zijkanten open. Zo-

als de pijlen aangeven, wordt de lucht van links naar rechts aangevoerd en stroomt zij naar voren en naar achteren weg. De aankomende lucht kan alleen tussen de ribben door naar de aangren- zende, hoger en lager gelegen compartimenten ontwijken.

Ter verkrijging van een gelijkmatige

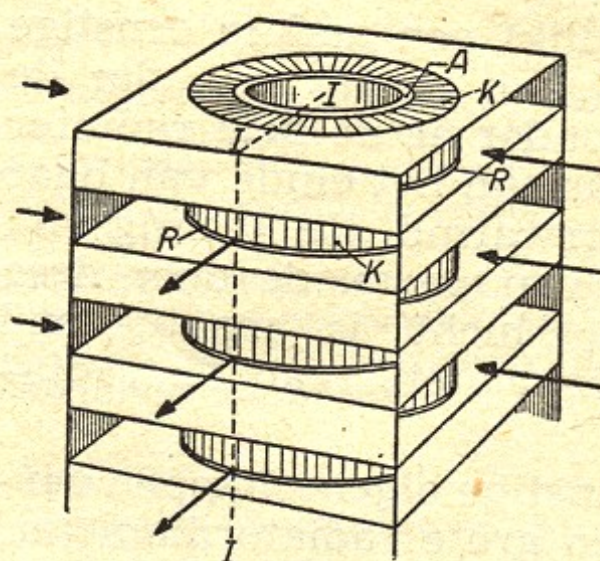


Fig. 6 (A)
Luchtverdeler
waar in de
anode A met
de langsrribben
K is geplaatst.
De lucht
wordt van
links en rechts
aan het eer-
ste, derde,
vijfde,...
compartiment
toegevoerd,
stroomt tus-
sen de ribben

door naar de tussengelegen compartimenten en verlaat deze in voor- en achterwaartse richting. R is opstaande rand ter geleiding van de verticale luchtstroom tussen de ribben door.

anodetemperatuur moeten „dode hoe- ken” tussen de koelribben vermeden worden, d.z. plaatsen die de lucht niet voldoende bereikt. Daartoe zijn de bodems der compartimenten voorzien van een opstaande rand (R in fig. 2a, b en fig. 6a, b, c en d). De gunstigste afme- tingen van deze rand en ook die van de compartimenten zelf zijn bepaald aan de hand van modellen op vergrote schaal

Zie verder blz. 163

2

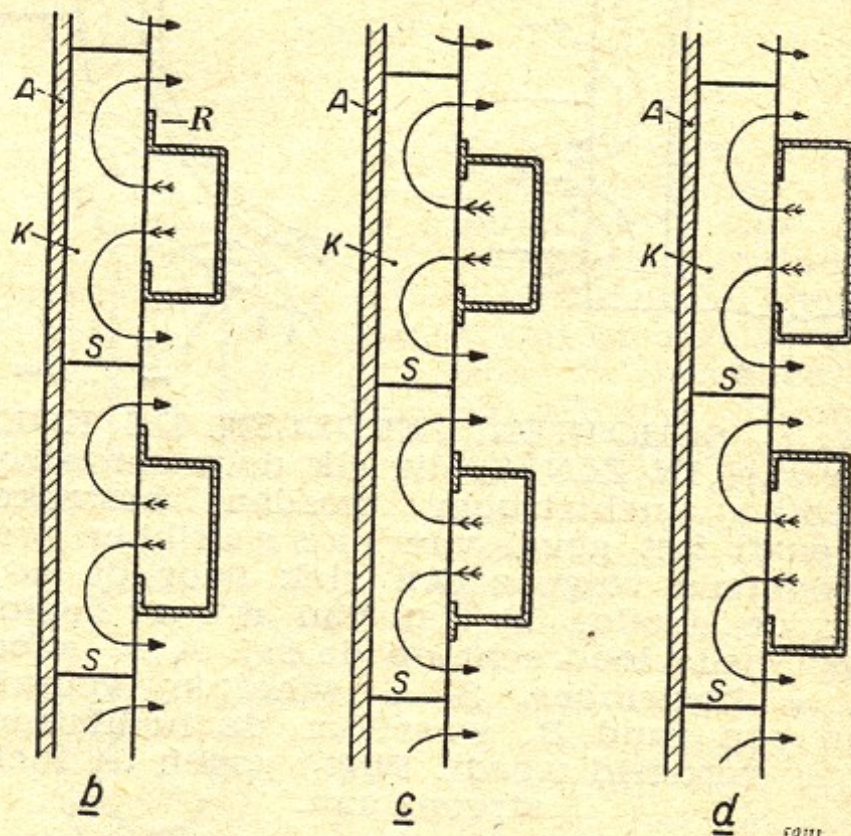
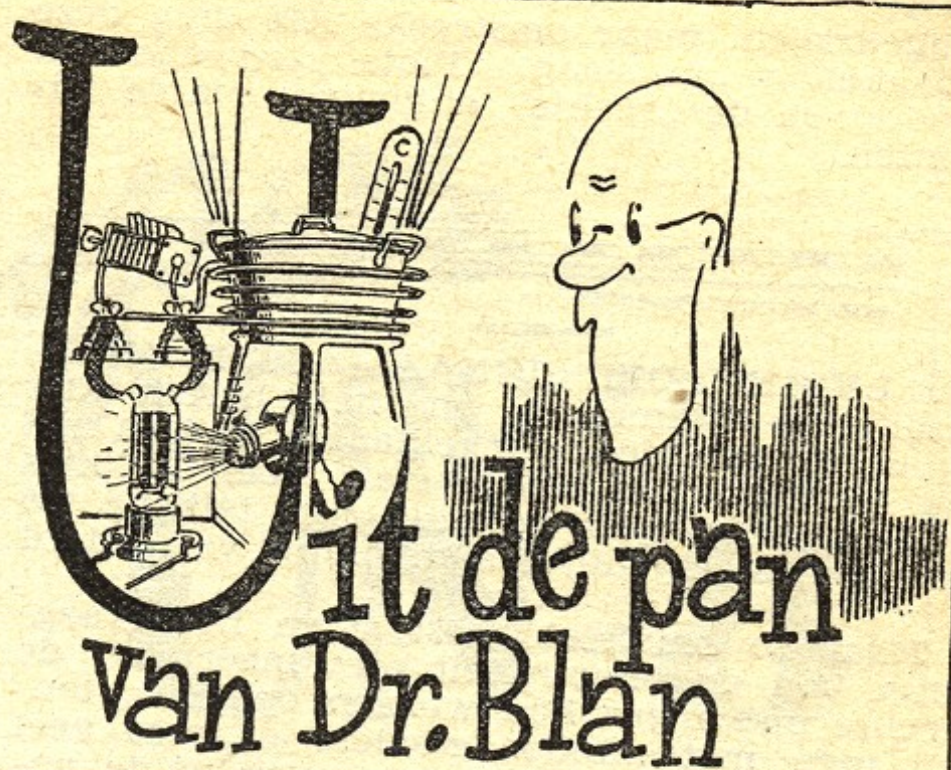


Fig. 6 (B), (C), (D)

DOORSNEDE VAN DE LUCHTVERDELER EN DE ANODE VOLGENS HET VLAK I-I-I (vgl. a). Hier zijn drie varianten afgebeeld volgens welke men de opstaande rand R zou kunnen uitvoeren. De eenvoudigste vorm, die volgens (b), blijkt goed te voldoen. De stootvoeg S, waar twee stroken aan elkaar grenzen, bevindt zich te halver hoogte van een afvoeropening en stoort daardoor de verticale luchtstroom niet.

Menu van de Maand

Super „voorzet” UN-8 als voor-
stuk voor verouderde rechtuit-
ontvanger Binnen de
glaswand Opkomst en
wezen van de superhet
magneten

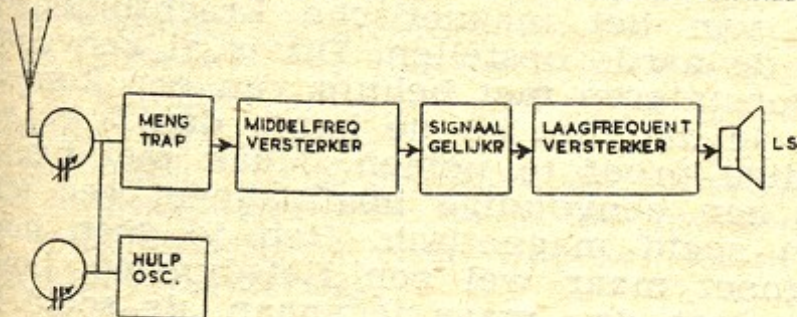


„SUPERS”

Afkorting van een woord — superheterodyne — dat eertijds een magische klank had en dat zelfs nu nog vaak ontzag inboezemt

Major Edwin H. Armstrong, de bekende Amerikaanse radio-ingenieur, onderzoeker en geleerde, is niet alleen door z'n revolutionaire toepassing van FM (frequentie-modulatie) beroemd geworden. Neen, reeds jaren geleden — het zal zo ongeveer 1923 geweest zijn — bouwde hij de eerste radio-ontvanger volgens een toen geheel nieuw principe: golflengtetransformatie. De bedoeling was en is alle golflengten (frequenties) die men ontving, om te zetten in één bepaalde golflengte of beter: middelfrequentie.

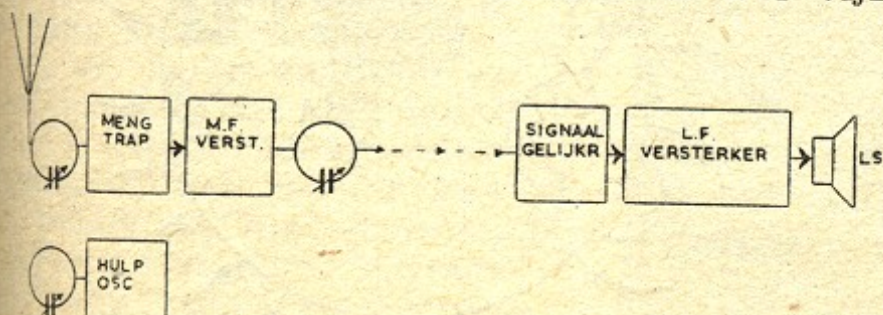
Dit doel wordt bereikt door het ontvangen



BLOKSCHHEMA
VAN EEN SUPERHETERODYNE

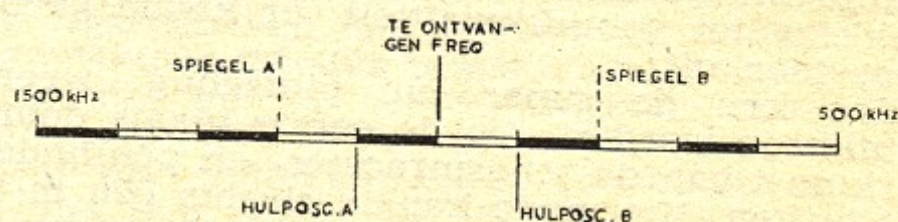
signaal te mengen of te laten zweven met een hulpsignaal, dat door een in de ontvanger aan te brengen oscillator wordt opgewekt. Dit hulpsignaal verschilt in frequentie met het ontvangen signaal en wel zoveel als de middelfrequentie bedraagt. Pas als we de middelfrequentie hebben geproduceerd wordt het signaal versterkt.

Het was destijds nl. niet lonend en daarbij vrij moeilijk om met de toenmalige triode-radiobuizen voldoende h-f versterking te bereiken, vooral niet als de afstemkringen nog over een geheel frequentiegebied gevarieerd moesten worden. Men koos toen een zeer lage middelfrequentie en gebruikte wel vijf



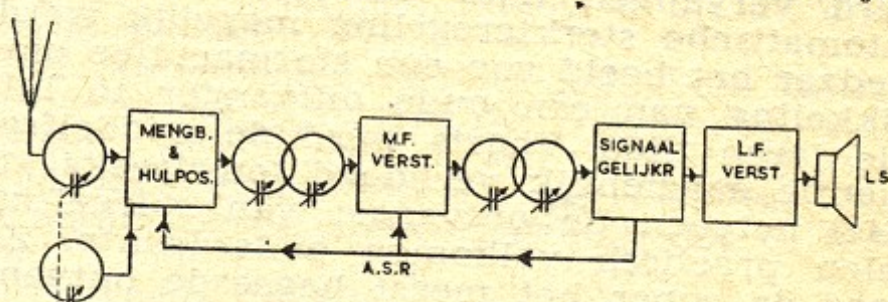
BLOKSCHHEMA VAN EEN „SUPER”, waar-
bij de m-f versterker uit een groot aantal
enkele kringen bestond.

versterkertrappen. Deze supers hadden al-
lerhand kwalen: ze genereerden gemakke-
lijk, zodra de versterking wat ver werd op-
gevoerd; produceerden allerlei fluitjes ter-



HOE MEN BIJ DE OUDE SUPER één zender
met twee verschillende oscillator-afstemmin-
gen kon ontvangen en door de geringe „spie-
gelafstand” in beide gevallen vaak ook nog
een zender hoorde, die op een afstand gelijk
aan $2 \times$ de m.f. van de te ontvangen zen-
der verwijderd was. M.F. = 100 kHz. Elk
blokje stelt een afstand van 100 kHz voor.

wijl de bediening zeer lastig was, vooral
toen het aantal omroepzenders toenam. Voor
elke zender waren er twee afstemmingen,
nl. één op de ontvangstfrequentie plus de
m-f en één op de ontvangstfrequentie minus
de m-f. Men gebruikte toen afzonderlijke



BLOKSCHHEMA VAN EEN MODERNE SUPER
met bandfilter m-f kringen, automatische
sterkteregeling en gecombineerde meng- en
oscillatorbuis

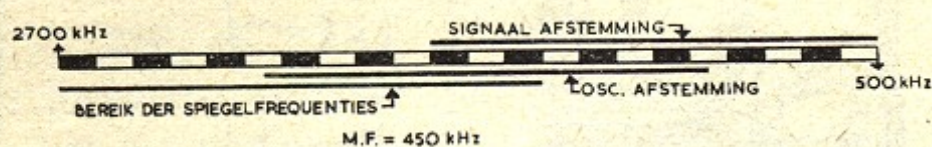
bedieningsorganen voor de ontvangstafstem-
ming en de hulposcillator-afstemming. Aan
die dubbele afstemming is natuurlijk niets
veranderd, maar we bemerken er niets meer
van door de toepassing van „eenknopsaf-
stemming”.

Bovendien was het, door de geringe selec-
tiviteit van de ingangskringen en de lage
middelfrequentie (50 à 100 kHz) gemakkelijk
andere zenders (o.m. op de zg. spiegelfre-
quentie) te ontvangen, waardoor de ontvangst
verre van prettig was.

Bovendien straalden de hulposcillatoren
zeer hinderlijk via de antennekring naar
buiten en dat was voor naburige ontvangers
weer geen pretje.

De Fransen, met name Ducretet, Chrétien,
Lardelli, en de Amerikaan Lacault hebben
zeer veel aan de ontwikkeling van de Super

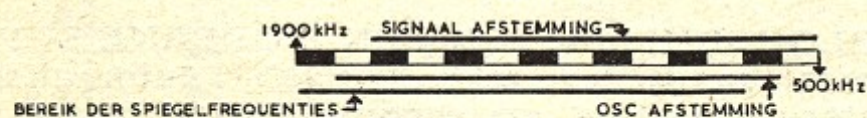
bijgedragen, maar omstreeks 1928 ging deze schakeling „in slaap”. Plots verdwenen ze overal en de „rechte” ontvanger vierde triomfen.



DE LIGGING DER SIGNAAL-AFSTEMMING, oscillator-afstemming en het bereik der spiegelfrequenties t.o.v. elkander bij een m-f va 450 kHz. Elk blokje stelt weer 100 kHz voor. De spiegelfrequentie ligt telkens 900 kHz van de eigenlijke afstemming verwijderd

Maar zo omstreeks 1936, toen het vraagstuk van de selectiviteit niet meer met de rechte ontvanger kon worden opgelost, tenzij men met minder zenders of met veel meer kosten en moeite genoeg wilde nemen, kwam de super opnieuw aan bod. Dit werd nog in de hand gewerkt doordat het publiek toen alléén maar veel stations wilde ontvangen en de kanalen ter weerszijden van onze nationale zenders per se moesten kunnen worden gehoord. We behoeven ons natuurlijk geen illusies te maken met betrekking tot geluidskwaliteit; er kwam geen hoge toon uit.

Hoe kon de super nu plotseling weer bruikbaar worden? Op de eerste plaats door de komst van de schermrooster- en penthode h-f buizen. Hiermede kan in slechts één m-f versterkertrap een zo grote versterking worden bereikt, dat geen verdere buizen meer voor dit doel behoeven te worden gebruikt. Voorts de toepassing van bandfilter m-f transformatoren, waarmee een gunstig compromis tussen kwaliteit en selectiviteit kan worden bereikt. Maar daar ook geheel andere mengschakelingen ontstonden tengevolge van de ontwikkeling van speciale mengbuizen (hexoden, pentagrids of heptoden) was het mogelijk de eertijds hinderlijke straling op te heffen en met de „fluitjes” af te rekenen. De Engelsman Haynes construeerde de „eenknopssuper” en de signaalgelijkrichter — toen nog een triode — werd vervangen door de diode, waardoor automatische sterkteregeling mogelijk werd. Ziedaar het beeld van een stormachtige ontwikkeling van een oude ontvanger in luttele jaren tijds. Voorts werd de middelfrequentie aanzienlijk verhoogd (omstreeks 470 kHz) hetgeen de ontvangst van spiegelsignalen praktisch volkomen onderdrukte. Zo werd de super het meest begeerde ontvan-



DEZELFDE SITUATIE, maar nu voor een m-f van 100 kHz. Hier liggen de drie gebieden vrijwel geheel samen. De ingangskringen moeten uiterst selectief zijn wil men niet „in de fluitjes” ten onder gaan.

gertype. Voor vele oudere radiomensen betekende de terugkeer van de super echter het einde van een bouw- en experimenteerperiode, omdat er vreselijke verhalen in omloop kwamen over moeilijke bouw, afregeling enz. en men er tegen op ging zien als iets onbereikbaars. De tijd heeft het dolzinnige er van bewezen, want de bouw van een super is beslist niet moeilijker, ja vaak zelfs eenvoudiger, dan die van een „rechtuit”. Goed, we moeten een paar trimmer-tjes méér instellen, maar als dat de moeilijkste taak was...

Nog een enkel woord over de middelfrequentie. De oorspronkelijke frequentie van

110 kHz is reeds lang losgelaten en de instelling ligt nu op 467,5 kHz. Over de redenen waarom juist deze frequentie werd gekozen schreef dhr M. van Geelkerken in RB 10 (pag. 343) en 11 (pag. 379) van 1950: „Een nieuwe middelfrequentie voor de Koppenhaagse Golflengteverdeling”, reeds uitvoerig. Voor de bezitters van een technische knobbel zij hier naar verwezen.

Het duidelijke voordeel is dat we als ingangskring van onze super slechts één enkele afstemkring nodig hebben naast de afstemming van de hulp-oscillator.

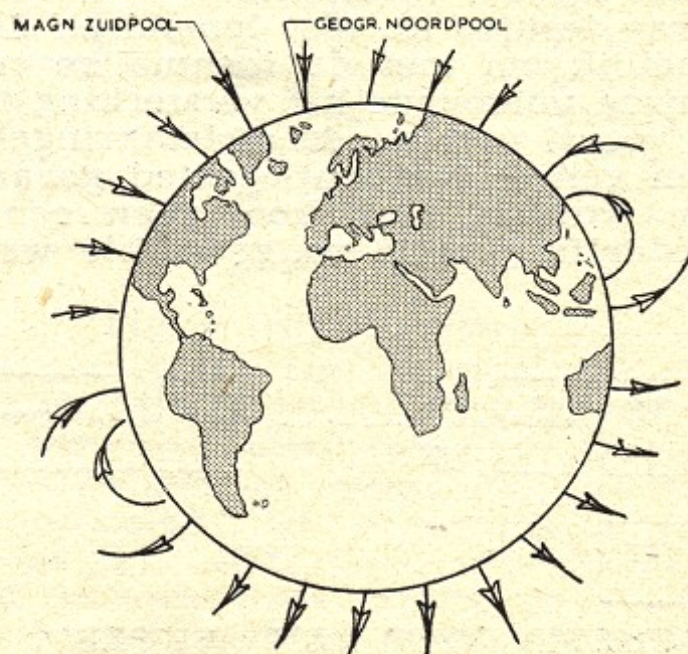
De uitvinding van Armstrong, die bijna uitgediend had, blijkt jeugdiger dan ooit en zal voorlopig nog wel niet verdrongen worden!

