



3<sup>de</sup> JAARGANG — N° 5/6

JULI-AUGUSTUS  
1948

DE

# RADIO REVUE

MAANDBLAD

Abonnementsprijs :  
Fr. 200. — per jaar

Administratie en Redactie :  
Prins Leopoldstraat 28 — Borgerhout - Antwerpen  
Postrekening N° 4858.11 - Tel. 552.55 - HRA 102.066

UITGEVERS : N. V. Algemene en Technische Boekhandel v/h P. H. BRANS

## IN DIT NUMMER

Bouw-

beschrijving van :

\*

Een universele luxe  
super (9 lamper)

\*

Een F.M.-ontvanger

\*

Een standaard-  
capaciteit

\*

Een voltohmmeter

\*

Een fietsonvanger

\*

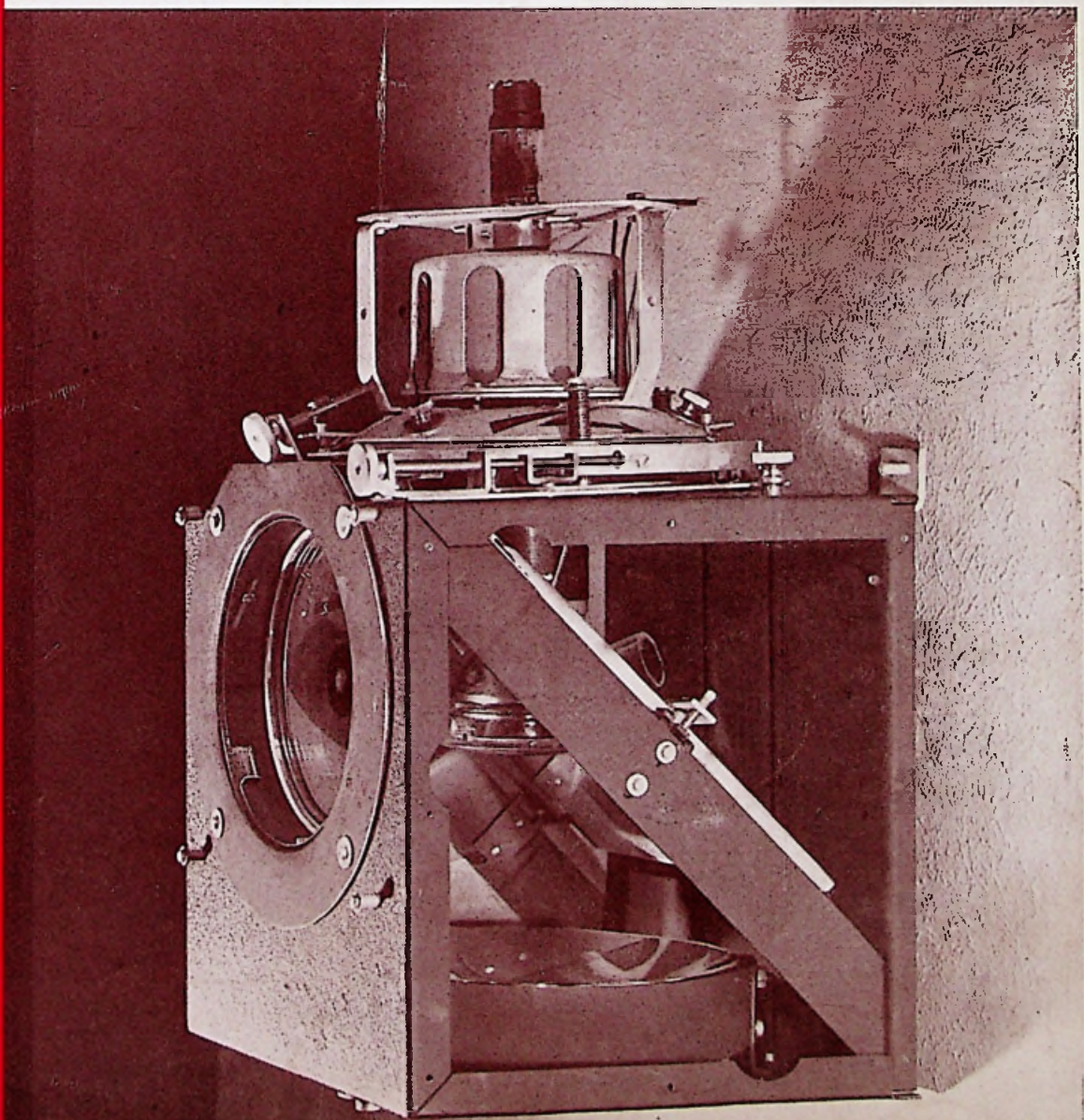
Een apparaat voor  
magnetische geluids-  
opname