In de theoriehoek: MAGNETEN

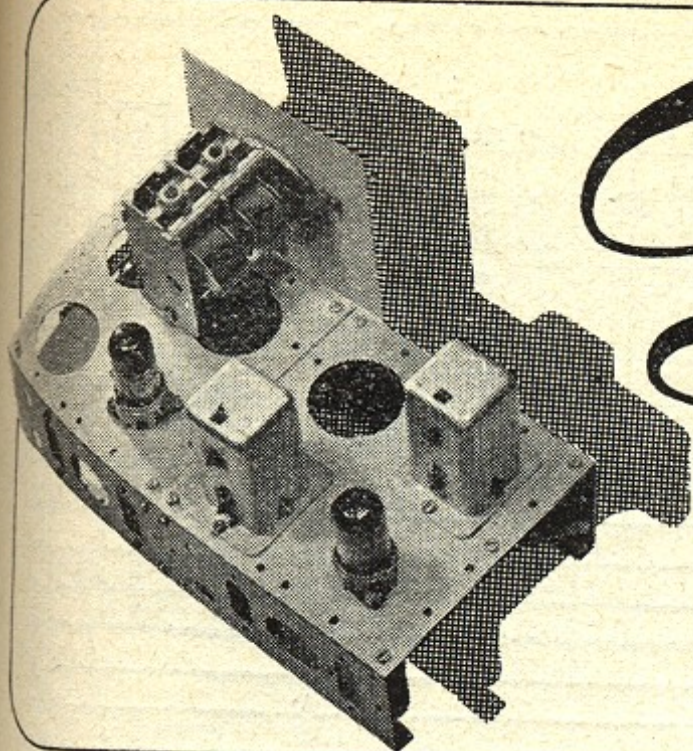
DE duidelijkste en meest voor de hand liggende vorm van natuurlijke magneet is onze „Moeder Aarde”. Zij is één reuzenmagneet. Haar magnetische as loopt van een plaats ergens in de noordelijke IJszee naar een plaats ergens in de zuidelijke evenknie. Het magnetische veld komt dus a.h.w. aan deze plaatsen uit de aarde en buigt dan in wijde bogen naar elkander toe. In feite is het zo, dat op deze plaatsen de magnetische krachtstroom of „flux” de grootste intensiteit of dichtheid bezit en er treden dus op andere plaatsen op onze aarde even goed krachtlijnen uit.

Wat wij de noordpool plegen te noemen, is volgens de leer echter de magnetische zuidpool; de magnetische noordpool ligt dus in de nabijheid van de aardse zuidpool. Hangen we nu een staafmagneetje aan een draad, dan zal dit zich in rust altijd in de richting van het magnetische krachtlijnenveld van de aarde opstellen. Dit is al eenvoudig te constateren met behulp van een kompas. Heb je dat niet bij de hand, dan is er een aardige proef te nemen. Maak met behulp van een eenvoudige hoefmagneet een (stalen!) speld magnetisch. Heb je geen hoefmagneet maar wel een fietsdynamo, houdt hem daar dan maar tegenaan, de speld zal vanzelf in de veldrichting draaien en dan laat je hem zo maar enige ogenblikken zitten. Leg die speld nu op de oppervlakte van het water, dat je tevoren op een schoteltje of in een kopje hebt gedaan. Wat zeg je, zal hij dan zinken? Dat is waar, maar als je hem tevoren even met een tikje boter insmeert, blijft ie subiet drijven. Hij zal zich nu ook in de richting van het krachtlijnen-

Zie verder blz. 159



VEREENVOUDIGDE SCHETS van het aardmagnetisch krachtlijnenveld



Super VOORZET UN-8

WANNEER we ditmaal een ontvangerdeel behandelen, dat met de magische naam „Super” wordt aangeduid, willen we eerst nog even bij het woord zelf stilstaan. Superheterodyne is tenslotte een vreemd woord.

Slaan we op een klavier (of welk ander instrument ook) twee verschillende tonen aan dan horen we niet alleen de aangeslagen tonen, maar ook de zg. zwevingen. Deze zwevingen zijn niet aanwezig als we één der beide tonen aanslaan. Ze zijn dus klaarblijkelijk het gevolg van een bijzonder effect, dat alléén maar bestaat bij het produceren van méér dan één toon. Inderdaad is deze zweving of heterodyne het verschil tussen de beide tonen of de som van beiden. Het verschil ligt praktisch altijd in het hoorbare gebied, de som valt er soms buiten.

Dit heterodyne- of zwevingsverschil treedt eveneens op in het onhoorbare gebied der elektrische h-f trillingen. Dan noemen we het verschijnsel „superheterodyne”. Voor ’t gemak laten we het laatste deel, dat feitelijk het principe aanduidt, weg, en spreken eenvoudig van „super”.

Onze „super” nu is gebouwd op twee Uni-frame chassis. Het ene bevat de mengbuis met afsteminrichting, het tweede de middelfrequent versterker.

Het schema

Het hart van onze schakeling wordt gevormd door het Mu-core spoelstel type 736. Dit bevat alle spoelen voor de antennekring alsmede voor de oscillatorkring. Bovendien de frequentiebereikschakelaar. Voor de afregeling zijn dan nog de nodige trimmers aangebouwd.

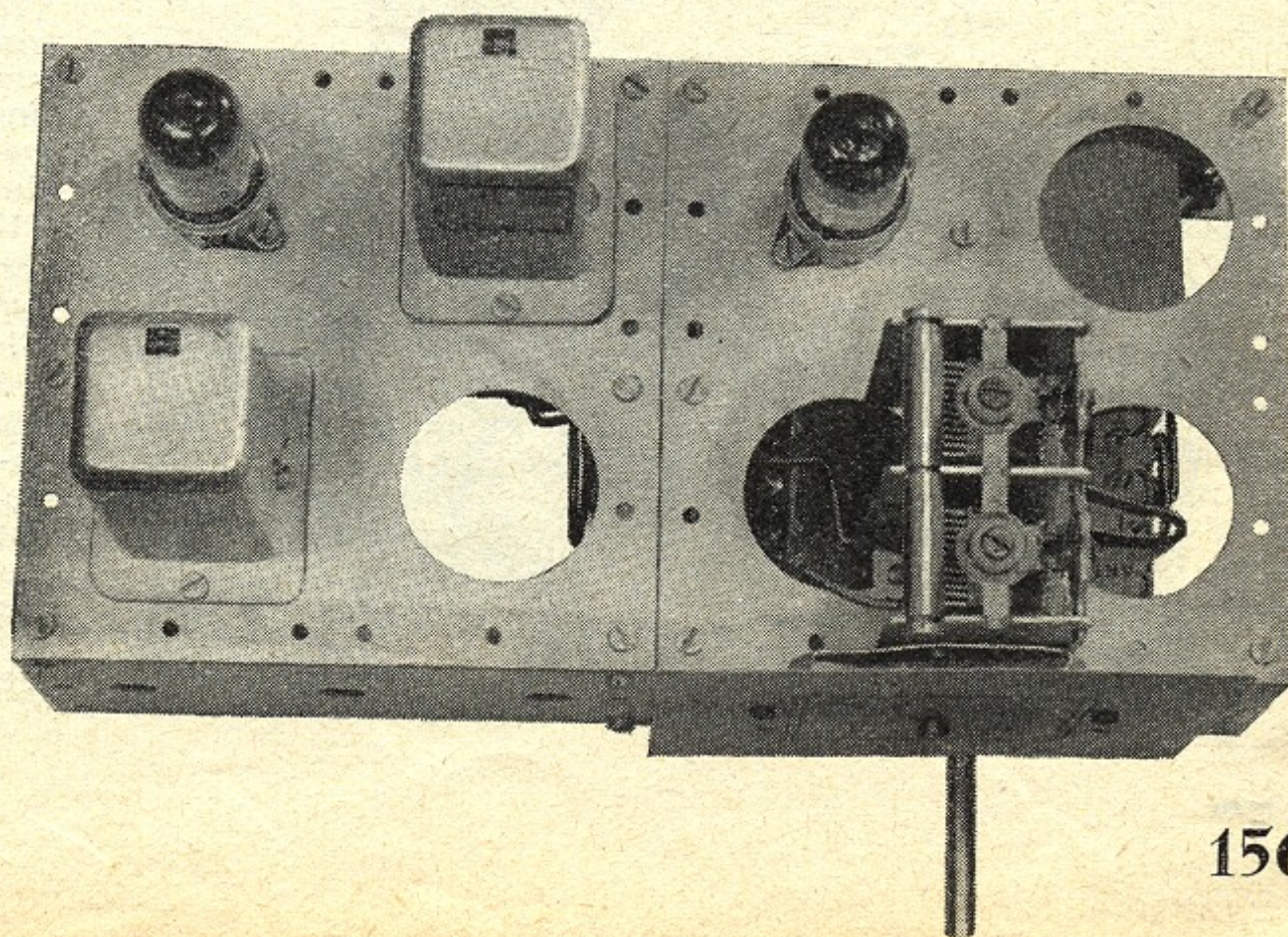
Beide kringen, die ieder hun eigen aansluitingen ter weerszijden van het spoelblok hebben, worden met een draaicondensator (Novocon DC 203) afgestemd.

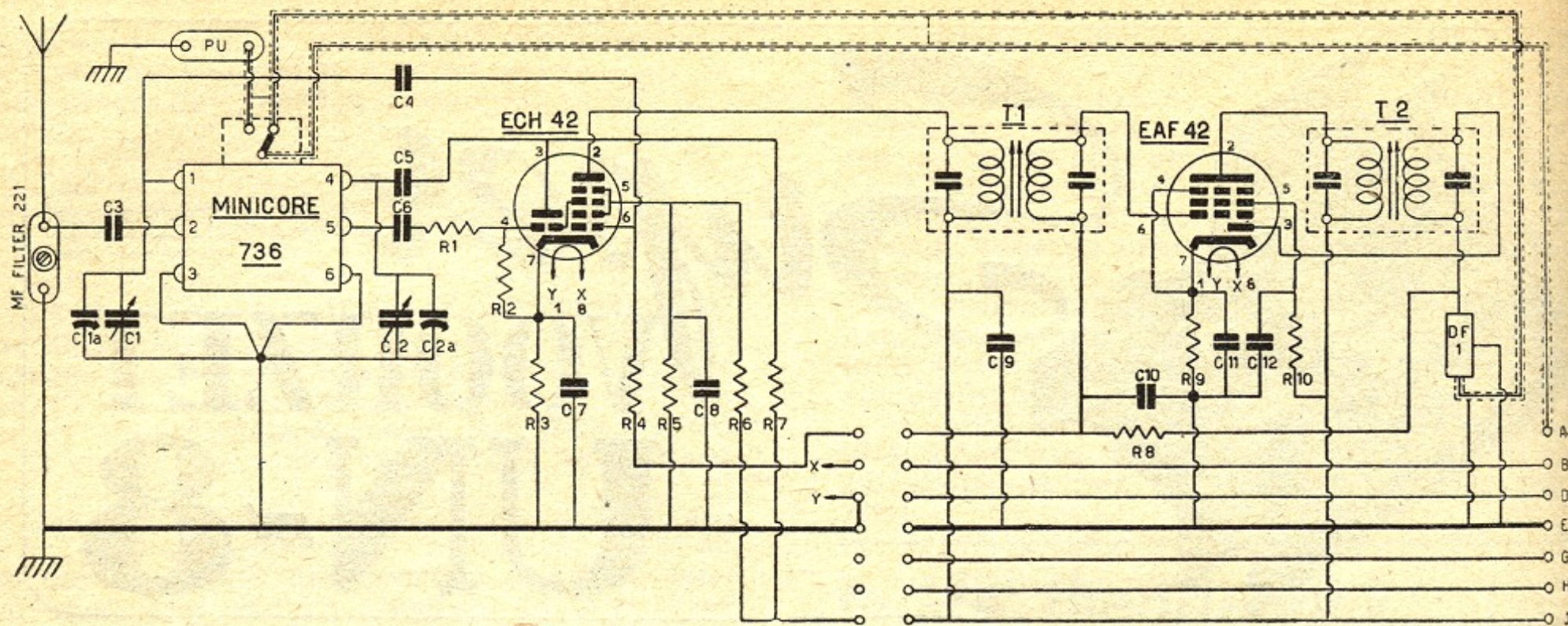
Vanuit de antenne passen we eerst het antennefilter 221. Dit filter, dat op het entree gemonteerd is, is aangesloten tussen antenne en aarde en moet er voor zorgen, dat de signalen, op en om de middelfrequentie, het rooster van de mengbuis niet kunnen bereiken. Het filter bestaat uit een serieschakeling van een spoel en een condensator. Een dergelijke schakeling biedt aan de afstemfrequentie zeer weinig

weerstand, terwijl de freq. ter weerszijden van de afstemfreq. juist véél weerstand wordt geboden. We kunnen het geheel dus als een soort „valkuil” opvatten. Een effectieve werking van zo’n filter wordt slechts bereikt als de waarden van de spoel en de condensator nauwkeurig worden uitgeknobbeld in samenspel met het er achter volgende spoelstel. Dit houdt dus tevens in dat men zo’n filter maar niet willekeurig kan gebruiken en het is dus zaak altijd het bij het spoelstel aangegeven type te gebruiken. De scherpte van de resonantie-„kuil” is voorts natuurlijk afhankelijk van de kwaliteit van de onderdelen. Is de resonantie onscherp, dan heeft dit tot gevolg dat naburige frequenties in het middengolfbereik tevens mede verzwakt worden en dat benadeelt de ontvangst. Met het hier aangegeven filter en spoelstel behoeft men echter geen enkele moeilijkheid te vrezen. De antennekring van het spoelstel 736 is voor de korte- en middengolven inductief met de afstemkring verbonden. Voor lange golfontvangst werd een schakeling toegepast, die als „condensatorbasis” schakeling bekend is en die in RB 4-’51 (pag 112 en volgende) uitvoerig uit de doeken is gedaan.

Het stuurrooster van de mengbuis ECH42 is via 100 pF (C4) met de afstemkring verbonden, terwijl een 1 MΩ weerstand (R1) werd aangebracht om de regelspanning van de automatische sterkteregeling aan te leggen.

Een vaste negatieve rsp. voor de ECH42 ontstaat over R3 (180 Ω) in de kathodeleiding, die met een condensator (C6) van 30.000 pF is overbrugd om aan de h-f spanningen een gemakkelijker weg te bieden.





SCHEMASLEUTEL

C 1-2	DC 203
C 1a-2a	trimmers op 203
C 3	1000 pF papier
C 4-6	100 pF keram.
C 5	470 pF keram.
C 7	0,03 μ F papier
C 8-9	0,05 μ F papier
C 10-11-12	0,1 μ F papier

R 1	100 Ω	$\frac{1}{2}$ W
R 2	22 k Ω	$\frac{1}{2}$ W
R 3-9	180 Ω	1 W
R 4	1 M Ω	$\frac{1}{2}$ W
R 5-6	27 k Ω	1 W
R 7	33 k Ω	1 W
R 8	1,5 M Ω	$\frac{1}{2}$ W
R 10	100 k Ω	1 W

De schermroosters van het heptodedeel dezer buis worden gevoed over een potentiometerschakeling, bestaande uit R6 (27 k Ω) en R2 (27 k Ω). Deze laatste weerstand is ook weer geshunt door een condensator van 50.000 pF. De anodespanning wordt aangevoerd via de eerste m-f transformator.

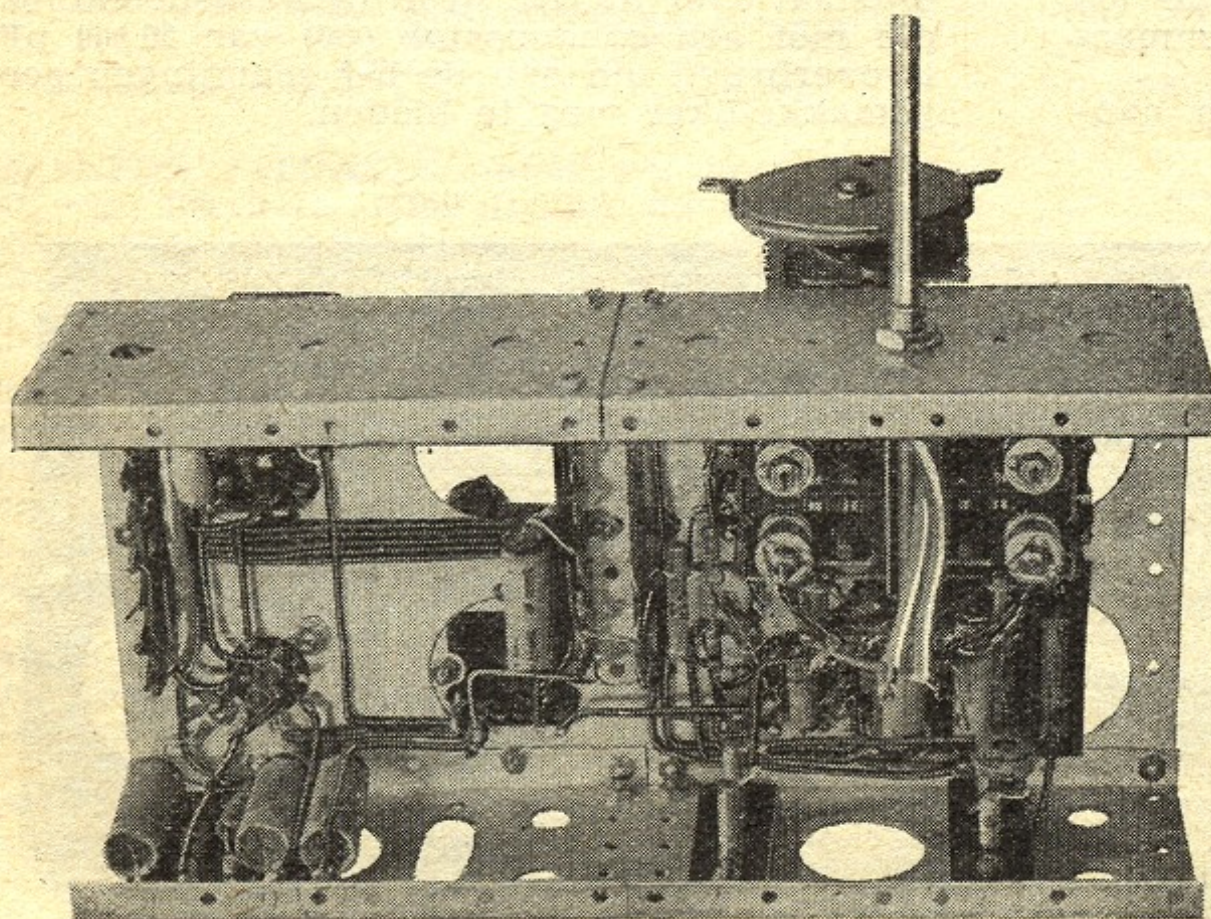
Het tweede deel van deze buis is een triode, die als oscillator wordt gebruikt. De roosterkring bevat een lekweerstand R4 (22 k Ω), een rem-weerstand R5 (100 Ω), om te voorkomen dat de buis te sterk zal genereren, en een roostercondensator C7 (100 pF). De lekweerstand is aangebracht tussen rooster en kathode, (dit buisdeel krijgt dus geen „vaste” negatieve roosterspanning), de roosterspanning wordt hier verkregen uit de spanningsval over R4 en is afhankelijk van de sterkte van het oscilleren.

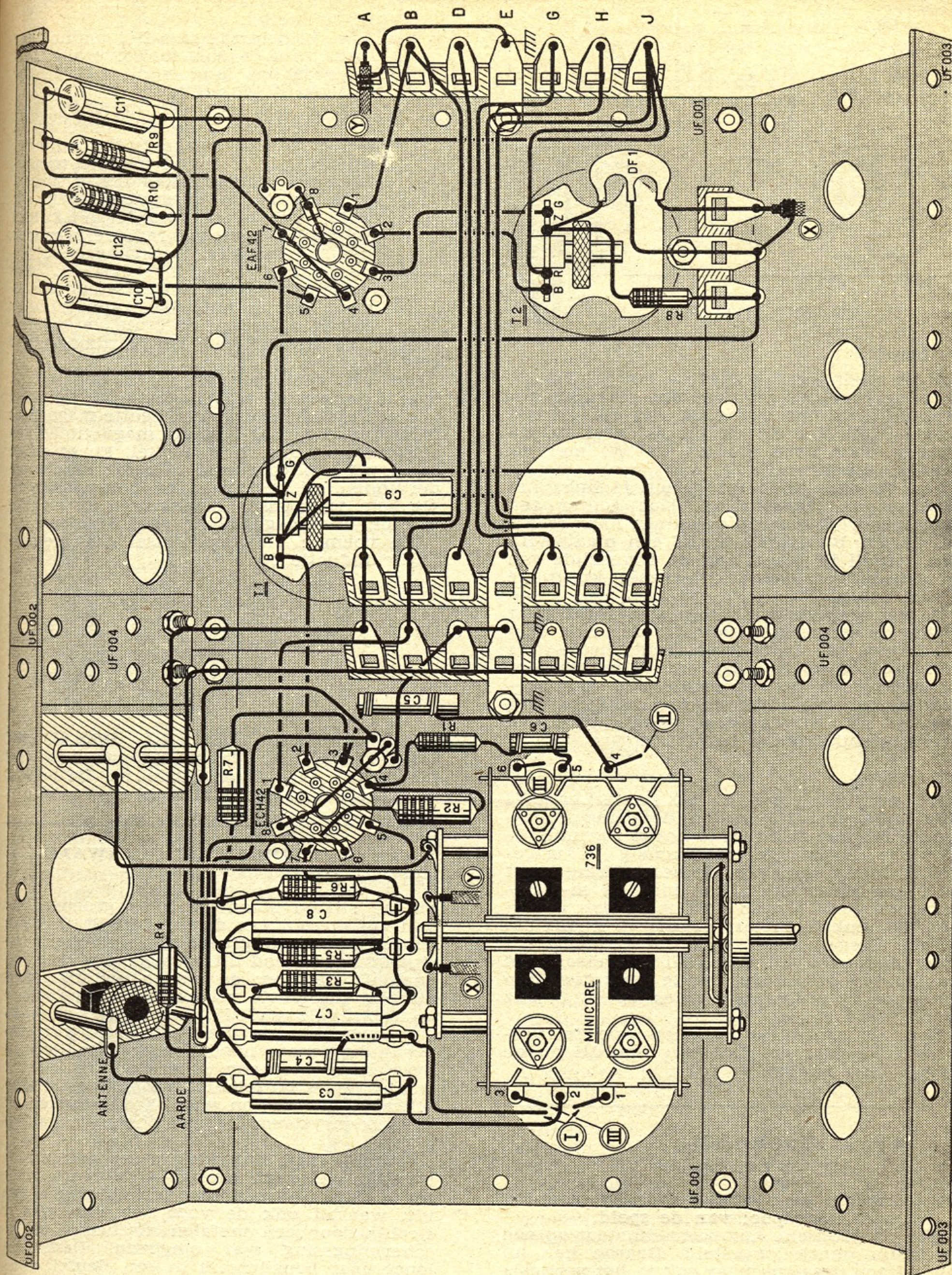
Deze roosterkring bevat ook de afstem-

condensator C2 met trimmer C2a. De plaatkring bestaat uit de anodevoedingsweerstand R7 (33 k Ω) en de koppelcondensator C8 (470 pF). C7 en C2, samen met C8, zijn verbonden met het spoelstel (oscillatorsectie), waarin de juiste spoelen en condensatoren zo zijn aangebracht, dat op ieder golfbereik de juiste mate van terugkoppeling wordt verkregen.