\*

De electronica in dienst  
van de hardhorigen

\*

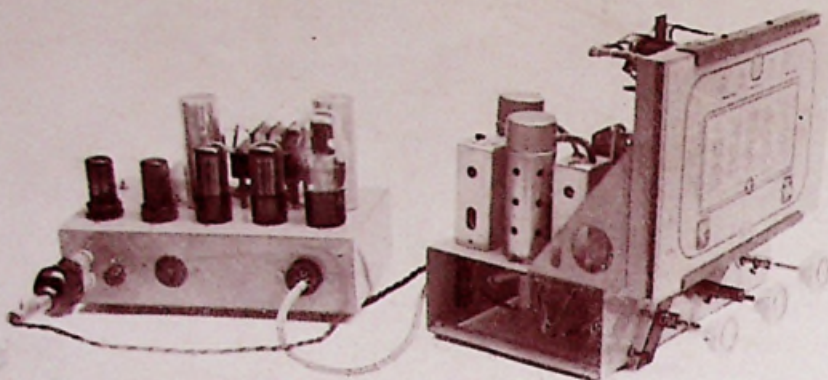
Enz., enz.



PRIJS :

**25 Fr.**

40 bladz.



FABRIKANTEN  
VAN DE

# UNIVERSELE LUXE SUPER 748

Vraagt prijzen voor bouwdoos en volledig afgewerkt toestel aan onderstaand adres



## OOK VOOR :

- Versterkers voor Toonfilm
- Cinematografie
- Versterkers
- Transformatoren, Type T.
- Radio
- Opname van 16 en 35 mm. film
- Versterking op auto's
- Fotometrie
- Electrotechniek
- Schakelkasten in staalplaat, type E. S.
- Meettoestellen
- Geluidstechniek
- Snijden en montage van fonoplaten voor tooneel
- Verlichte belplaten

---

## ELECTRO-GELUIDSTECHNIEK

AARSCHOTSTRAAT 12, ANTWERPEN

TELEFOON 721.04



Het 12<sup>e</sup> Radiosalon zal dit jaar plaats hebben van 4 tot 13 September in de Grote Hall van het Eeuwfeestpaleis, te Brussel. In samenwerking hiermede, wordt door de F.A.I.R. op dezelfde plaats een tentoonstelling van radio-onderdelen ingericht.

Beide gebeurtenissen gaan ongetwijfeld een groot succes tegemoet.

Televisie — als woord — heeft reeds veel mensen kwaad bloed gezet. Het is namelijk een bastaardwoord samengesteld uit twee delen met verschillende afkomst: « tele » — ver — heeft een Griekse en « visio » — zien — een latijnse wortel. Televisie betekent dus, letterlijk, *ver-zien*. Nu wordt er in de televisie niet *ver*, echter wel naar beelden gekeken die op afstand worden overgemaakt. Televisie is dus niet slechts een bastaardwoord maar heeft bovendien ook nog een verkeerde betekenis. Maar het woord heeft burgerrecht verkregen: het is bijna vijftig jaar oud en wordt thans algemeen gebruikt in de ons allen vertrouwde betekenis.

Men moet nu echter ook, terminologisch, een onderscheid gaan maken tussen de manier waarop de televisiebeelden worden overgemaakt: per draad of per draadloze, of beter, per radio).

Hugo Gernsback, die het hoofdartikel van het Julinumnummer van « Radio Craft » het te New York verschijnende maandblad geheel aan dit onderwerp besteedt, stelt omwille van het onderscheid, het woord radiovision voor; waarmede de uitzending van beelden per radio bedoeld wordt. Hij heeft ons, in dit verband, om ons advies gevraagd.