Het rooster van de oscillatorsectie is in de buis verbonden met het 3e of modulatorrooster van de heptode en de spanningen van het oscillatorrooster beïnvloeden dus tevens de anodestroom van de heptode, die tevens door het eerste rooster dezer ECH42-sectie werd gevarieerd. Op deze wijze komt het mengproces tot stand en door nu de plaatkring af te stemmen op het frequentiever-
schil tussen signaal- en oscillatorafstemming wordt alleen deze er uitgehaald, terwijl alle andere „mengproducten” worden uitgestemd.

Via de eerste m-f transformator, die door z'n constructie een smalle frequentieband doorlaat, komen we op het rooster van de m-f buis EAF42. De onderzijde van de tweede kring dezer transformator is verbonden met de leiding der automatische sterkteregeling. We laten deze leiding nog even schieten, doch komen er zo direct op terug. De EAF42 krijgt een vaste negatieve rsp. via R9 (180 Ω), die door C11 (0,1 μ F) is overbrugd. De schermroosterspanning wordt aangevoerd via R10 (100 k Ω), terwijl zij door C12 (0,1 μ F) constant wordt gehouden. De anodespanning wordt via de eerste kring van de tweede m-f transformator aangevoerd. Deze kring is inductief gekoppeld met de tweede kring, die enerzijds verbonden is aan de diodeplaat van de EAF42 en anderzijds via het diodefilter DF1 met klem A van de aansluitstrip. De belastingweer-



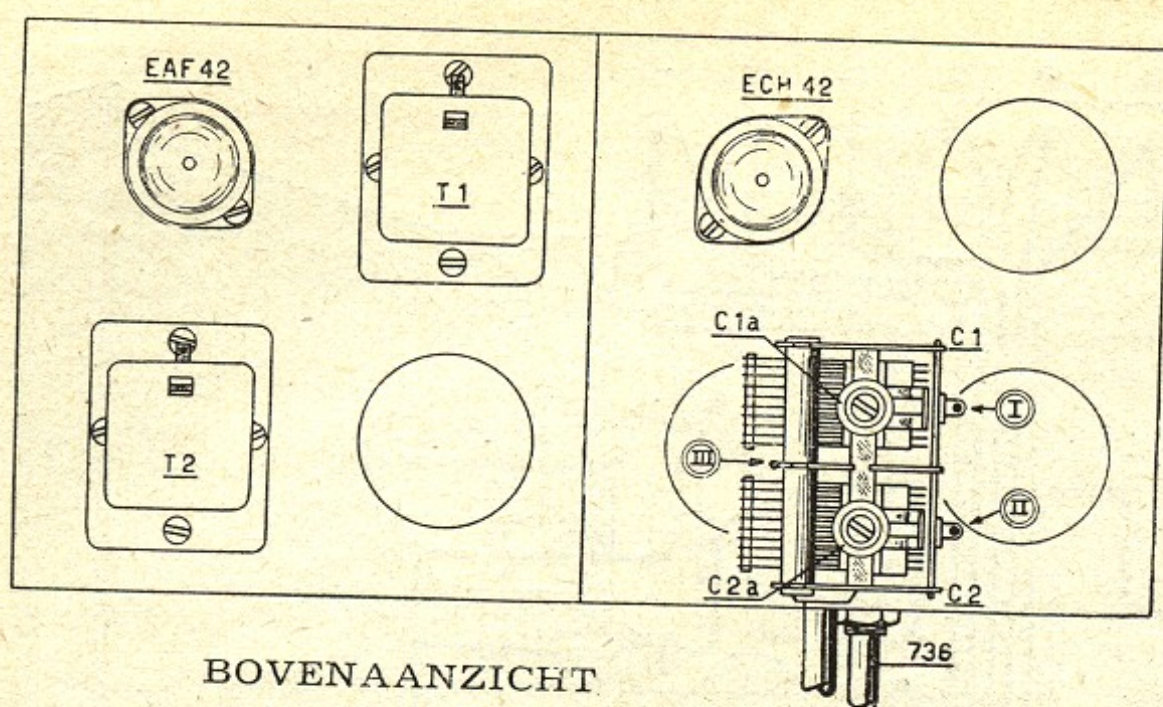


stand van de diode wordt gevormd door de potentiometer RB1 uit de UN2 versterker (RB 11-'51 pag. 343) en die daar eveneens aan kleur A verbonden is.

Door gelijkrichting van de draaggolf-wisselspanning in deze diodekring ontstaat tussen de onderzijde van de m-f kring en aarde een gelijkspanning, die in wezen afhankelijk is van de sterkte van de te ontvangen zender. Deze spanning wordt via een filter, bestaande uit RB (1 M Ω) en C10 (0,1 μ F) naar de stuurroosterkringen van de EAF42 en de

ECR42 gevoerd en regelt op deze wijze de versterkingsfactor dezer buizen door beïnvloeding van de steilheid. Vandaar dus: Automatische Sterkte Regeling.

Het diodefilter DF1 zorgt voor een effectieve blokkade van de h-f spanningen in de richting van de l-f versterker. De verbinding naar deze versterker gaat nog eerst — via een afgeschermd leiding naar de pickup-omschakelaar op het spoelstel 736. Men kan op deze wijze een pickup permanent aangesloten laten.



BOVENAANZICHT

De bouw

Zoals reeds werd gezegd, is het gehele apparaatje gebouwd op twee aan elkander gebouwde Uniframe eenheden, die elk uit een deel UF 001, UF 002 en UF 002 bestaan. Ze worden door twee stukjes UF 004 met elkaar verbonden.

Van de onderzijde uit gezien is links het spoelstel aangebracht en daar achter een montagebordje waarop van links naar rechts C3, C4, C6, R3, R2, C5 en R6 een plaats vinden, terwijl R1 direct aan de bovenzijde van C4 wordt gesoldeerd. Hiernaast krijgt de ECH21 een plaatsje.

In het rechterchassis zijn van links naar rechts de eerste m-f trafo. Op de beide achterstroken van links naar rechts het entree met opgebouwd filter 221, dan de entree voor de pickup en geheel rechts een montagebordje met van links naar rechts C10, C12, R10, R9 en C11. Op deze wijze wordt een overzichtelijke bouw bereikt.

Afregeling

Na aansluiting aan de l-f versterker UN2 (RB 11-5'1 pag. 343) zullen de beide Nederlandse zenders al direct te horen zijn mits de montage natuurlijk nauwkeurig is uitgevoerd. Indien men niet de beschikking heeft over een meetzender, kan men de m-f trafokernen (met een zo kort mogelijke antennen, bv. enkele meters draad) op maximum geluid afregelen. Het beste is natuurlijk dit eventueel even bij een radiohandelaar met behulp van een trimzender te laten doen, om zeker te zijn dat ze precies op 467,5 kHz worden gezet.

Voor de afregeling van het spoelstel verwijzen we naar de instelgegevens die bij de spoelstellen worden verpakt.

Vervolg: MAGNETEN

van pag. 155

veld draaien; de punt die naar het noorden is de noordpool van de speld.

Een magnetische kompasnaald staat op een heel fijn puntje opgesteld. Daarop kan hij niet alleen draaien, maar ook in het verticale vlak bewegen. En nu is er iets merkwaardigs aan de hand. De naald wil zich immers in de richting van het krachtlijnenveld opstellen en draait nu niet alleen, maar zal met z'n noordpool ook een weinig omlaag duiken. We noemen dit „inclinatie”. De hoek waaronder dit gebeurt is niet overal ter wereld gelijk, maar hier in Nederland bedraagt deze 4,5°. En aangezien de magnetische zuidpool niet precies op de noordpool ligt, maar van Nederland uit gezien iets ten Westen er van, moet ook deze afwijking t.o.v. de geografische indeling een naam hebben en noemen

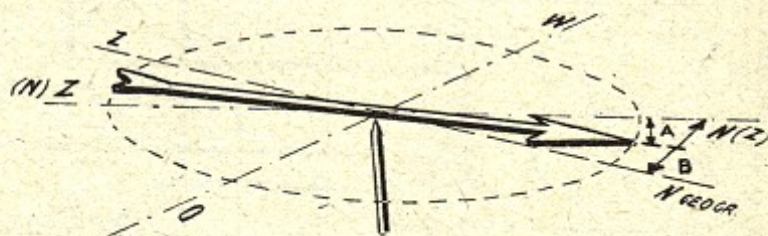
we dit „deviatie”. Dit is in Nederland 13° westelijk.

De veldsterkte van het aardmagnetisch veld is ook niet overal gelijk, maar in ons land is dit 0,45 Oersted (spreek uit Eurstet).

Denk nu niet dat deze grootheid altijd dezelfde is. Je hebt ongetwijfeld wel eens van „magnetische stormen” gehoord. In verband met de transatlantische radiotelefoondienst spreekt men er in de nieuwsberichten nog wel eens over, want deze stormen sturen het kortegolf radioverkeer soms danig in de war. Meestal gaat dit gepaard met hevig noorderlicht. Men vermoedt dat de zon er schuld aan is, maar feit is het, dat wanneer zulke stormen optreden, er grote veranderingen in de kracht van het aardmagnetisch veld optreden.

Het valt niet moeilijk in te zien dat dit overal aanwezige aardmagnetische veld óók in staat is stukjes ijzer een beetje magnetisch te maken. Vandaar ook die magnetische kiezelstenen uit ons vorig artikel. En zo zal de speld uit ons voorbeeld ook die kracht ondervinden, zij het zwak, en ook zonder dat we hem magnetisch maakten in de richting van het aardmagnetische veld draaien.

We noemen dit verschijnsel „magnetostatische inductie”.



KOMPASWIJZER OP HET DRAAIPUNT. De hoek A van de wijzerpunt t.o.v. het horizontale vlak is de inclinatie. De hoek B in het horizontale vlak is de deviatie.

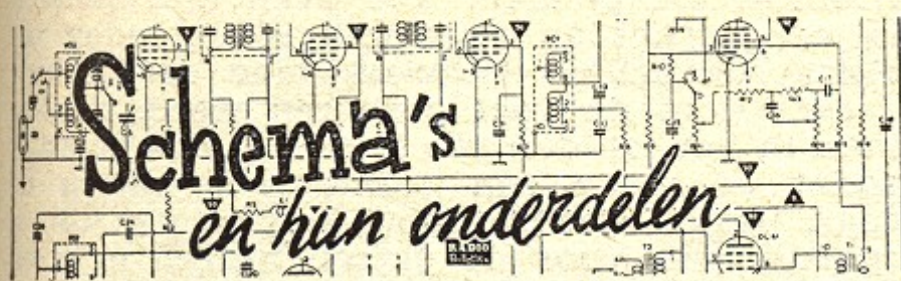
Vervolg: BINNEN DE GLASWAND

van pag. 161

en de stiften staan in twee groepen, één van vijf en één van drie opgesteld. Ook hier een sleutel, maar grover dan de Amerikaanse. Natuurlijk had dit systeem ook weer bepaalde voordelen: de buizen waren, precies als een inmiddels uitgekomen Amerikaanse serie, „single ended”, d.w.z. dat alle aansluitingen aan de voet zaten en geen topverbinding meer noodzakelijk was. Door nu over de sleutel een scherpje te plaatsen waren beide buiseinden van elkander afgeschermd. Bovendien was bij Telefunken het electrodensysteem liggend onder de kap geplaatst.

Sylvania had inmiddels weer een nieuwe stunt in petto en kwam — in concurrentie tegen RCA — met een geheel glazen buis uit, waarbij ook de voet van glas was en slechts door een metalen afscherm- en beschermingsring was omgeven. Deze ring loopt naar beneden uit in een sleutel, eveneens weer met een „baard”. In de sleutel is een sponning geknepen, die contact maakt met een paar veren in de buishouder, zodat de buis muurvast komt te zitten. Wij kennen deze voet, van volkomen gelijke afmetingen ook als „sleutelbuis”. Al deze laatste voetvormen komen we nog dagelijks tegen, want ze leven allemaal nog en houden zo de voetenchaos in stand.

Volgend maal wippen we eerst even het Kanaal over om de Engelse voet te bekijken en daarna is er nog wat over de latere creaties te vertellen.

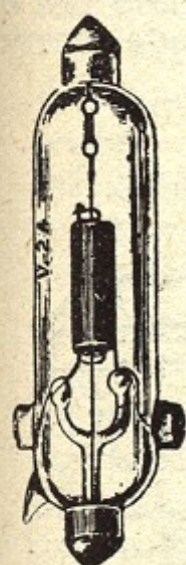


WAAROM ditmaal een dubbele kop? Wel, heel eenvoudig omdat een artikel als een buisvoet in beide gevallen belangrijk is en we met de buisvoet ook tegelijk over de buishouder spreken.

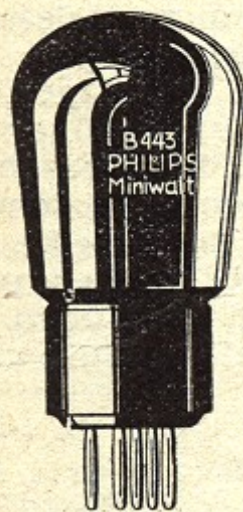
De buisvoet en houder, zoals we die thans kennen, heeft precies zo'n ontwikkelingsgang doorgemaakt als de buizen zelf en verandert nog steeds. De eerste radiobuizen hadden in vorm niets gemeen met die van thans, en zo ook hun aansluitingen. Die eerste, experimentele ballons bezaten eenvoudig ingesmolten draden, waaraan dan maar een andere draad moest worden vastgeklemd. Naderhand kregen ze gewone schroeffittingen, zoals we die ook aan gewone lichtlampen kennen, soms ook kapjes die in veren werden geklemd.

Naderhand verdwenen alle aansluitingen naar beneden aan de voet — men moest, vooral in die tijd, de buizen gemakkelijk kunnen verwisselen — en zo ontstond dan een samenstel van pennen, pennen en bussen of soms alleen maar bussen.

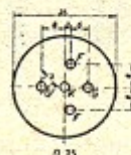
De Fransen, die al vroeg een vrij belangrijke buizenindustrie hadden, waren aanvan-



Een der eerste Marconi buizen: de V24



Schets van de eindpenthode B443 met de beide voeten die naar keuze geleverd konden worden

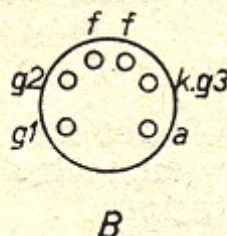
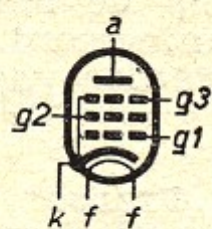


De h-f penthode E442 met de bijbehorende voet

kelijk toonaangevend in Europa en zo vond de „Franse voet”, die vier pennen van gelijke dikte had, algemeen toepassing. De plaatpen stond een tikje verwijderd opgesteld (pas op, hoogspanning!) en zo kon men dan geen fouten maken bij het inzetten van de buis. Maar aangezien de houders in die

dagen uit blank metalen stekerbuisjes bestonden, verhuisden toch nog heel wat pitten naar de eeuwige jachtvelden doordat de gloeidraadpennen met de anodespanning in contact kwamen.

De Amerikanen hadden toen hun UV voet, met vier korte pennen en een bajonetstift,

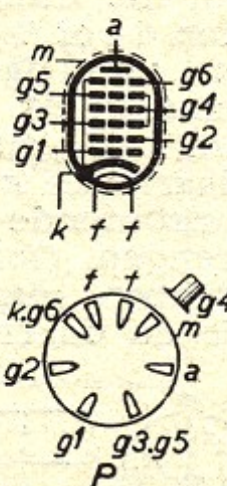


Schakeling en voet van de E452 en E463, indirect verhitte eindpenthoden

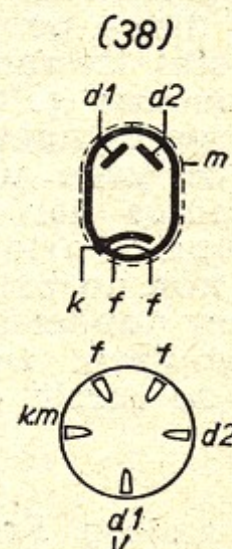
Schakeling en voet van de eerste octode mengbuis AK1

zodat de buis slechts op één manier in de houder te krijgen was en daarbij maakten de pennen eerst contact nadat de stift in de sleuf zat. Die bajonetpen was voorts nodig omdat de stiften van gelijke dikte waren en de onderlinge afstand ook gelijk was. Naderhand kwam daarvoor in de plaats de UX voet met twee dikke en twee dunne pennen.

In Europa werd dus de Franse voet alge-



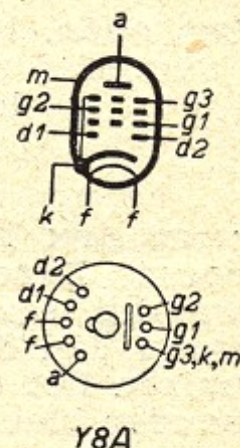
Schakeling en voet van de latere octode EK2



Schakeling en voet van de dubbel-diode AB2

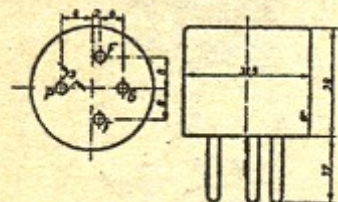
meen en met de toenmalige triode-gelijkstroombuizen ging dat best. De dubbelroosterbuizen verlangden een extra aansluiting en deze was als regel een schroefje op de bakelieten huls, in sommige gevallen een vijfde pen, die in het hart van de andere vier pennen stond.

De komst van de schermrooster- en penthodebuizen bracht in deze situatie, in Europa noch in Amerika, verandering. De plaatverbinding van de Europese schermrooster h-f buizen verhuisde naar de top en de schermroosterverbinding kwam daar te zitten, waar oorspronkelijk de plaat zat. Evenzo in Amerika, maar daar verhuisde het rooster naar de top, hetgeen wel zo logisch was. Men had dan het voordeel van glas-isolatie — in die tijd beter dan andere vormen — en de capaciteit met de andere contactvennen was weggenomen. Dit soort buizen werd, om korte verbindingen te verkrijgen, bij voorkeur liggend gemonteerd.

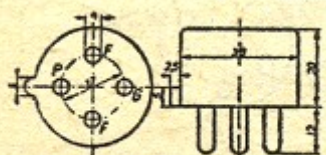


Schakeling en voet van de dubbel-diode-penthode EBF11

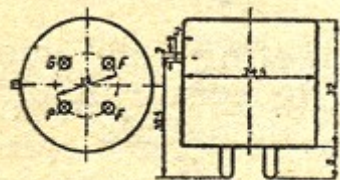
Zelfs de eerste wisselstroombuizen vermochten deze situatie in Europa niet te wijzigen, men pootte de middenpen er weer bij en de afzonderlijke kathode was ondergebracht. In de States echter moest men toen reeds een nieuw model voet invoeren, de vijfpens voet met gelijke stiften die op de omtrek van een cirkel waren geprojecteerd. De schermroosterstift stond iets verder van de



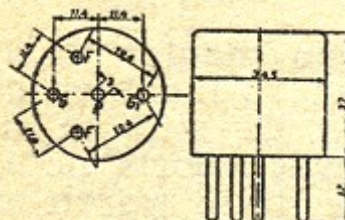
Normale „Franse” of Europese 4-pens voet



Oude Duitse voet met nok om de p'aatpen te kunnen vinden



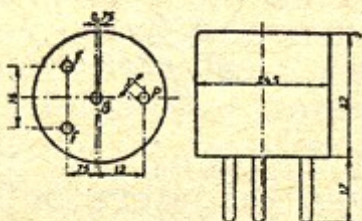
Oude Amerikaanse „UV” voet in grote uitvoering



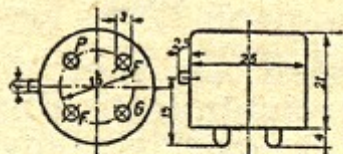
Franse 5-pens voet voor dubbel-roosterbuizen

andere pennen verwijderd. De Amerikanen begonnen toen de vangroosters een eigen voetverbinding te geven en zo ontstond daar de 6-pens voet voor h-f buizen, waarbij de oude dikke pennen voor de gloeidraad weer van stal kwamen. terwijl voor de eindbuizen al naar gelang het type een 6- of 7-pens voet werd ingevoerd. De 7-pens voet daarbij nog in twee uitvoeringen, afhankelijk van de radius der cirkel „medium” of „small” gedoopt. Voorlopig was men daarmee klaar, men kon nu practisch alle voorkomende buizen en dubbel-buizen onderbrengen. Ook de mengbuizen. In Europa verscheen met de AK1 de eerste echte mengbuis en daarmee

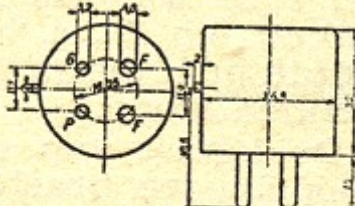
Een andere Franse buisvoet met 4 pennen



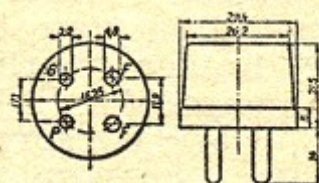
Amerikaanse „UV” voet van kleine afmetingen



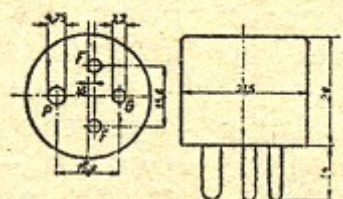
Standaard Amerikaanse „UX” of 4-pens voet, groot model



Dezelfde huls in kleinere uitvoering. De schuine zijden worden echter niet meer toegepast.



Een oude, reeds zeer lang vervallen Amerikaanse huls

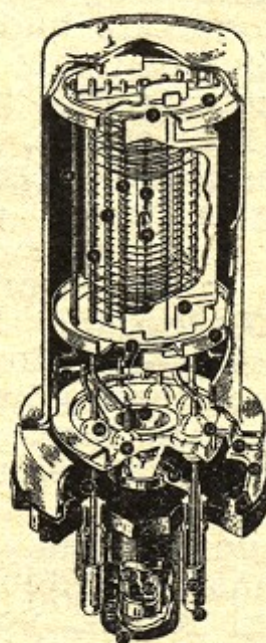


werd ook hier een nieuwe voet geïntroduceerd. Deze had 7 pennen in een cirkel, waarbij een viertal iets dicht bij elkaar stond dan de resterende drie. Voor de eindbuizen liet men één pen weg, maar de buishouder bleef dezelfde. We bezaten toen twee vrij uiteenlopende houdersoorten en als men een chassis maakte moest men voor de ene

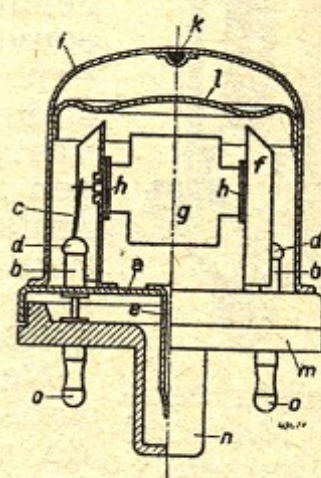
soort kleine, en voor de andere soort grote gaten maken.

Intussen werd in de States door RAC een revolutionnaire stunt voorbereid, nl. de stalen radiobuis. En met die buis had men ook een nieuwe voet gecreëerd, die men — overeenkomstig het aantal pennen — „octal” base noemde. De pennen, alle even dik, stonden in een cirkel op regelmatige afstanden uit elkaar en om nu te voorkomen dat de buis verkeerd in de voet gestoken werd, maakte men in het midden een stift met een baardje, zodat er maar één stand was waarin de zaak paste. Andere fabrieken namen dit al spoedig ook voor de glazen buizen over en het is op dit ogenblik de meest verbreide voet ter wereld. Practisch alle grote fabrieken hebben dit systeem overgenomen en Engeland, dat in de tijd die tussen de Franse voet en de octalbase verliep met een eigen model 7-pens voet had geopereerd, capituleerde ook en maakt nu vrijwel alleen nog de octal-base.

Iets later kwamen Philips en Telefunken met de voeten die als P en V bekend zijn en ook heden ten dage nog in de mode, hoewel

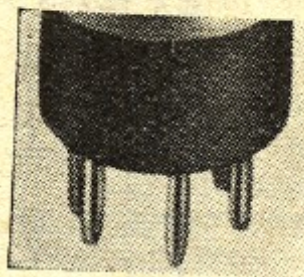


Amerikaanse stalen buis in doorsnede

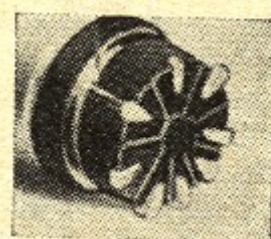


Duitse stalen buis van binnen gezien

hun dagen reeds geteld zijn. Hier werd een nokkensysteem toegepast, eveneens met 8 nokken voor de P, en 5 nokken voor de V huls. Zoals reeds in een vorig buizenartikel werd verteld, verkreeg men met deze voet kortere inwendige buisaansluitingen, maar tevens een voordeel, dat de Amerikanen ook reeds hadden, nl. een vaste plaats voor de verschillende electroden. Dat was bij het met grote sprongen toenemende buisenaantal voor de radioman uiterst belangrijk, want het was toen reeds onmogelijk alle typen op voetverbindingen uit elkaar te houden. Toch waren er nog allerlei variaties die „onvoor-



Oude 6/7-pens Europese pennenvoet



Onderaanzicht van de 8-noks P-voet

zien” waren en dit zal wel blijven voortduren.

Telefunken, die naar Zuid-Amerika veel exporteerde, kwam met een tegenzet t.o.v. de stalen Yankee's en ging een Europese stalen buis fabriceren. Natuurlijk weer met een „eigen” voet! Alsof er nog geen voeten genoeg waren. Het model van deze buis lijkt op een hoge hoed — zie RB 3-'52 pag. 99 —

Zie verder blz. 159

OUDER DAN OUD

Inkoop tegen de hoogste waarde!!

HET is geen zelfbeklag, maar.... nooit eigenlijk hebben we behoorlijk tijd of gelegenheid gehad ons verder te bekommeren over MK ontwerpen, als die eenmaal uitgedokterd, gekiekt, in schema gebracht en beschreven waren. Onafwendbaar gevolg daarvan is, dat van die hele reeks van soms machtig interessante en in ieder geval dan toch historisch belangrijke toestelontwerpen van vroeger jaren alleen de herinnering rest, plus een aan-enrijging van gedrukte letters in oudere RB jaargangen. Meer niets! Want van die met bloed en zweet — zij 't steeds ook met liefde en enthousiasme — vaak uit het niets te voorschijn geroepen constructies is geen onderdeelje meer aanwezig....

NU de MK wat be-huizing en scoop betreft tot een zekere mate van welstand is gekomen zijn wij dit niks-meer-van-vroeger-in-huis meer en meer gaan beschouwen als een pijnlijke doorn. Wat immers is menselijker dan zich af en toe nog eens te willen verlustigen aan „sterke staaltjes” van weleer (om maar 'n paar dingen te noemen, de „Pennicore” ontwerpen of de MK Super 1939, waren dat drie-sterren of niet!); daarbij bestaan er amateurcollecties van historisch radio-spul, die gewoonweg om inbraak roepen.

Bij de MK, we onthulden het reeds, is het armoe troef. Niets van wat met teder sentiment werd bijgezet in onze „urnen-galerij” is ouder dan 'n jaar of vier....

ZOU daar nu werkelijk niets meer aan te verhelpen zijn? — aldus verzuchtin-gen op de laatste redactievergadering. Misschien wel en misschien ook niet — dat zou kunnen blijken door de lezerskring eens te peilen naar de oudste MK ontwerpen die nog in gebruik zijn. Waartoe bij deze wordt overgegaan.

Om de enquête niet te laten stranden op „ik heb nu geen tijd” of „wat kan mij die Bussumse opvliegerij bommen” heb-

ben we besloten om direct, zonder verdere pour-parlers of pingelarijtjes, het alleroudste, naar een MK beschrijving gebouwde toestel over te nemen

in ruil voor alle voor een MK Balans-super benodigde onderdelen plus buizen, plus kast, plus luidspreker. Een en ander ter waarde van 360 gulden.

ALS enige voorwaarde wordt gesteld, dat het toestel nog in bedrijf is, dat men even de reden toelicht waarom dit al niet lang geleden door een moderne constructie werd vervangen en opgeeft hoe lang het betreffende toestel (dat particulier bezit moet zijn, dus niet eventjes gauw bij een marktstalletje of „radio-uitdragerij” mag worden opgediept) in gebruik is.

Zou blijken dat het oudste apparaat nog bij meerdere lezers in ge-

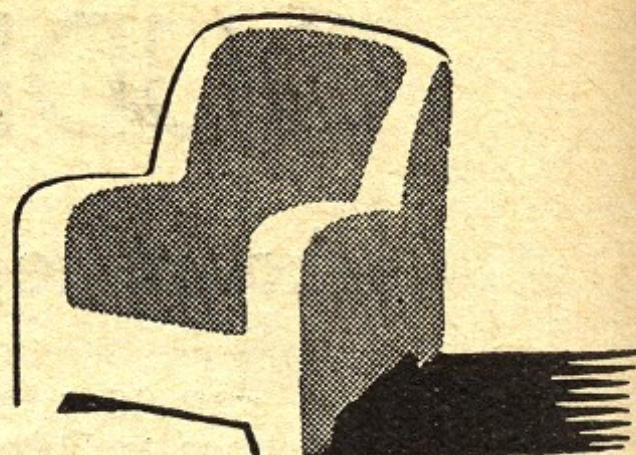
bruik is, dan gaat onze voorkeur uit naar datgene dat het grootste aantal dienst-jaren heeft bij een en dezelfde bezitter.

VERDER zal onder de lezers die aan deze rondvraag hun medewerking willen verlenen (voor alle duidelijkheid: de meldingen moeten dus betrekking hebben op vooroorlogse MK ontwerpen) den aantal radioboeken, rekenschijven, onderdelen enz. worden verloot tot een totale waarde van f 150.—. Eventuele interesse onzerzijds voor verwerving van belangrijk geacht „antiek” zal per brief ter kennis worden gebracht.

MELDINGEN zullen uiterlijk 15 Juni a.s. in ons bezit moeten zijn; verzocht wordt enveloppen in de linker bovenhoek te willen voorzien van het opschrift „Antiekverzameling”. Over de uitslag van deze speurtocht wordt in het Augustus-nummer bericht.

EEN MIDDELBARE OPLEIDING

in uw . . .



Een scherp uitgebalanceerd plan voor een boeiende zelfstudie, belichaamd in twaalf kapitale boeken, populair-wetenschappelijk in de beste zin, geschreven door auteurs die, ieder op zijn gebied, tot de bekwaamsten van Nederland behoren: Prof. ir. R. J. Forbes; Dr. J. C. van der Steen; Dr. W. J. A. Schouten; Mr. W. J. van Balen; Prof. dr. J. J. Fahrenfort; Prof. dr. J. L. Walch; Dr. Ph. de Vries; Ir. J. P. Valkema Blouw; A. Verbraeck; P. J. J. Mounier; O. van Veen-Wijers:

UNIVERSITEIT voor ZELFSTUDIE

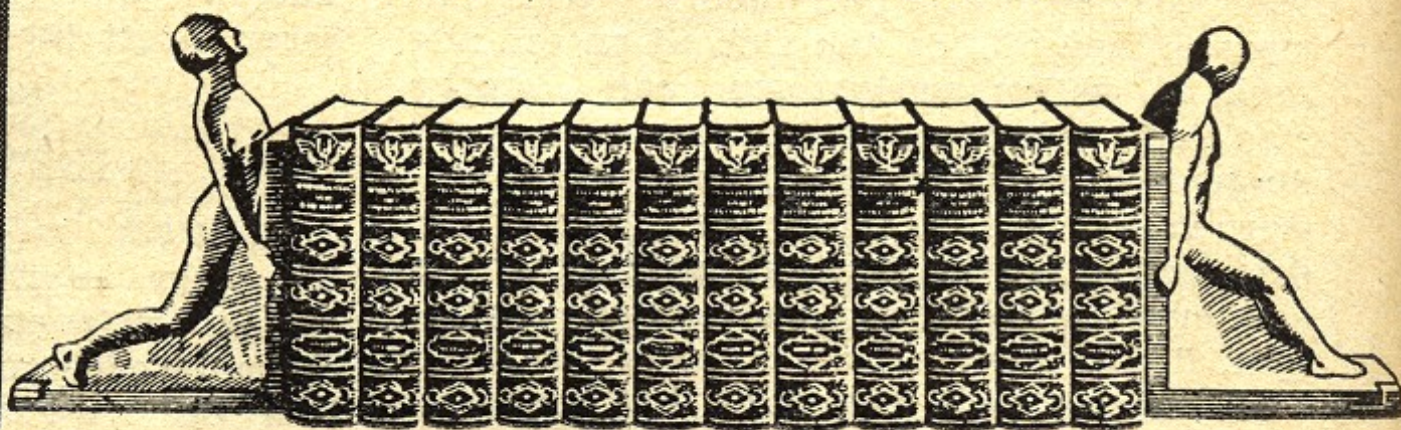
Een weloverwogen studieplan in 12 magnifiek uitgevoerde handboeken, gebonden in goudgestempelde banden van blauw kunstleer: de trots van uw boekenkast!

- | | |
|---|---|
| 1 Cultuurgeschiedenis van Wetenschap en Techniek | 7 De Landen en de Volken |
| 2 De Roman van de Sterrenhemel | 8 Panorama der Natuur-, Schei- en Wetkunde en Mechanica |
| 3 Etiquette | 9 Het Geheim der Gezondheid |
| 4 De Moderne Talen | 10 Doeltreffend Spreken en Schrijven |
| 5 De Planten- en Dierenwereld (Panorama der Biologie) | 11 Persoonlijke Efficiency |
| 6 Het Boek der Wereldliteratuur | 12 Beschavingsgeschiedenis |



Nu verkrijgbaar tegen zulk een lage prijs en gemakkelijke betalingsvoorwaarden, dat u het nauwelijks zult geloven.

12 BLAUWE BONDGENOTEN



★ Post deze coupon voor GRATIS prospectus

DOE DIT VANDAAG! Schrijf uw naam en adres op onderstaande bon en zend deze op als drukwerk in een envelop, geadresseerd aan de Universiteit voor Zelfstudie, Prinse-vinkenpark 2, Den Haag.

Aan de UNIVERSITEIT VOOR ZELFSTUDIE, Prinse-vinkenpark 2, Den Haag

Ja! Stuur mij gratis en zonder de geringste verplichting per post uw geïllustreerd prospectus met volledige inlichtingen over de Universiteit voor Zelfstudie.

Naam: _____ RA 4

Adres: _____

Woonplaats: _____

(Afzender)



EXPERIMENTEN MET DE „CATHAMPLIFIER”

(Vervolg van blz. 141)

geen ongewenste faze-draaiing meer optrad.

Ook wat de trafoverhouding betreft blijkt dat deze maar niet willekeurig te kiezen is: neemt men hem te klein, dan verkrijgt men weliswaar goede resultaten, maar de tegenkoppeling — die voor elke buis optreedt, wegens de primaire impedantie in serie met de kathodes — wordt dan zo sterk, dat een overmatig grote stuurspanning (soms wel 20 Volt voor EL41's!) vereist is. Bij grote trafoverhouding moet een kleine parallelweerstand worden toegepast, er is dan weinig tegenkoppeling en dus kan men volstaan met normale waarde voor de stuurspanning, maar dan is de vervorming merkbaar groter — die tegenkoppeling via de faze-omkeertrafo is blijkbaar nodig om de invloed der vervormde schermroosterwisselstromen tegen te gaan.

Een gunstig compromis werd verkregen, indien de trafoverhouding zodanig is gekozen, dat de voor de eerste buis vereiste stuurspanning twee keer zo groot is als vereist in de normale klasse-A instelling. Waaruit maar weer blijkt, dat alleen met een speciaal voor het doel ontworpen trafo goede resultaten worden verkregen.

SERVICE VOOR DE GRAMOFOONLIEFHEBBER

ANTREKKING van een belendend pand, waardoor weer wat meer bewegingsruimte werd verkregen, is voor de Fa. A. Valkenberg te Amsterdam aanleiding geweest in de nieuw gecreëerde gehoorzaal deze interessante inrichting te plaatsen, waarmede het mogelijk is in 'n handomdraai verschillende fono-chassis, wisselaars en pick-ups op het gehoor te vergelijken. In de vitrines zijn een twaalfstal merken en typen ondergebracht, die met behulp van het in de zuilvormige kolom zichtbare bedieningspaneeltje naar willekeur op de centrale versterker kunnen worden aangesloten voor beoordeling van het kwaliteitsbeeld.

'n Service, waarmee AVA ongetwijfeld wel succes zal boeken.

LUCHTGEKOELDE ZENDBUIZEN

(Vervolg van blz. 153)

waarbij de lucht was vervangen door stromend water.

Hierbij bleek, dat men met de uitvoering volgens fig. 6a, die het eenvoudigst te vervaardigen is, kan volstaan, en dat de rand niet bijzonder nauw om de ribben behoeft te sluiten. In overeenstemming daarmee kan in de werkelijke uitvoering zoveel speling worden toegelaten, dat men de zendbuis gemakkelijk in de luchtverdeler kan schuiven, terwijl toch de luchtlek door deze speelruimte onbetekenend is.

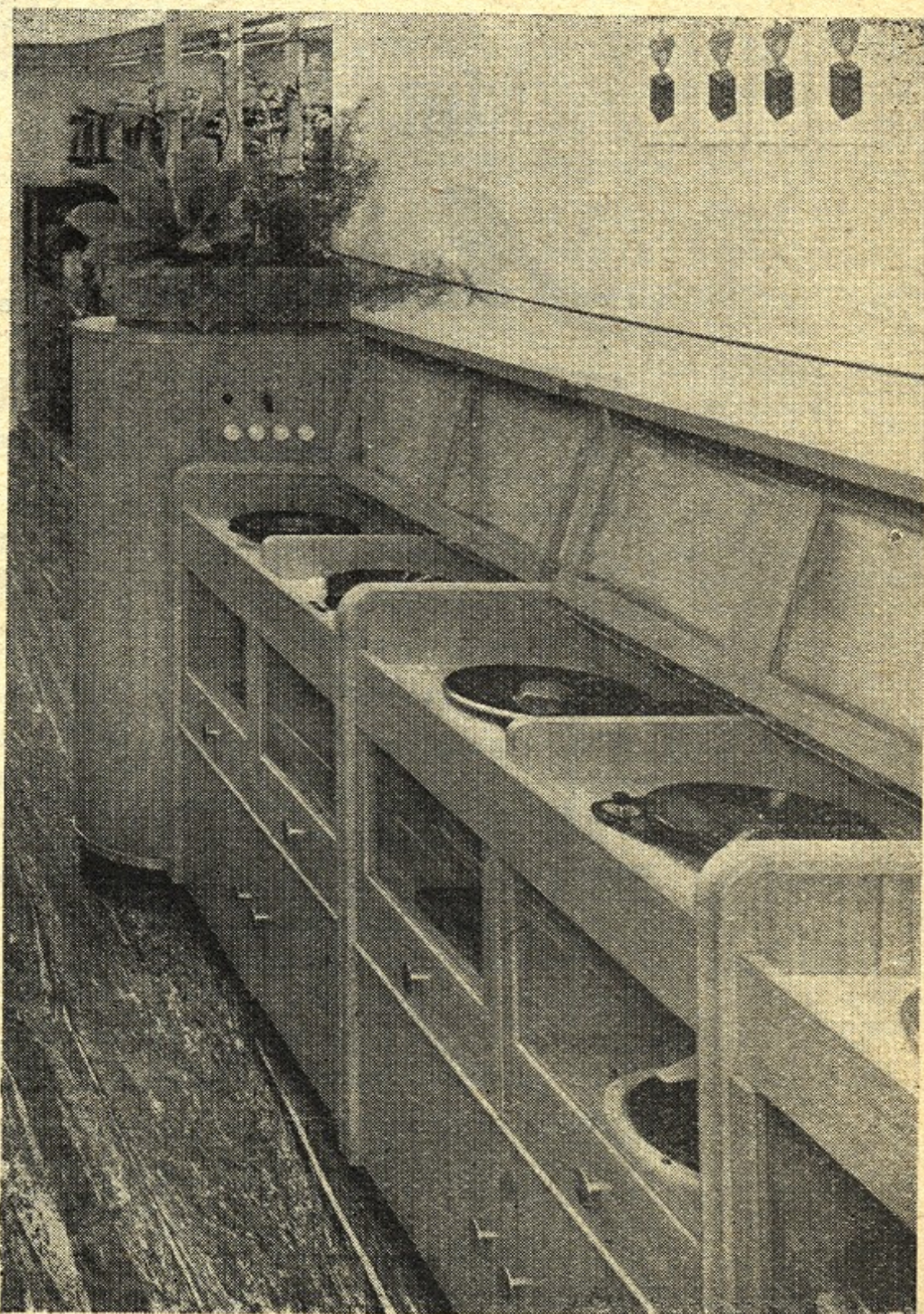
Iets gewijzigde vormen van luchtverdelers komen later nog ter sprake.

ONTVREEMD OF VERMIST:

Indien één of meer van genoemde voorwerpen herkend worden, gelieve men de signalerende autoriteit hiervan onverwijld in kennis te stellen.

PHILIPS - type N.N.208 U-05 no. E 66051-02
- Brig. Comm. Kon. Mar., Groningen - datum tussen 23-8-'51 en 6-9-'52.

PHILIPS - type BX 400-A - no. 33592 -
Comm. v. Pol. Hoofd Just. Pol., 's-Gravenhage - datum 23-9-'51.





Met de
***Audium* Portable**

**Technische
gegevens o.a.:**

Golfbereik 180-
520 meter.
Grote gevoelig-
heid. Afmetingen
18 x 21 x 14 cM.
Gewicht 3 KG,
incl. batterijen.

maakt U tevreden
klanten. Handig for-
maat, sierlijke uitvoe-
ring en een perfecte
geluidsweergave.
Publieksprijs f 169.—
Voor U als detaillist
een aantrekkelijke
korting.