Wij vrezen, dat het uiterst moeilijk zal gaan om een ingeburgerd woord als televisie (hoe verkeerd ook) te verdringen. Wil men dan toch een onderscheid maken tussen draad- en draadloze televisie, waarom dan niet zoals destijds voor telefonie (per draad) en draadloze- of liever radiotelefonie, telegrafie en radiotelegrafie, eenvoudigweg televisie (per draad) en radiotelevisie gebruikt? Radiotelevisie zal, naar onze bescheiden mening, gemakkelijker ingang vinden, en is minstens even duidelijk als radiovisie, niet?

Het Technologisch Instituut van de Vlaamse-ingenieurs Vereniging richt op 7, 8, en 9 October a.s.

### ONZE VOORPAGINA

#### OPTISCH DISPOSITIEF VAN DE PHILIPS TELEVISIE-ONTVANGPOST.

Zoals onze lezers reeds weten bevat het optisch dispositief een kathodestraalbuis M.W. 6—2, een holle spiegel, waarvan de diameter ongeveer 15 cm bedraagt, een schuinhellende spiegel en een correctielens in kunststof.

Het is deze verbeterde « Schmidt » camera, die van een klein schermbeeld op de kathodestraalbuis een groot beeld maakt van ongeveer 30 × 40 cm op het projectiescherm van de televisie-ontvanger.

in het « Carnoy-Instituut » te Leuven een Symposium over Acoustiek in, onder het Voorzitterschap van Prof. dr. A. Van Itterbeek.

Het (voorlopig) programma vermeldt volgende voordrachten:

« De theoretische grondslagen van de Acoustiek »



(Foto Général)

Op Zondag 30 Mei j.l. werd in alle intimiteit op de Begraafplaats van Silsburg een grafmonument onthuld op de laatste rustplaats van de grondvester en bestuurder van ons bedrijf, wijlen de heer P. H. Brans.

Het grafmonument werd ontworpen door beeldhouwer L. Saenen, die tevens het bronzen bas-relief, het profiel van P. H. Brans voorstellende, boetseerde. De zerkuitvoering werd toevertrouwd aan de heer P. Verhees, steenhouwer.

Geheel in sobere lijnen geschetst en gehouden in de eenvoudige, doch artistieke stijl, zoals die bij het karakter van de aflijpige past, symboliseert het werk de opgang van P. H. Brans als auteur, wat tot uiting komt in de gestileerde boekwerken met sluiser (links boven op de zerk) en de gebroken vederpen onderaan het bas-relief.

door Prof. dr. L. Bouckaert (Leuven);

« Wetenschappelijke Toepassingen van de Acoustiek » door Prof. dr. A. Van Itterbeek (Leuven);

« Acoustische Metingen en Meetmethoden » door dr. P. Mariens (Leuven);

« Application of Acoustics in the British Industry » door Prof. dr. E. G. Richardson (Newcastle);

« Acoustiek van de Gebouwen » door Ir. A. Rues (Brussel);

« Muzikale acoustiek » door Prof. ir. G. Van Esbroeck (Gent);

« Stereofonie » door dr. ir. K. De Boer (Eindhoven)

« Ontwikkeling van de Luidspreker » door dr. J. De Boer (Eindhoven);

« Technische toepassing van ultrasonoorgeluid » door dr. A. De Bock (Leuven);

« Le Contrôle de l'homogénéité des métaux par les ultrasons, door dr. Homès (Brussel).

Er wordt eveneens een tentoonstelling van apparaten ingericht.

Op 7 Mei was het 25 jaar geleden, dat Radio-Kootwijk (Nederland) officieel voor het openbaar verkeer in dienst werd gesteld.

De Nationale Broadcasting Company bereidt de uitgave van een getelevisieerd dagblad voor. Een som van 1.000.000 dollar werd reeds belegd voor de eerste inrichtingskosten.

Er bestaat een groot conflict tussen de EAST-MAN KODAK Cy, N.B.C. en DU MONT enerzijds en de PARAMOUNT anderzijds, voor het verfilmen van getelevisieerde programma's.

In Frankrijk waren op 30 Maart jl. in totaal 5.850.254 officieel aangegeven ontvangtoestellen, waaronder 17.306 kristalpostjes!