Audium

Electro-Acoustische Industrie N.V.
SINGEL 160 • AMSTERDAM-C.

Telefoon K 20 - 42733

10 WATT MODELVERSTERKER

(Vervolg van pag. 149)

Inbedrijfstelling

Indien de versterker geheel en al volgens de in de bouwmap gegeven aanwijzingen is uitgevoerd, zal hij in de meeste gevallen reeds dadelijk goed functioneren. Mocht heftig gillen optreden, dan is dit het gevolg van verkeerde faze van de tegenkoppeling in welk geval men de verbindingen van de primaire van de uitgangstrafo met de anoden der eindbuizen moet omwisselen.

Verder is het van belang om de juiste instelling van het faze-omkeersysteem te controleren. De voor de dempweerstand R_{16} vereiste waarde is nl. afhankelijk van de steilheid van de eindbuizen, zodat het kan voorkomen, dat bij vervanging van de buizen door andere exemplaren van hetzelfde type ook een andere waarde voor R_{16} nodig is. Hier kan men als volgt te werk gaan: Men legt m.b.v. een toongenerator een signaal van 9 à 10 Volt direct aan de ingang van de eindtrap (d.i. het stuurrooster van de bovenste EL41 in het schema) en meet met een buisvoltmeter de wisselspanning aan het rooster van de andere eindbuis t.o.v. chassis. Deze moet uiteraard eveneens 10 V bedragen. Is deze spanning lager, dan R_{16} vergroten; in het tegenovergestelde geval zal een kleinere weerstand nodig zijn. Aangezien een iets te grote spanning op het rooster van de tweede buis veel minder kwaad kan (wat betreft vervorming en instabiliteit van de versterker) dan een te lage spanning, neme men bij voorkeur R_{16} iets „aan de grote kant”: 10 % meer sturing voor de tweede buis is zonder enig bezwaar toelaatbaar. Men kan ook een 50 Hz spanning aan de pick-up ingang toevoeren en parallel aan R_{17} 'n telefoon aansluiten. R_{16} wordt dan afgeregeld op min. geluidsterkte in de telefoon; de luidspreker moet natuurlijk even worden vervangen door een passende weerstand aan de uitgang van de versterker. Deze methode is minder nauwkeurig doch goed bruikbaar.

Prestaties

De prestaties van deze versterker zijn opvallend goed en doen zeker niet onder voor die van een heel wat uitgebreider apparaat. Bij gebruik van een goede speaker — aanbevolen wordt het gebruik van de „Peerless Concert”, gemonteerd in basreflexkast — zal de weergavekwaliteit ongetwijfeld veler verwachtingen overtreffen; zowel de

bijzonder geringe vervorming bij lage frequenties als de zuivere weergave van hoge tonen, dragen er toe bij dat verrassend volle klank wordt verkregen.

De gevoeligheid voor de pick-up ingang bedraagt 350 mV, ruim voldoende om met een standaard kristal-pickup de versterker volledig uit te sturen. Voor de microfoon-ingang is dit 2,5 mV voor volledige uitsturing van de versterker.

Het effect van de klankregeling is weergegeven in de hier afgedrukte frequentiekaracteristiek.

Andere uitvoering

Voor de WW enthousiasten opent deze versterker grote perspectieven indien men hem door enkele eenvoudige wijzigingen geschikt maakt als hoofdversterker, te gebruiken in combinatie met een afzonderlijke voorversterker.

De microfoontrap en beide sterkteregelaars komen dan te vervallen. Het rooster van de overblijvende EF40 wordt direct aan een contact van de aan te brengen 5-polige plug gelegd en tevens via een weerstand van 220 k Ω aan het aard punt van R_9 .

Het gehele klankregelsysteem — R_{20} t/m R_{24} en C_{11} t/m C_{13} — verdwijnt eveneens en in de plaats hiervoor komt een frequentie-onafhankelijke tegenkoppeling door een 1500 Ω weerstand tussen contact G van de uitgangstrafo en het knooppunt R_9 - C_5 aan te brengen. Tenslotte worden de voor de voorversterker bestemde gloei- en anodespanning naar genoemde 5-polige plug gevoerd. Deze anodespanning neemt men af van C_3 , nadat R_8 is vervangen door een weerstand van 10 k Ω , 2 Watt.

Men heeft dan een versterker, waarvan de weergavekwaliteit slechts kan worden overtroffen door een super-de-luxe WW installatie! De freq.-karakteristiek is binnen 1 dB recht tussen 30 en 20.000 Hz, doorlopend tot 70 kHz met afwijkingen van max. 3 dB.

POSITIES

RADIO-TECHNIKER OF RADIO-MONTEUR gevraagd door degelijk Radiotechn. Bureau in Provincieplaats in het Westen des lands. Diploma gewenst. Brieven met uitvoerige inlichtingen onder letters AKF, bur. RB.

FLINKE JONGEMAN, 21 j., i. b. v. Mulo-B, certificaat Radiotelegrafist en studierend v. Radiotechnicus, z.z.g.g. in voor hem passende werkring. Br. onder letters AKB bur. RB.

ERV. RADIO-REPARATEUR, stud. radiotechnicus, pr. ref., z. betr., liefst buiten; in bezit rijbew. Br. onder lett. AKH, bur. RB.

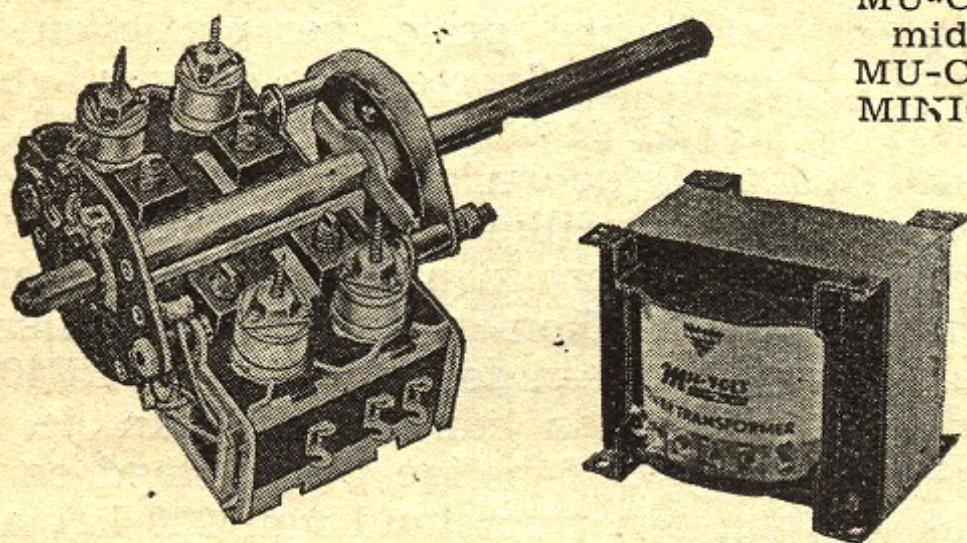
ADSPIRANT-RADIO-MONTEUR, 16 j., th. stud. v. radio-mont. N.R.G., zoekt plaatsing in radio- of electr.bedrijf, liefst in Geld. Vallei of omg. Br. letters AKK, bur. RB.

VOOR IEDER DOEL EEN AMROH-SPOEL!!

ER IS GEEN ENKELE FABRIEK DIE EEN ZO UITGEBREID
PRODUCTIEPROGRAM OP SPOELENGEBIED HEEFT ALS AMROH

Op jarenlange ervaring en weldoordachte constructie gebaseerde kwaliteitsproducten,
gegarandeerd en extra aanbevolen door VALKENBERG RADIO!!

MU-CORE FM SPOELEN 411/541, 60—70 MHz, per stel	f 10.30
MINICORE MF TRAFO'S 81/82 voor FM, 18 MHz	- 11.70
MU-CORE SPOELEN 602/642, Visserijband, per stel	- 3.50
MU-CORE SPOELEN 901/931, midden- en langegolf, 2-krings, per stel	- 7.—
MU-CORE SPOELEN 902/932, Visserij- en middengolf	- 7.—
MU-CORE SPOEL 402-N, 1-kr. midd.golf	- 2.90
MINICORE SPOELBLOK op schakelaar 3 banden met MF trafo's 51/52	- 24.—
MINICORE SPOELBLOK 736 op schak 3 banden	- 15.75
MINICORE SPOELBLOK 148 op schak., 4 banden met MF trafo's 51/52	- 32.25
MINICORE SPOELBLOK 148 op schak., 4 banden	- 24.25
MINICORE MF TRAFO'S 51/52	- 8.75
MINICORE FILTER 221	- 2.45
NOVOCON OSC. SPOEL BO 4 voor „Fonolint”	- 6.25



De afstemcondensatoren zijn speciaal op de spoelen en schalen aangepast!!

NOVOCON AFSTEMCONDENSATOR		
23.026 tweevoudig f 7.40	23.028 tweevoudig f 7.40	23.027 enkelvoudig - 5.20

AFSTEMSCHALEN:

NOVOCON SCHAAL

4033 - 3 en 4 banden	f 16.95
4037 - „Corona” voor 736 en 148 spoelblok geijkt	- 14.50
4024 - „Sudell” schaal vert. of horizontaal - 3 bnd.	- 8.50

VOEDINGSTRANSFORMATORS:

NOVOCON VOEDING

P 120 D - 2 x 260 V 60 mA	- 12.50
P 127 - 2 x 350 V 60 mA	- 19.80
P 141 - 2 x 280 V 100 mA	- 23.50
P 150 - 2x 280 V 60 mA, 4-6,3 V 3 Amp., 4-5 V 1 Amp.	- 15.50
P 130 - 2 x 300 V 160 mA, 0-2-4- 6,3 V 5 Amp., 0-4 V 2,5 Amp. ..	- 28.75

SMOORSPOELEN:

NOVOCON

type 6010 - 60 mA 10 Henry	- 4.95
type 1006 - 100 mA 6 Henry	- 6.25
type 1505 - 150 mA 5 Henry	- 8.75
type 6006 - 60 mA 6 Henry „Muvolett”	- 3.—
type F4 - hoogfreq. smoorspoel..	- 1.95

UITGANGSTRANSFORMATORS:

NOVOCON

type U 85 - 34.028 - 7000/2-5-8 Ω	- 5.95
type U 82 - 34.029 - 3500/2-5-8 Ω	- 5.25
type 7043 - 34.034 - 7000/3 Ω Muvolett	- 3.75
type 7045 - 34.035 - 7000/5 Ω Muvolett	- 3.75

BALANS UITGANGEN:

NOVOCON

U 80 - 34.030 - primair 300-29.000 Ω Sec. 2-2,75-3,2-5-7-8-12 Ω	- 9.95
U 81 - 34.0103 - Prim. 11.000-36.000 Ω Sec. 2,2-3,5-4-6 Ω	- 8.70
U 70A - 37.084 - Prim. 4500 Ohm- 2-3-6-8-16 en 500 Ohm	- 24.80

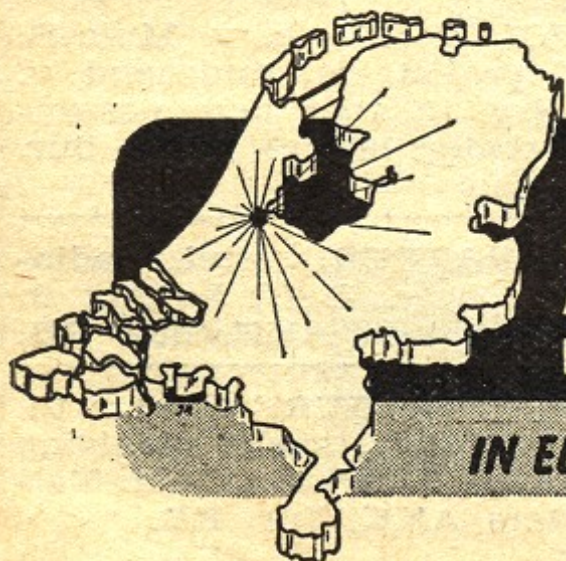
BALANS-INGANGSTRAFO BI 101 - 30—15.000 Hz, 1 dB, 1:1,4 + 1,4 ..	- 18.50
--	---------

Weer uit voorraad leverbaar:

A V O MINOR UNIVERSEEL METER

400 Ohm/Volt, 22 meetbereiken - milli-amp. A.C./D.C. Volts-Ohms	f 149.50
--	----------

Vraagt gratis AVOMINOR brochure!



A. VALKENBERG

KINKERSTRAAT 250-258 TEL. 83678-84416 AMSTERDAM

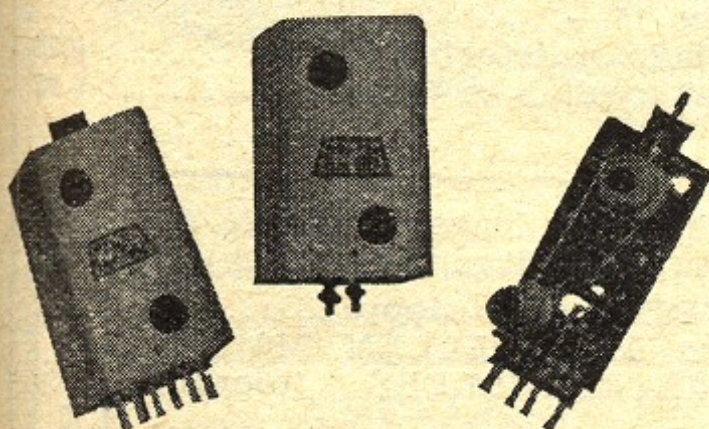
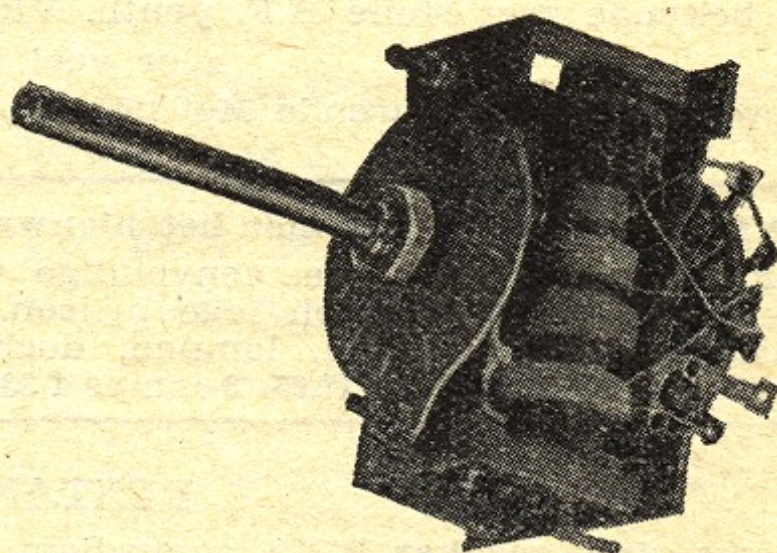
IN ELKE PLAATS VAN NEDERLAND HEEFT VALKENBERG EEN VASTE KLANT!

TOP IN SORTERING, KWALITEIT EN SERVICE

**„HET BIER IS WEER BEST”, M A A R . . . U KUNT HET GELOVEN OF NIET
EEN GOED RADIOTOESTEL MET „P R E F A B” ONDERDELEN IS VOOR DE
GEZELLIGHEID N O G BETER!!!!**

Vandaar dan ook, dat wij de laatste maanden nog geen vat bier hebben verkocht, daarentegen enorm veel „PREFAB” onderdelen afleverden! Wel een bewijs, dat een goed radiotoestel overal op prijs wordt gesteld en dat de Nederlander van gezelligheid houdt! Die gezelligheid kost zelfs niet duur, want de „P R E F A B” onderdelen zijn **FANTASTISCH GOEDKOOP!!!**

„PREFAB” spoelblok 3 bnd. op schak...	f 5.25
„PREFAB” stel MF transform. 473 Kc ..	- 4.25
„PREFAB” afstemcond. 2 x 465 pF	- 5.35
„PREFAB” grote afstemschaal met ooghouder	- 7.95
„PREFAB” montagedeel	- 3.25
„PREFAB” fluitfilter	- 1.45
Voedingstransformator 2 x 280 V 60 mA	- 8.95
Smoorspoel 60 mA	- 3.35
Electr.lyt. condensator 2 x 16 MF 450 V	- 0.95
5 Philips radiobuizen: 2 x ECH21, EBL21, EM4 en AZ1	- 46.25
Montagemateriaal: 4 buisvoeten, condensators, weerstanden, 4 knoppen, 2 potmeters, 3 entrée's, 5 meter mont.draad, 30 boutjes, montagesteunen, 2 schaal-lampjes, aansluitsnoer met steker	- 20.70



Mooie gepolitoerde **KASTEN** voor dit „PREFAB” ontwerp kunnen wij in twee uitvoeringen (licht of donker notenkleur) voor f 57.— leveren. De afmetingen zijn 58 x 37 x 25 cm.

De „**PEERLESS**” **SCOUT** **LUIDSPREKER** 7.5" - 5 Watt, doet het zeer goed op de „Prefab” ad f 20.—, trouwens de „**ORCHESTRA**” ad f 25.75 of de **F. WATERHOUSE BRADFORD** ad f 22.45 ook. Terwijl van **PHILIPS** een paar prima luidsprekers in de prijzen f 25.50 (met klankverstrooier) en f 17.50 voorhanden zijn.

„**POLAR**” **AFSTEMSCHAALTROMMELS** thans uit voorraad leverbaar in maten: 37 mm f 0.88 - 68 mm f 0.90 - 86 mm f 1.12

PHILIPS PICK-UP met dubbel saffier, type AG 4105, met ingebouwde magneet in de voet v. bevestiging. Deze p.-u. is gesch. voor normale en „**MINIGROOVE**” platen f 25.50

ACOS lichtgewicht/langspeel **PICK-UP** met saffier

RONETTE „MINIWEIGHT” PICK-UPS MW2 norm. 4500 Hz

MW 3-n normale platen, 7000 Hz

MW 4-n normale platen, 14000 Hz

ANTENNEVERSTERKER voor **UKG** op chassis 10 x 8,5 x 5 cm met ker. voet voor EF50 - plug en contraplug, spoeltjes, weerstanden en cond. **DUMP**

PHILIPS MINIATUUR MF TRAFO'S 452 en 473 Kc, 4 x 2,5 x 1 cm

PHILIPS FERROXCUBE MF TRAFO'S 452 en 473 Kc,

RITRO SUPER SPOELSTEL voor middengolf, voor batterij-ontvanger

voor wisselstroom ontvanger - 4.95

GRATIS VERKRIJGBAAR: **RITRO** batterijsuper-schema - **AVO** Minor folder - **PREFAB** schema - **Ronette** folder van alle pick-ups en microfoons

Verzending door geheel Nederland (boven f 25.— franco) onder remb. Gratis verzekerd Vanaf C.S. te bereiken met lijn 17 - Elke conducteur kan het U wijzen!

A. VALKENBERG

KINKERSTRAAT 250-258 TEL. 83678-84416 AMSTERDAM

REGELMATIGE VERZENDING NAAR ALLE WERELDDELEN



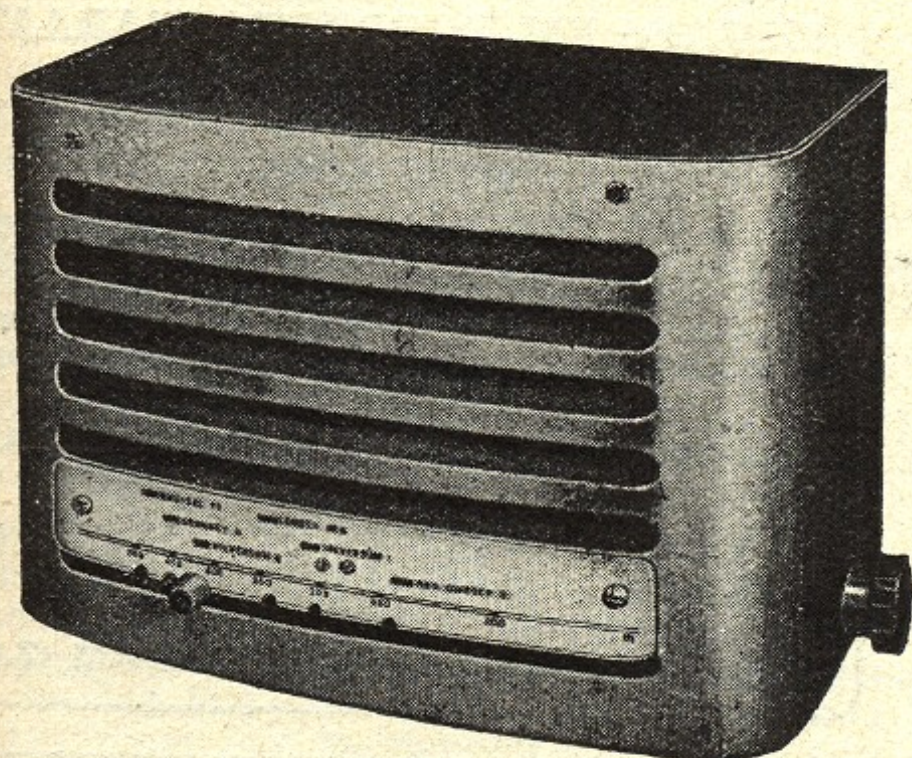


RADIO PEETERS „SIMPLE-TAPE” EEN TAPE-RECORDER voor F 19.75 !!

Wij brengen het ALLERNIEUWSTE op het gebied van „TAPE-RECORDING”, de „SIMPLE-TAPE”,

waarmede IEDERE MICROFOONVERSTERKER geschikt wordt voor bandopname- en weergave. - Geen WIJZIGING OF OMBOUW nodig. - GEEN extra BUIZEN. De „SIMPLE-TAPE” is geheel compleet en direct aan te sluiten op iedere microfoonversterker.

De „SIMPLE-TAPE” vervangt dus alleen de speciale versterker of voorversterker
Prijs f 19.75



● EEN PRIMA RADIOTOESTEL
VOOR f 75.—

● EN EEN 2e TOESTEL CADEAU
voor iedere tiende koper!!

Prima radiotoestel met moderne 2 krings ijzerkernspoelen, duo-condensator, Engelse perm. dyn. luidspreker, fraai gespoten kast en 3 Philips buizen.

UITSLUITEND AMROH ONDERDELEN

BOUW- EN PRINCIPESHEMA 25 cent

10 WATT BALANSVERSTERKER type HV 210-C
ALLE ONDERDELEN en PHILIPS BUIZEN uit voorraad leverbaar
Voor beschrijving en foto's zie RB van deze maand

● NIEUW
● NIEUW
● NIEUW

„PEERLESS” EN „WHARFEDALE” LUIDSPREKERS ALLE TYPES UIT VOORRAAD LEVERBAAR

„MICRO”, 9 cm f 15.50
„ORCHESTRA”, 8 W, 21 cm - 25.75
„CONCERT”, 10 W, 25 cm - 28.75
„CONCERT FM”, tot 15.000 Hz .. - 38.50

„ORCHESTRA FM” tot 15.000 Hz f 33.50
„CINEMA”, 25 W, 37 cm -340.—
„WHARFEDALE”-BRONS
25 cm, 6 W - 49.75

● DE „JENSEN”, ORIGINEEL AMERIKAANS FABRIKAAT ●
Type P.T. 12, 12 W, 30 cm f 65.— - Type P.12 Rx, 12 W, 30 cm f 98.50

ORIG. VITROHM 1% PRECISIE WEERSTANDEN, 1-10-100-1000-10.000--100.000 Ω 86 ct.-f 2.04
ORIG. PRECISIE-KERAM. CONDENSATOREN 2% 10-100-150 en 200 pF 75 ct.
2% PRECISIE-WEERSTANDEN, alle waarden 60 ct.
2% PRECISIE-COND., 500-1000 Pfd 75 ct. - 0,01—0,1 Mfd 90 ct. - 1 Mfd en 2 Mfd f 2.50

NIEUWE SIEMENS ONDERDELEN BIJNA CADEAU!!!

Seleniumcel, 12 V 300 mA Graetzsch 1.50
Dubbelp. omschakelaar 0.75
Potentiometer z. sch., 0,5 en 1 Mohm
log of lin. 0.75
Kokercondensatoren 0,25 Mfd 0.60

Metalen wikkelblok 4 Mfd. 1.50
2 Mfd. f 1.10 - 1 Mfd. 95 ct.
Seleniumcel 220 V 80 mA 3.50
Seleniumcel 250 V 85 mA,
Graetzsch 5.60

RADIO-PEETERS

DE RADIOZAAK WAAR
UW VADER AL KOCHT
Gevestigd sinds 1920

VAN WOUSTRAAT 84 (b/d Ceintuurbaan) - AMSTERDAM Z. - TELEF. 28060
Tramhalte lijn 4 voor de deur

Iedere dag geopend van 8.30 v.m.—6.30 nam.. ook 's ZATERDAGS. Op spoedreparaties kan worden gewacht. - Technische voorlichting door een technische staf van 10 man

HAVEKA-RADIO

HAVENSTRAAT 34 - TELEFOON 2765
HILVERSUM

GELOSO 3 banden set f 53.90
" 4 " " f 79.50
" 6 " " f 139.75
Origineel MEGATRON set f 27.50

ALLE ONDERDELEN voor
AMROH SETS voorradig

Ziet onze MEI-ETALAGE met zeldzame
radiokoopjes

RADIO DE JONG

ZEIST - OUD ARNHEMSEWEG 207
Telefoon 4768

DE ONDERDELEN SPECIAALZAAK
biedt U deze maand aan een van de
mooiste sets voor een belachelijke lage
prijs, n.l. de

STARLINE 4 banden pré-selectie set
met Visserijband

bestaande uit: chassis - 3-voudige afstem-
condensator - 4-banden pré-selectie spoel-
set met m.f. - 4-banden afstemschaal, met
vliegwielen en patent - wormwielaandrijving
30 bij 16 cm - uitgebreide documentatie
met zeer mooi principe-schema en vier
bouwschema's.

Deze sets zijn nieuw en in
originele verpakking!!

■ Wij hebben een kleine partij van deze
buitengewone mooie SETS goedkoop kun-
nen aankopen en bieden deze aan voor
de halve prijs, n.l. f 46.50

Aflevering vindt plaats in volgorde van
bestelling. - Vraagt onze prijscurant aan

De 2 meter SETS van onze vorige aan-
bieding (RB April) zijn uitverkocht.
Wij hebben voor deze sets een dermate
grote aanvraag gehad dat het niet moge-
lijk is ieder persoonlijk te beantwoorden.
Wij ontvingen n.l. enige duizenden aan-
vragen. Wij danken U voor het door U
in ons gestelde vertrouwen.

«RADIO GERRÉSE», DEN HAAG

Regentesseplein 27 - Telefoon 320309

Wij handhaven onze reclame-aanb.:

MEGATRON 3-b. SET compleet .. f 26.—
(dubb. bouwsch. m. beschr. f 0.35)
VOEDINGSTRAFO (m/gar.) 2 x 280 V
60 mA - 4 en 6,3 V/3,5 A-4 V/1 A - 9.25
SMOORSPOEL 15 H/75 mA - 3.50
LUIDSPR.TRAFO 7000/3 en 5 Ohm - 3.50

Verder alle materialen van Amroh -
Geloso - Torotor - Ronette - Philips enz.

VIDOR en BEREK BATTERIJEN

Verzending door het gehele land - Boven
f 30.— franco.

PHILIPS FM VOORZETAPPARAAT

geheel compleet met buizen, kan
op elk toestel aangesloten worden

slechts f 39.50

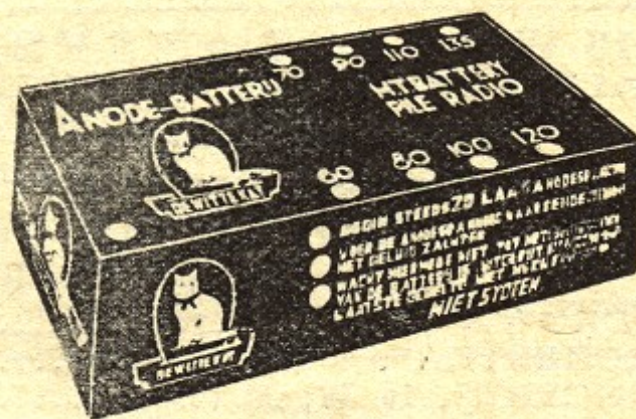
Dit is uw kans om uw toestel zonder
verdere kosten hypermodern te maken

Verder als altijd enorme sortering
ONDERDELEN en RADIOLAMPEN voor-
radig

Speciaal gesort. in AMROH MATERIAAL

Radio Always Succes

FERD. BOLSTR. 34 - AMSTERDAM (Z.)



WITTE KAT

ANODEBATTERIJEN

Bekend om hun lange levensduur en
geruisloze ontvangst

CPD

Bij de AFD. LUCHTVERKEERSBEVEILIGING VAN DE RIJKSLUCHTVAART-
DIENST TER STANDPLAATS' SCHIPHOL worden gevraagd

RADIOMONTEURS

voor continue-diensten. Vereist: dipl. Ambachtsschool electricien en dipl. radio-
monteur N.R.G.

Sollicitaties onder motto Li/Ramo 183 aan de

CENTRALE PERSONEELSDIENST



DE ZUIDENHOUT 15 DEN HAAG

RADIO «ROTOR»

KINKERSTRAAT 53 - AMSTERDAM

Vanaf Centraal Station met Lijn 17, 7de halte uitstappen, kruising Bilderdijkstraat
Telefoon K 2900-85315 - Postgiro 466928

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

TYPE 50 is origineel een zender, maar.... U kunt met behulp van ons uitgebreid Principe- en Werktekeningschema een ontvanger maken voor TV- en FM band met een buitengewoon luisterrijk resultaat. Dit schema is uitgerust met de buizen 6SH7, 7193, 6K7, VT501. Set met deze lampen voor de speciale prijs van f 20.—. Zonder lampen f 6.—. Ombouw-schema f 1.—. Set door ons omgebouwd f 25.—.

WIJ BRENGEN SCHEMA'S VOOR DIVERSE DIPOOLS. Voor de 2 meter, FM band, TV band. Elk schema bevat vier systemen. Met behulp van deze schema's en antenne-staafjes kunt U zeer goedkoop een prima antenne maken. Prijs per schema f 1.—. Staafjes, lengte per staafje 30 cm. Prijs f 0.30 per stuk.

BOUW ZELF UW BALANS-VERSTERKER. Prima geluid voor gramfoon en microfoon, met bouw- en principe-schema. Complete bouwdoos voor slechts f 70.—, inclusief schema. De buizen zijn 6K7X3, 2 x VT501. Schema's ook los verkrijgbaar f 1.—.

19 SET sloop. Dit is zonder meter, spoel, relais, osc.spoel, bussen, bak, en soms eventueel wat klein mat. f 14.75. De 4-delige condensator en de 2 M.F. zijn het al waard.

6-pens PLUG voor 19 Set f 1.50 - 12-pens PLUG voor 19 Set f 1.75 - 6-pens, 2 stuks met kabelverbinding f 3.50 - 12-pens, 2 stuks met kabelverbinding f 4.—.

EDDYSTONE FIJNREGELKNOP 1 op 3½ f 2.50.

165 BALANS-VERSTERKER, met 2 x EL32, 1 x EBC33, 2 x EF36, en uitgangstrafo. Kunt U goedkoop een prima kwaliteit versterker van maken f 22.75.

OMBOUWSCHEMA 165 BALANS, principe- en werktekening v. Balansuitgangstrafo f 1.—.

WALKIE-TALKIE, 38 Set met 4 x ARP12, 1 x ATP4 en schakelaar f 19.75.

WALKIE-TALKIE, 38 Set met 4 x ARP12, zonder ATP4, en zonder schakelaar f 12.75.

WALKIE-TALKIE, 38 Set, zonder lampen, zonder schakelaar, zonder bak f 5.95.

X42A. Hagel-nieuwe-ontvanger, 3 banden, 12,8—6,4, 6,4—3,2, 3,2—1,6 Mc. of te wel van 23—190 meter met 21 buizen, w.o. 1R5, 1S5, 1S4, VC201, CV287. FM-, AM- S-meter 0,5 mA. 4-voudige cond., 2 x 2-voudige cond.. Geheel zeer mooie ontvanger. Prijs f 75.—.

3-delige TANK-ANTENNE f 7.75. Ook zeer goed te gebruiken als werphengel. Verzendkosten pl.m. f 1.10.

ANTENNEVOET f 1.50 - KRISTAL-DIODE 1N24 f 2.95.

R 1155. Ontvanger met zeer mooie fijnregelschaal. Ontvangbereik 17—40, 40—100, 200—500, 600—1500, 1500—4000 meter. Lampenbezetting: 3 x 6K8, 2 x 6Q7, 3 x 6K7, 1 x BL63, 1 x 6U5. Leverbaar met ingebouwd voedingsgedeelte geschikt voor 220 en 110 Volt. Luidspreker-uitgang 5 Ohm. Prijs f 285.—.

SET TYPE R-1132A. Ontvangbereik 100—124 Mc. Uitgevoerd met pracht fijnregelschaal. S-meter. AVC schakelaar, Beat. osc. Laagfrequent volumereg. en pracht gevoeligheids-regelaar. Aansluiting voor 6 Volt en 250 Volt. Buizenbezetting van de R-1132A is: 1 x VS70, 2 x VR65, 1 x VR66, 4 x VR53, 1 x VR57, 1 x 6J5G. Zeer geschikt voor FM van te maken. Frontpaneel iets beschadigd. Prijs f 85.—.

R-1463 ONTVANGER. 2 x ECH33, 8 x 6J7, 2 x 6Q7, 2 x EF50. Bereik 50—55Mc en 40—34 Mc. dat is van 5,4—6 meter en van 7,5—9 meter. In metalen kast is als R-1155 model. Is zeer geschikt voor de 10 meter en TV temaken. Prijs f 115.—.

EXIDE-ACCU, geheel nieuw, 2 Volt f 5.50 (nat).

INDICATOR-UNIT TYPE 62, met VCR97, 16 x VR65, 2 x 6H6, 4 x EA50, 12 draadgewonden pot.meters, 2 hoogspanningscond., 5 strips met diverse weerstanden en cond. Kristal 75 Kc. Variabele tijdbasis, diverse schakelaars. f 96.—.

Indicatorbuis wordt voor aflevering getest op TV of indien U de Set zelf komt afhalen getest, waar U bij staat. Is in aftrek van diverse onderdelen, bv. zonder buizen of zonder fijnregelknop en schakelaar ook te leveren. Vraagt hiervan prijsopgaaf.

SCHEMA'S voor TELEVISIE-ONTVANGER f 2.50 (3-delig).

SIFAM-METER. Hagelnieuw in doos. Geijkte schaal van 0—5000 Ohm 60 mA, 0—1,5 V 0—3 V. Draaispoel 250 Ω 6 mA. Buitenm. 8 cm. Schaal 5½ cm. Met meswijzer. f 9.75

R 109. Ontvanger voor 6 Volt accu, met 8 lampen, ARP12 en AR8, bereik 1,8—8,5 Mc. Beat. osc. Crash Limiter en ingebouwde luidspreker. Prijs f 75.—.

DINGHY-MAST. Uitschuifbaar. Lengte pl.m. 1.60 m. met zeil en koker. Nieuw f 8.—.

Wij leveren een OMVORMER met vertragskast die op 220 Volt en op 125 Volt loopt. Is te gebruiken voor speelgoedtrein en derg. Heeft een schakel-relais. Prijs f 25.—.

Ditzelfde, maar dan in U.S.A. uitvoering, met veel meer schakelcontacten, ook voor 125 en 220 Volt. Prijs f 35.—.

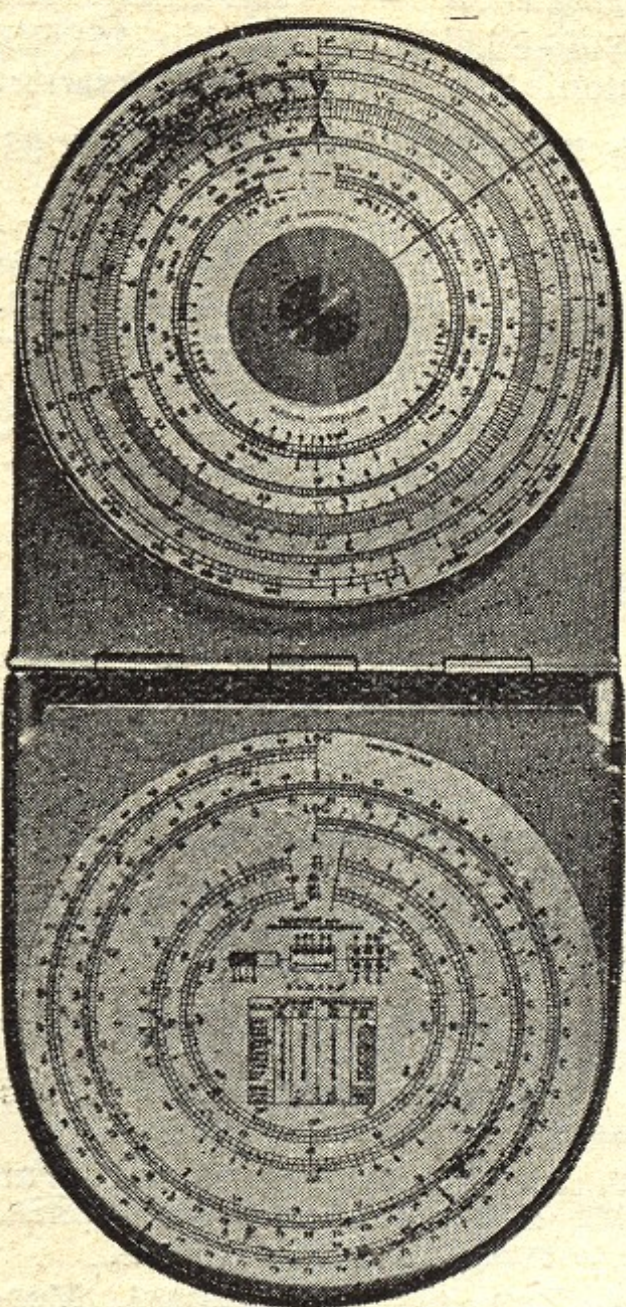
SCANNERS, met plastic-koepel, is gerichte-antenne voor 9,35 cm, is 3300 Mc. Te gebruiken met VC67 klystron. Nieuw iets zeer moois. In kist f 70.—. Heeft gekost f 4000.

METERS

5 mA	 f 6.50
50 mA	 - 5.50
150 mA	 - 3.50
2½ Amp.	.. - 3.50 (Thermo)
3 Amp.	.. - 3.50 (Thermo)

LAMPEN (HAGELNIEUW)

VCR517	 f 31.50	VCR97	 f 37.50
EH2	 - 4.—	EF50	 - 5.—
EF13	 - 4.—	EF54	 - 5.—
4654	 - 4.75	OC3	 - 5.80
EL2	 - 6.—	OD3	 - 5.80
EBF2	 - 6.—	STV 280/40	 - 15.—



REKENSCHIJVEN

VOOR DE RADIOTECHNIEK

TYPE 745 vestzakmodel, in lederen étui, aan voor- en achterzijde voorzien van schalen. Prijs **6.75**

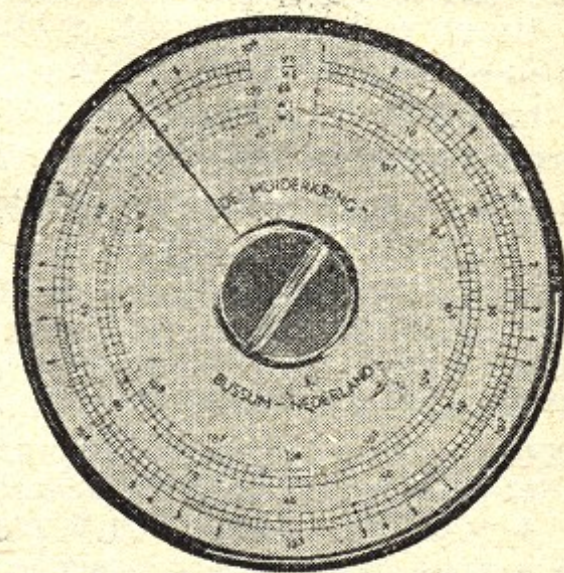
TYPE 746 bureaumodel, grootste afm. 13 cm. Huis en deksel van aluminium. Schotel vernikkeld messing. Prijs **17.50**

*

Uitvoerige gebruiksaanwijzing op pag. 11 en 56 van Radio Bulletin Jan. resp. Febr. '52.

*

Wanneer niet bij uw handelaar verkrijgbaar dan bestelle men rechtstreeks aan



U.M. „DE MUIDERKRING”

POSTBUS 10 - BUSSUM
Girorekening 83214

FABRIEK VAN ELECTRONISCHE MEETAPPARATEN TE AMSTERDAM
vraagt:

- 3 MONTEURS, zo mogelijk met diploma NRG, om als voorman op te treden.
- 1 RADIOTECHNICUS als afdelingsbaas.
- 1 ZEER BEKWAME MONTEUR NRG v. precisie meetapparaten.
- 1 CONTROLEUR voor mechan'sche en elektrische contrôle.

Brieven aan het Gewestelijk Arbeidsbureau Sectie Centrale, Nieuwe Doelenstraat 6-8, Amsterdam C.

R.T.M. De betere radiozaak!

RADIO-TECHNIEK H. G. MEIJER
DENNEWEG 53 - Tel. 180227 - DEN HAAG

Wederom ontvangen de uitstekende
PHILIPS CONCERT LUIDSPREKER

10 W, diam. 260 mm, klankverstrooier
Prijs slechts f 36.—

EEN UITBLINKER!

Grote sortering kwaliteits-onderdelen
en een voorlichting die af is!!

RUIM 30 JAAR IN HET VAK!

RADIO „GOOILAND”

LANGESTRAAT 107 - TELEFOON 3333
HILVERSUM

**DE SPECIALIST VOOR
GOOI- EN EEMLAND**

PRINCEPS LUIDSPR., 25 cm f 18.75
PHILIPS CONCERT LUIDSPR.
10 Watt - 36.—
PHILIPS lichtgewicht PICK-UP
2 saffieren - 25.50
JOBO PLATENWISSELAAR - 148.—

ALLE AMROH ARTIKELEN
uit voorraad leverbaar

Een keur van AMROH artikelen!

SPOELSTEL 148 met m.f. trafo's .. f	32.25
" 736 " " " ..	24.—
" 411/541 " " " ..	27.85
" 411/541 60—70 MHz	10.30
" 148 4 banden	24.25
" 736 3 "	15.75
SPOELEN 901/902/931/932 per stuk	3.50
" 533 2-banden	4.90
" 402-N 1-band	2.90
" 602/642 visserijband	3.50
" DF-1 Diodefilter	0.85
" BO4 Oscillatorspoel	6.25
M.F. TRAFO'S 51/52	per stel 8.75
" " 81/82 18 MHz (FM)	11.70
FILTER op entree voor 736/148	2.45
DUOCOND. DC202 of 203	7.40
SUDELL SCHALEN (4 soorten)	8.50
PIN-UP SCHAAL 4033 3/4 banden	16.95
CORONA SCHAAL 4037 3/4 banden	14.50

MEETZENDERSCHAAL B 201	24.75
TRAFO'S P 120 B of P 150	15.50
" P 141 100 mA	23.50
" P 130 160 mA	28.75
" P 127 60 mA	19.80

UITGANGEN:

Mu-volett 7000/3 of 5	3.75
U 85 34028	5.45
U 81 34103	8.70
U 80 34030	9.95

INGANG BI 101	18.50
PIN-UP CHASSIS	5.45
CORONA CHASSIS	3.95
BANTAM CHASSIS	2.95

UNIFRAME CHASSIS:

2 en 3	0.50
1	f 0.65
4	0.08
5	f 0.60



Onze nieuwe catalogus nr. 27 is verschenen! U ontvangt hem na inzending van 10 cent franco huis.

NATUURLIJK ZIJN OOK ONZE ARTIKELEN NIEUW!!!

KOOPT UW ONDERDELEN IN EEN ONDERDELENZAAK

Geen verkoop van radiotoestellen! - Prijzen strikt vrijblijvend!!

UW ADRES VOOR AMROH SPECIAAL ONDERDELEN!!!

CEINTUURBAAN 127-129 - TEL. 93047 - AMSTERDAM Z.

Postgiro 313800

Gem. giro 2210

ZOMER OF GEEN ZOMER

De bestellingen komen regelmatig binnen. Vindt U dit een raadsel? Dan kent U de kwaliteit en prijzen nog niet van onze bouwsets. Vooral ons nieuwe **TYPE 2930** met zijn prachtige smaakvolle kast doet het bijzonder goed (zie afbeelding in RB van April), terwijl ook onze **KASTEN** voor de **PIN-UP**, **MEGATRON** en **GELOSO** uitstekend zijn geslaagd en steeds meer gevraagd worden.

- Verder **ALLE ONDERDELEN** voor: **PIN-UP** - **GELOSO** - **SUPER SONIC** - **MEGATRON** - **BROMFIETS RADIO** - **KAMPEER-ONTVANGERS** -

AMROH H.V. 210C 10 WATT VERSTERKER

compl. set onderdelen incl. kast, chassis en BI42 trafo, zonder buizen f 152.50

Luidsprekers

ELAC 17 cm	f 13.30	ROLA	f 19.75
ELAC 21 cm	15.30	PRINCEPS 10 Watt	48.—
ELAC 25 cm 10 Watt	23.90	JENSEN P12T 10 Watt	65.—
PEERLEES ORCHESTRA	25.75	PHILIPS 21 cm 10 Watt	25.50
PEERLEES CONCERT	28.75	PHILIPS CONCERT	36.—
PHILIPS FM VOORZETAPPARAAT, afmeting 10 x 11 x 5 cm, geheel compleet met buizen, op al onze bouwsets toe te passen			f 39.50
2 VOLTS ACCU-GLAS, 4 x 4 x 11 cm			3.—
ELCO, 2 x 16 MF, 350/500 Volt			1.60

Vraagt onze gratis folder met de 14 verschillende bouwsets!!

RADIO TECHNISCH BUREAU

VLAMINGSTRAAT 29 - TEL. 3566

KRANENBURG-GOUDA

- STANDAARD EN SPECIALE BUIZEN IN RUIM 250 TYPEN
- 30 - 70 % BENEDEN CATALOGUSPRIJS
- GEGARANDEERD NIEUW, ZONDER GEBREKEN OF AFWIJKINGEN

GROEP „A” f 2.75

AZ1	RGN1054	UY1
CY1	RGN1064	UY2
CY2	RL12T2	506
PV4100	RV12P2000	1805
RGN354	RV12P2001	1823
RGN504		

RGN1404 100 mA/750 V - 4 V enkelfas. gelijkrichter

GROEP „C” f 4.—

A409 (REo74n)	DCH25 „VALVO” (Duitse Phil.)
A411	
A441 (REo74d)	mengbuis 1,2 V—0,1 A
A4110	
AD101	
AF3 (VALVO)	4654 9 W eindpenthode met nokkenvoet
AF7 (VALVO)	
DF25	6,3 V - Steilh. 8,5 mA/V
EBC3 (VALVO)	
EL11	

GROEP „B” f 3.50

AZ11	DC25 VALVO (Duitse Phil.)
CC2	L.F. triode 1,2 V—0,025 A
CF3	
CF7	
EZ2	KL1 voor batterijtoestellen
EZ4	2 Volts eindpenthode
KDD1	

AZ1 - Orig. Siemens - EXTRA!

GROEP „D” 5.—

AL4 (VALVO)	RGN1561
AL5 (VALVO)	RGN2004
CK1	
E424	1883
E428	„80” met nokkenvoet
E446	
ECL11	4654 (EL5)
EF6	
EF9	
ELL1	4673
EV140	bromvrije voorversterker
EZ12	

Buizen worden ten overstaan van klant (bij postorders vóór verzending) g e t e s
Minimum bedrag postorders f 5.—. - Verzending onder rembours, niet franco

NIET BEPERKT, NIET SCHAARS
VOLOP LEVERBAAR UIT VOORRAAD VAN 80.000 STUKS!

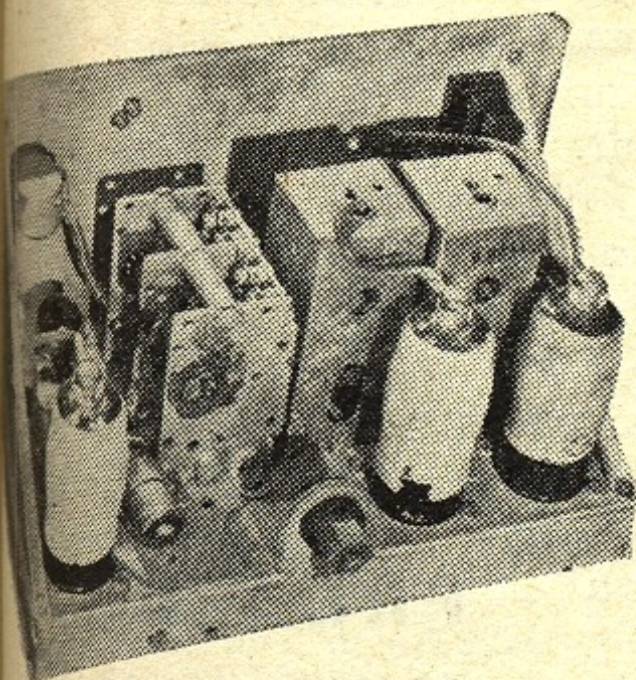
1A5	11.50	6B8	6.50	12SA8	12.50	E453	8.50	EL41	8.50	VR65
1LA6	11.50	6BA6	8.50	12SK7	9.50	E463	8.50	EM4	7.25	VU111
1LD5	10.50	6BE6	9.75	12SQ7	9.50	EAF42	7.75	KBC1	7.75	VU134
1LN5	12.50	6J5	7.50	25L6	10.50	EBC33	5.50	GF3	7.75	
1R5	9.—	6J6	17.—	25Z4	9.50	EBF	6.—	KK2	8.—	
1S4	7.—	6SA7	9.50	25Z5	9.—	EBL1	8.75	KL4	6.75	
1S5	7.—	6SK7	10.50	35L6	10.—	EBL21	9.25	UAF42	7.75	
1T4	8.—	6SQ7	8.75	35Z4	10.50	ECC40	12.75	UBL1	8.—	
2A5	11.50	6V6	7.50	35Z5	9.—	ECH3	6.75	UBL21	10.—	
3S4	9.75	6X4	9.—	50L6	10.—	ECH4	8.75	UCH4	8.—	
3V4	11.—	6X5	9.—	80	8.—	ECH21	9.75	UCH21	10.—	
5U4	9.50	7Y4	12.50	ABC1	8.50	ECH41	7.75	UCH41	7.75	
5X4	10.50	12A6	7.—	AD1	8.—	ECH42	7.75	UCL11	9.—	
5Y3	7.50	12A8	9.75	ARP12	2.50	EF40	11.—	UL41	8.50	
6A3	19.—	12AT6	8.50	AZ4	8.75	EF42	14.—	UM4	7.25	
6AR5	9.50	12BA6	8.50	DAC21	7.75	EF50	5.75	UY1-N	4.50	
6AQ5	10.50	12BE6	9.75	DK21	8.75	EFM1	8.—	VR53	3.50	
6AU5	11.50	12K8	8.20	DU21	7.25	EL3	6.—	VR54	3.—	
6B7	7.—	12SA7	10.50	E443-H	8.50	EL6	6.—	VR56	3.—	

AMSTERDAM-Z - VAN WOUSTRAAT 182
TELEFOON 28642 - POSTGIRO 511924

DANKBO

RA EDITIE ESAGINA

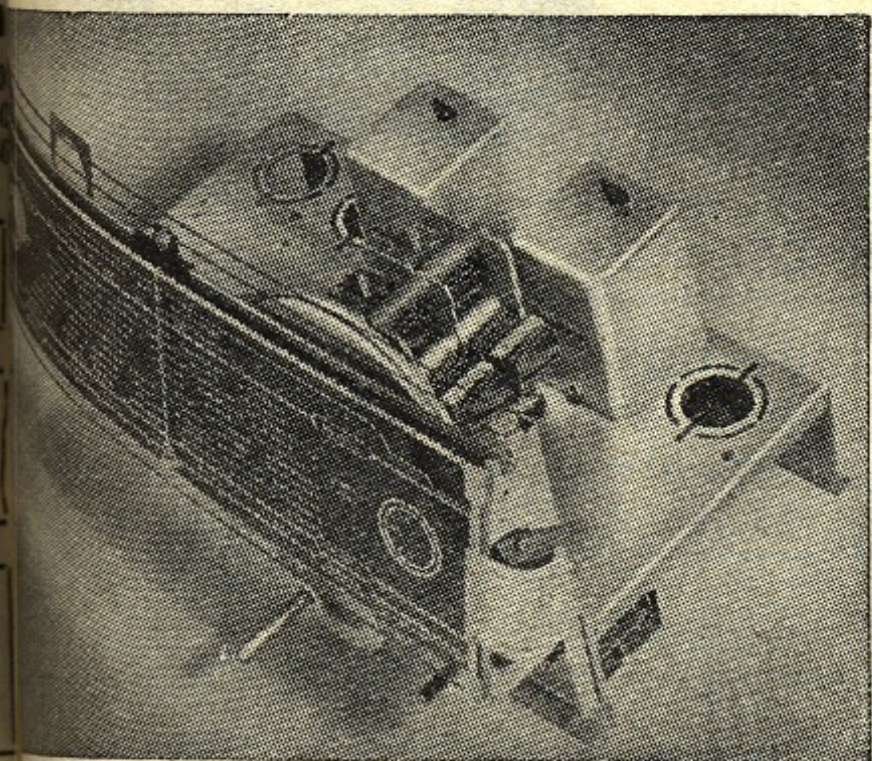
- SURPLUS MATERIAAL EN SPECIALITEITEN
- EXTRA VOORDELIGE AANBIEDING
- GESELECTEERD 1e KLAS GOED



18 SET f 14.—

Batterij-super met vier 2 V buizen, 2 MF trafo's, 465 Kc, enz.
zwarte uitvoering 14.- Zeer mooie grijze uitvoering 16.-

SET met VCR97, 16 x VR65 enz.	f 70.—
ROFOONS: kool of dyn.	- 3.75
ystal „spotlight“-model	- 7.75
TELEFOONS	- 4.75
microf., pilototype	- 6.75
SLEUTEL	- 3.25
ACCU 2 V—12 Au	- 5.50
CONDENSATOR 465 pF	- 3.—
DINGSTRAFO 80 mA	- 8.30
x 280 V—6,3 en 4 V)	



DRAAISPOELMETERS

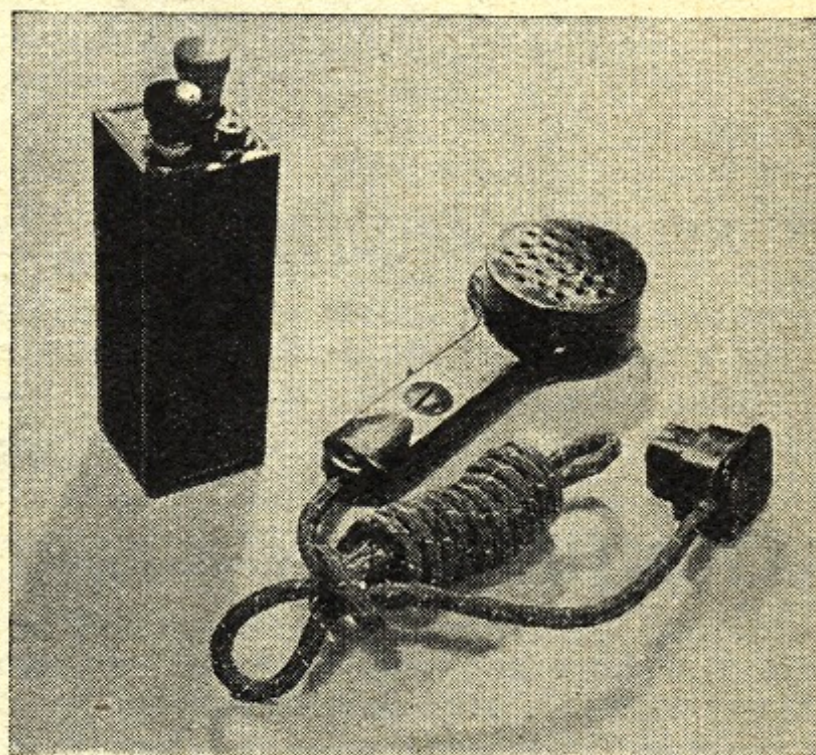
0— 1 mA	5 cm diam.	f 10.—
0— 30 mA	5,5 cm diam.	- 4.75
0— 50 mA	idem vierkant, in doos	- 5.75
0—100 mA	8 cm diam.	- 7.50
0—150 mA	5,5 cm diam.	- 4.75
0—500 mA	8 cm diam.	- 7.50
0— 1 A	8 cm diam.	- 7.50
0—10 A	8 cm diam.	- 7.50

THERMOKOPPELMETER

0—0,5 A	 f 4.75	0—3 A	 f 4.75
---------	--------------	-------	--------------

WISSELSTROOMMETERS

0—14 V	5,5 cm diam.	f 5.50
0—15 V	8 cm diam.	- 12.50
0—30 A	16 cm diam.	- 7.50
0— 4 A		- 12.50
0—40 A		- 12.50



Megatron «Prefab» Set f 27.50

Schaal met ooghouder, 3-banden spoelblok, MF trafo's, fluitfilter, duo-condensator, geboord en gespoten chassis plus uitgebreid bouwschema

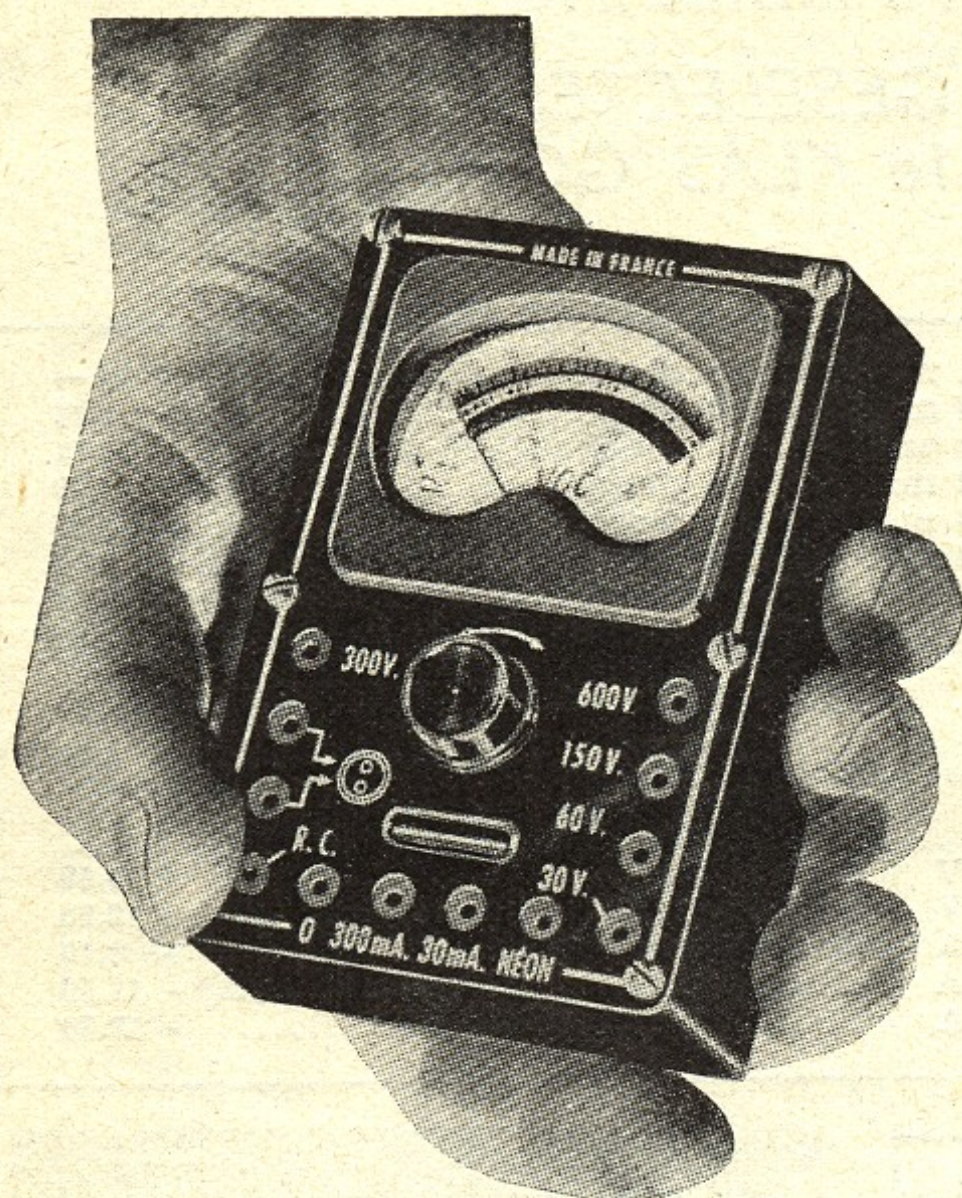
- Compleet met alle voor de bouw benodigde onderdelen inclusief buizen, afstemoog, montagedraad enz., zonder luidspreker

f 84.50

EXTRA! Voor deze set leveren wij een zeer mooie gepol. kast voor de prijs van **f 57.-**

Vanaf C.S. lijn 4 hoek Lutmastraat
Amstelstation bus E

NU.... TOPMETERS



VOC UNIVERSEELMETER met 16 meetbereiken voor gelijk- en wisselstroom

- 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 mF
- CONDENSATORTESTING m/neonbuis
- ISOLATIE- EN LEKMETER
Meter is voorzien van dubbel stel meetsnoeren

PRIJS 50.-

PIFCO

UNIVERSEEL RADIO-METER VOOR GELIJK- EN WISSELSTROOM

Compleet met aansluitsnoeren en klemmen - Bakelieten uitvoering met duidelijke gekleurde schaalaflezing

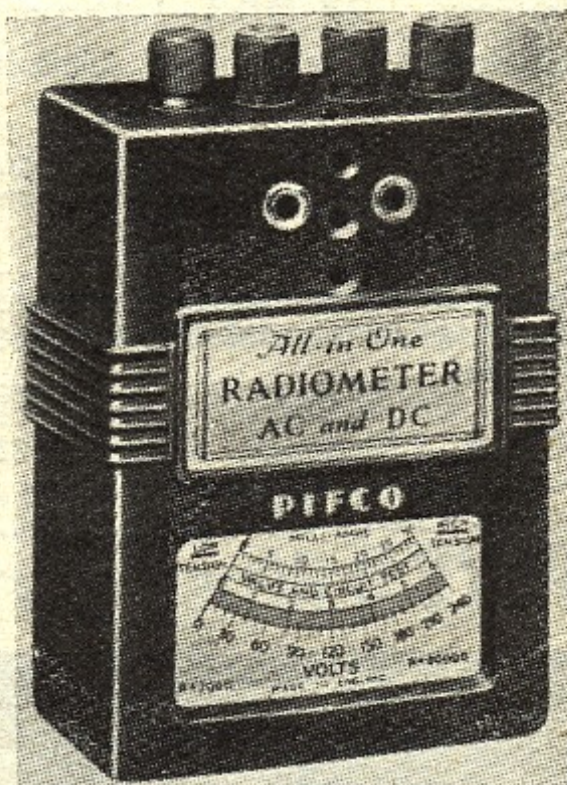
Meetbereiken: 0—30 mA 0—6 V 0—240 V

Gloeidraadtester waarvoor ingebouwde buisvoet
Weerstandmeter met ingebouwde batterij

ATTENTIE!! Alle meetbereiken zijn **GEZEKERD**

Duidelijke gebruiksaanwijzing in iedere doos verpakt, terwijl alle bereiken met behulp van shunts en voorschakelweerstand zijn te vergroten.

20.50 De prijs kan voor niemand een bezwaar zijn **20.50**



VOOR AMERIKAANSE RADIOBUIZEN ZIE ADV. UIT RB APRIL

SPECIALE AANBIEDINGEN

RADIOBUIZEN
6.50

1T4 1S4
1R5 1S5
1A5 1A7
1U5 1D6
4D1 6U5G

MEGATRON-SET
3 banden super-set

27.50

RECLAMEVOEDING

10.85

Elec. UURWERKEN
met sierwijzers

12.50

110—220 Volt

Luxe WIJZERPLAAT

1.75

Kathodestraalbuis,
nieuw in krat,
VCR97 40.—

Stabilisatorbuis VS68
(STV 280/40) CV1068
12.50

3-delige ANTENNE
in delen v. 1,25 m 7.—

VOOR LEGERSETS ZIE ONZE ETALAGE

ELRA

ZWART JANSTRAAT 38
TELEFOON 44038

R'DAM

—

MK RADIO MARKT

AANGEBODEN

A 1941 mA-V-Ohm meter, 25 bereiken, gel. en wisselstr.; Triplett meter 1000 Ohm/Volt, 6 cm schaal, zelfbouw, geijkt f 35.—; V-mA meter, 12 bereiken, gel. en wisselstr.; AEG-meter, 6 cm schaal, 100 Ohm/V zelfbouw f 10.—; Verhuistrafo 150 W f 7.—.

A 1942 12 W verst. compl. m. micr. op standaard, p.u., 2 lsp. en aansluitkabels f 300.—, z.g. a.n.; Ph. p.s.a. 150 V 30 mA, compleet f 8.—; Radiobuizen: DK21, DF21, DAC21, 1N5, 1H5, 3Q5, 1A7, z.g.a.n. f 4.—.

A 1943 MK super 4546 compl. (nw.) niet afgebouwd wegens studie.

A 1944 19 set m. voed. app. zonder zendged. f 55.—.

A 1945 Philoscoop z.a.g.n. f 40; Ph. trilleromv., nw. voor 6 V accu f 15.—, in één koop f 50.—

A 1946 Compl. voed. 19 set MK II, z.g.a.n., input 12 V, output 257 V-110 mA en 500 V-50 mA f 35.—; 4-voud. afst.-cond. f 5.—; Amroh spoelen 900/901 f 2.—, in één koop f 38.—.

A 1947 „Wolf” lichtnet motor 200/220 V, 1/2 pk, 6000 omw., r. t. in g. st. zijnde gram.motor 220 V.

A 1948 Collaro platenwisselaar (8 platen) f 90.—; 503—533 spoelen f 3.—; 901—931 spoelen f 3.—.

A 1949 Compl. p.u. m. motor (+ 15 platen) r. t. draagbaar supertje, event. m. bijbet. mijnerzijds.

A 1950 7 x RV24P700 à 2.25; 2 x CV65 (steile KL4) à f 3.75.

A 1951 Bod gevr. op Universeel Avominor z.g.a.n.

A 1952 TV toestel z.g.a.n. merk „Starline” m. 31 cm beeldbuis, 22 buizen, in gepol. kast, pr. beeld en geluid, incl. ant. en 25 m spec. t. v. kabel (75 Ohm p. m.)

A 1953 Platenwisselaar merk Paillard, pract. ongebr., buitengew. goed, hoogste bod f 100.—.

A 1954 Weg. overcompl. z.g.a. n. Acos p.u. type GP 20, met normaal en LP elem., f 42 50.

A 1955 Z.g.a.n. 736 spoelblok weg. overcompl. f 11.—; 19 set MK II in pr. st. manco 6B8 f 75.—.

A 1956 Ph. batt. ontv. 122 ABC m. nw. serie buizen, i. g. st. z. batt. t. e. red. bod boven f 70.—.

A 1957 Feilloos functionerende Ph. plasenwiss. type 2972, pr. weergave. Hoogste bod boven f 125.—, franco thuis.

A 1958 Ph. voed.trafo pr. 220 V sec. 2 x 300 V, 60 mA, 6,3 V, in r. t. spoelen L4A en L6A van 19 set.

A 1959 60 W Geloso versterker klasse B, prima f 300.—; 2 Ph. pot. lspr., 25 Watt, in klankkasten, 1 x 1 m, f 150.—.

A 1960 Fonolint + verst. gem. 4 buizen + motor m. zw. plat., 360 m. Agfa band (nw.)

A 1961 Luxe radiokast (nw.) f 25.—. Buizen: 3 x 1S5 à f 4.50, 3 x 3D6 à f 3.—. Batt. bal. uitgang f 5.50; vliegtuigdipool f 4.—. Boek „Amateurzenders” nw. druk f 8.50, alles gloednw. Pr. batt. bal. ingang f 5.—; Lens Anastigm. 6,8 m. sluiters f = 9 cm, f 10.—, in pr. st.

A 1962 UY1(N) à f 5.—; UBL21 à f 7.—.

A 1963 Radio Bulletin jrg. 1949-1950-1951 r. v. Simplex kr. ontv. m. koptelef.

A 1964 R107 i. g. st. f 225.—; R1155 ontv. 14—4000 m f 200.—; BC312 M m. wisselstr. voed. 220 V f 225.—; 24 Watt verst. Ph. f 200.—; Radar unit m. 5BP4 en + 40 andere buizen. Div. kl. materiaal, alles wegens opheffing.

A 1965 Wegens emigratie. Starline TV beeld geluids ontv. compl. m. ant., schermdiam. 15 cm, f 400.—. Kan in bedrijf gezien worden.

A 1966 4 x 1L4, 1 x 1T4, 1 x 1A3 à f 6.50, z.g.a.n.; 2 x RV24P700 (i. g. st.) r. t. 3 x ARP12.

A 1967 KSB: DN7/3, VCR139A, 906, trafo o.a. 2 x 500 V, 250 mA, mica cond. 600 V, draadgew. pot.meters, zeer veel ander mat. Weg. overcompl.

A 1968 Nw. gram. motor met bandaandrijfrol (Undy) f 50.—.

A 1969 Wegens emigratie Tornister Empfänger Batterie met toebeh. voor 220 V wisselstr., ber. 40J—3000 m (8 golfbanden) t.e.a.b. Spoed.

A 1970 Ital. buizentester tevens meetkoffer m. gegevens v. alle buizen, z.g.a.n. Uiterste prijs f 195.—.

A 1971 2 x 5CP1 (nw.) r. voor 1 x VCR97 (nw.) m. afscherm.

A 1972 5 rot. omvormers, alle pr. 12 V, sec. 230 V, 35 mA 250 V, 125 mA, 490 V, 65 mA, 130 V, 26 mA (ingeb. afvlakk.) 275 V, 110 mA + 500 V, 50 mA t. e. a. b.

A 1973 Zendspoel m. 2 schak en 2 regelkn, uit dump f 5.—; 5 x ARP4 m. voetjes en bussen à f 2.50; pracht ledige salonkast, lang 1,04 m, diep 37 cm, hoog 78 cm; radio gram. comb. in eiken kast.

A 1974 Am. „Green Flyer Transcription” gram. motor, 115 V, A.C. 50—60 per 25 W, geh. in oliebad, 78 en 33 1/2 toeren, type 2DG4 f 75.—; Dual opn.motor type 45U, 78 en 33 1/2 toeren, 25 W, f 75.—; Am. „General Electric” inductie gram.motor, 110 V—A.C. 50—60 per, type AZ133a f 50.—; Ph. triode bal. verst., type 3760, 60 W nuttig, 2 x 4646, 2 x 4641, 1823, AL4, 2 x AF7 f 500.—; Ph. potlsp. type 2060 f 50.—; Am. „Astatic” kr. p.u. m. orig. element, lengte arm 38 cm, speelt tot 50 cm diam. platen, type S12 f 35.—; „Volks-snijer” gram.platen opn. app. verchromd, geh. compl. m. 2 snijkoppen, aanpassingskop 5 n f 75.—; Am. leger staafant. 4 sect., hoogte ruim 7 m, compl. m. 2 zware isolatoren en montagesteun f 30.—.

A 1975 Losse electr. gram. motor m. 220 V m. plateau, 2 x AL4 f 2.50 p. st.; 2 x AZ1 f 2.50 p. st.; 3 dried. cond variab. f 3.— p. st.; grote keus v. blokcond. v. 1/2—4 MF aan 2 V, f 1.—.

GEVRAAGD

V 1115 Schema radar-indic. 157 tegen vergoeding.

V 1116 Bakelieten kastje voor Ph.toestel 203U.

V 1117 VR65 en RP12P2000.

V 1118 Elec. gram.motor; Jensen p.m. lsp., 10 W.

V 1119 VC65(occ) event. vervangingsbuis; 2 spoelen Mu-core 402-N (occ); anodebatt. 90 A, 120 V (occ).

V 1120 Tape-recorder.

1121 Plastic opname band 360 meter.

V 1122 Zuiver gedraaid opn.-plateau, passend op Dual opn.-motor type 45U.

V 1123 Enige Disc. seal tubes EC55, 446A of overeenkomstige.

V 1124 Radiokast v. Ph. toest. 753A.

V 1125 Boeken op radiogebied bv. Rens enz.; 2 legertelef.toestellen.

V 1126 Spoel G3 in g. st. z.

V 1127 Mu-core spoel 874.

V 1128 Gram.motor v. 220 V, gel.str., compl. m. plateau.

schak en
5.—; 5 x
ousen à
alonkast,
m, hoog
omb. in

er Tran
115 V,
geh. in
en, type
n.motor
eren, 25
al Elec-
tor, 110
AZ133a
verst.,
x 4646,
x AF7
oe 2060
r. p.u.
e arm
diam.
,Volks
a. app.
m. 2
p 5 Ω
ant. 4
com-
en en

. mo-
ateau,
AZ1
va-
keus
aan

c. 157

voor

Jen-

ver-
Mu-
batt.

360

on.-
on.-

bes
ge.

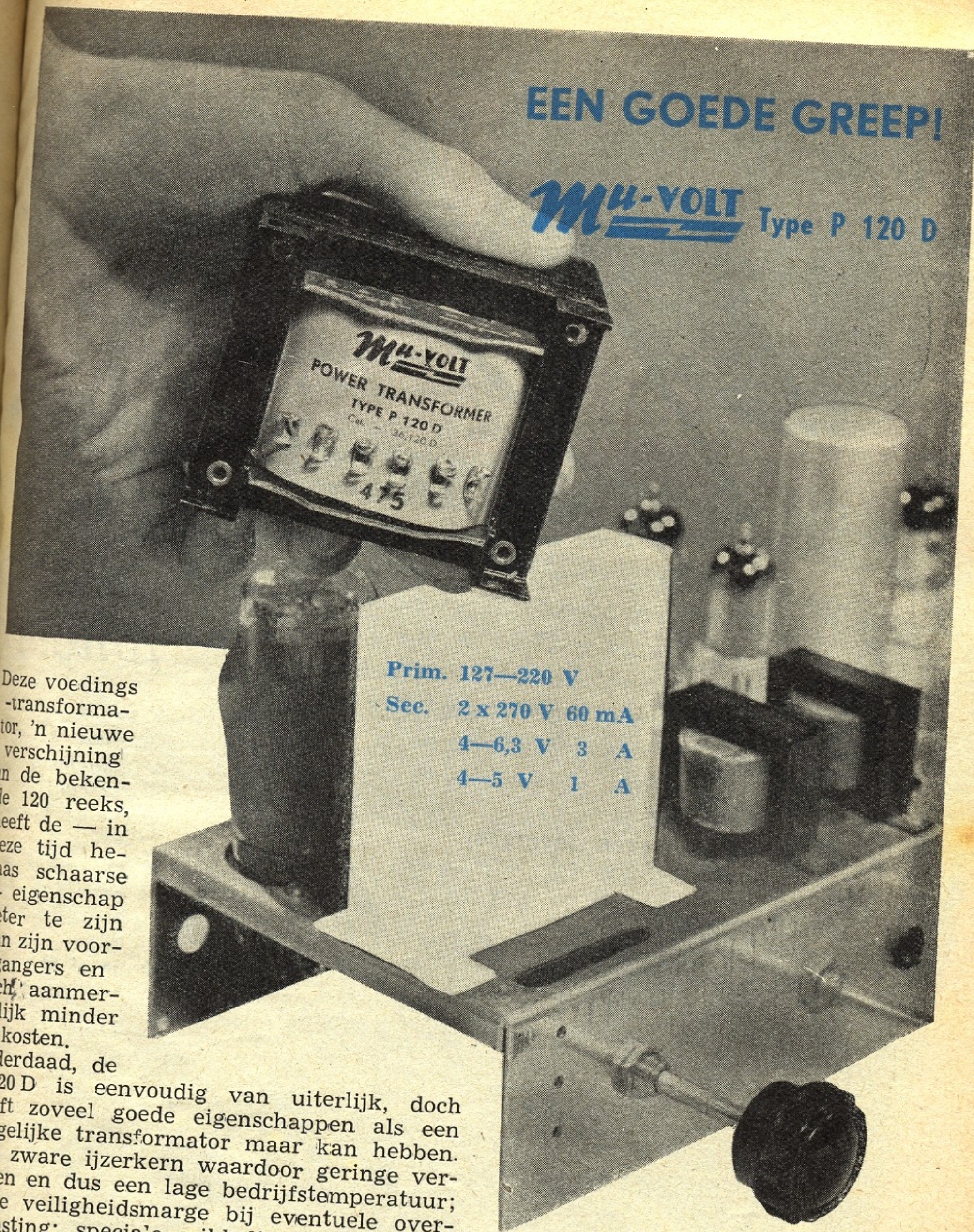
est.

ied
ef.-

v,

EEN GOEDE GREEP!

Mu-VOLT Type P 120 D



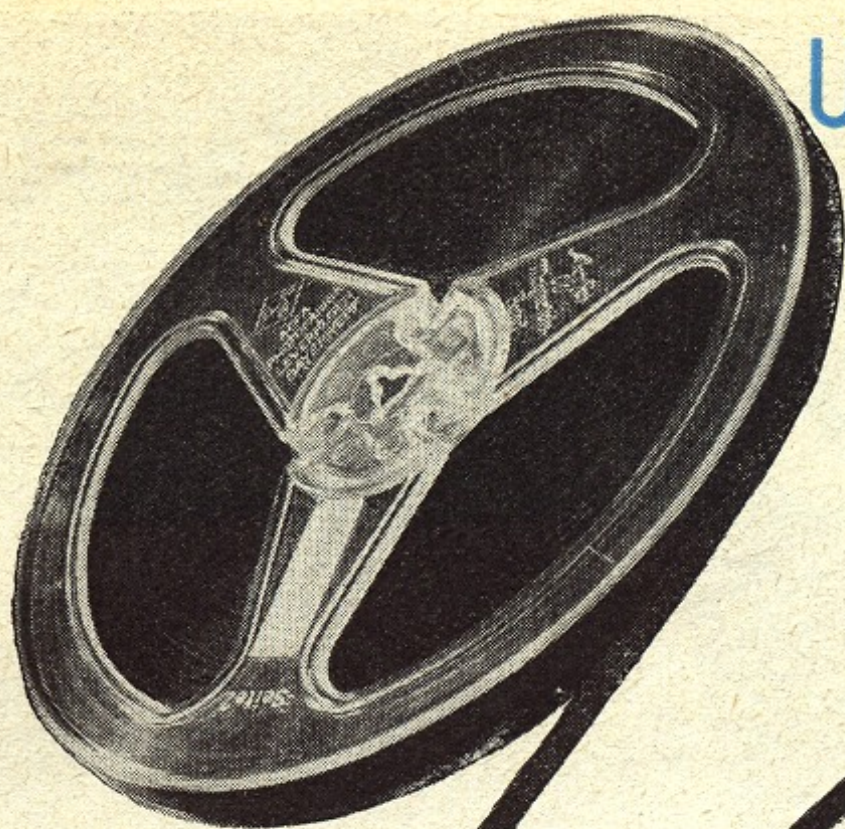
Prim. 127—220 V
Sec. 2 x 270 V 60 mA
4—6,3 V 3 A
4—5 V 1 A

Deze voedings-
-transforma-
tor, 'n nieuwe
verschijning
in de beken-
de 120 reeks,
heeft de — in
deze tijd he-
laas schaarse
— eigenschap
beter te zijn
dan zijn voor-
gangers en
toch, aanmer-
kelijk minder
te kosten.
Inderdaad, de
P120 D is eenvoudig van uiterlijk, doch
heeft zoveel goede eigenschappen als een
dergelijke transformator maar kan hebben.
Een zware ijzerkern waardoor geringe ver-
liezen en dus een lage bedrijfstemperatuur;
grote veiligheidsmarge bij eventuele over-
belasting; speciale wikkeling die statische
afscherming overbodig maakt, pertinax wikkellichaam; zeer goede isolatie (beproefd
op 3000 V testspanning); mogelijkheid tot montage in diverse standen, waarbij de
aansluitingen steeds leesbaar blijven, kortom allemaal eigenschappen die deze trans-
formator zo uitnemend geschikt maken voor zijn belangrijke taak in de electro-
nische schakeling.

Mu-Volt P 120 D thans in voorraad bij Uw Amroh-handelaar
Prijs F 12,50

KWALITEITSPRODUCTEN VOOR ELECTRONICA



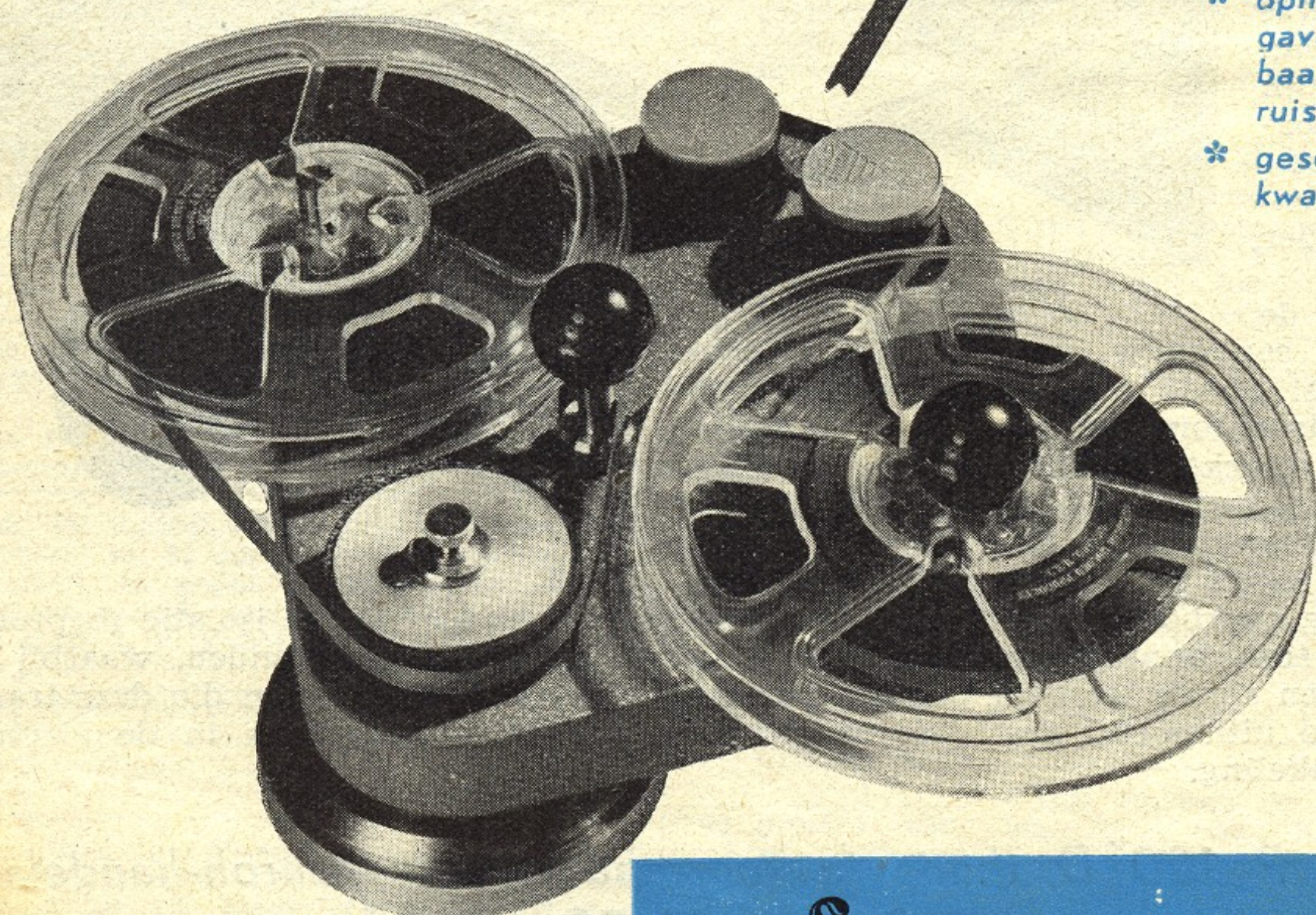


Uw eigen geluidsopnamen maken is thans zo eenvoudig als het A.B.C.

Taperecording, de fascinerende hobby, die steeds meer beoefenaars telt, is door het verschijnen van de **fonoFIX** opname eenheid voor nog bredere kring toegankelijk geworden. Geen rompslomp

meer met kaapstanders, aandrijfsnaren en dergelijke maar een compacte kant-en-klaar eenheid die in een oogwenk op uw gramfoonplateau aangebracht kan worden. Vraagt uw Amroh-handelaar dit handige apparaat eens te demonstreren.

In de komende weken leverbaar



fonoFIX

- * bandsnelheid 19 cm/sec
- * mogelijkheid tot versneld voor en achteruit wikkelen
- * opname/weergave kop instelbaar op minimum ruis
- * geschikt voor kwartierspöelen

fonoFIX