Als gevolg van de grote materiaalschaarste en de overbelasting van de telefonienetten, heeft het Argentijns Bestuur van Post en Telecommunicatie de radio-omroepstations verzocht hun verbindingen tussen studio en zendstation met een frequentgemoduleerde intercommunicatiesysteem te willen tot stand brengen.

Aangezien het vermogen van de hiervoor gebruikte F.M.-uitrusting 1 kW zal bedragen, zullen de luisteraars uit de hoofdstad het door het studio uitgezonden programma rechtstreeks met hun F.M.-ontvanger kunnen opvangen.

Aanvankelijk werd in de Verenigde Staten aan de F.M.-uitzendingen de 44 MHz-band toegewezen, om nadien overgeplaatst te worden naar de 100 MHz-band. Daardoor gingen blijkbaar een deel van de F.M.-voordelen teloor. Door Majoor E. H. Armstrong, de promotor van de F.M., wordt thans een hevige campagne gevoerd om te bekomen dat de F.M.-uitzendingen opnieuw in de 44 MHz-band zouden ondergebracht worden.

Op de jongste algemene vergadering van het Institute of Radio Engineers werd getoond, dat microgolven kunnen opgewekt worden door middel van klassieke buizen en men bijgevolg niet noodzakelijk beroep moet doen op de betrekkelijk ingewikkelde en kostelijke klystron- en magnetronbuizen. Aan de welbekende gebreken in verband met looptijd en

steilheid kan verholpen worden door de looptijd derwijze te kiezen dat hij een oneven meervoud wordt van de halve trillingsperiode.

Dr Sherman Fried van de Argonne National Laboratory is er in geslaagd het 43<sup>e</sup> element uit het periodieke systeem der elementen — het Technetium — af te zonderen.

De natuurkundigen van het Signal Corps der V.S. bereiden een nieuwe radar-exploratie van de maan voor, met het doel de kaart ervan te tekenen. Zij zullen hierbij gebruik maken van de sedert hun eerste contactname (Januari 1946, Evans Signal Laboratory, Belmar, N.J.) geperfectioneerde elektronische apparaten. De gevoeligheid nl. van de radar-ontvanger zal merkkelijk groter zijn.

De radar-oorlog is nog niet uitgevochten. Men zoekt steeds verder naar een grotere vervolmaking van dit gevaarlijk wapen maar ook naar doelmatiger afweermiddelen. Naar blijkt zou men er in geslaagd zijn de vliegtuigen « ondetecteerbaar » te maken door ze te bedekken met een product, dat de radargolven niet terugkaatst: koperoxyden, selenium en tellerium nl. zouden deze eigenschap bezitten.

15.000 ingenieurs namen deel aan de Algemene Vergadering van het Institute of Radio Engineers gehouden van 22 tot 25 Maart jl. in het Commodore Hotel en het Grand Central Palace in New-York.

« Marconi Instruments » heeft onlangs te Londen een reeks nieuwe meettoestellen geëxposeerd waaronder: een video oscillator (TF885), een videotester (TF903), een testtoestel voor F.M.-ontvangers (TF913), een standaard signaal generator (TF867), een testtoestel voor draagbare ontvangers (TF888).

Bij de Marconi's Wireless Telegraph Cy zijn thans drie verschillende typen kwartskristallen verkrijgbaar, aangeduid respectievelijk als het kubusvormig type (stabiliteit  $1/10^7$ , frequentiebereik: 200 — 350 kHz), het plaatvormig type (50 tot 100/10<sup>6</sup>, 500 kHz — 12 MHz) en de hermetisch in ballons van glazen miniatuurbuizen verzegelde eenheden (75 kHz — 15 MHz).

De « Celestion » luidsprekers, vertegenwoordigd door de Etablissements De Greef, genieten een welverdiende faam op de Belgische markt.

Teneinde de grote constructeurs en de gespecialiseerde fabrikanten er nog meer aan te interesseren, werden nieuwe, felverminderde prijzen vastgesteld.

Afgenomen per 500 en 1000 stuks, worden speciale prijzen voorzien, f.o.b. Engelse werkhuisen.

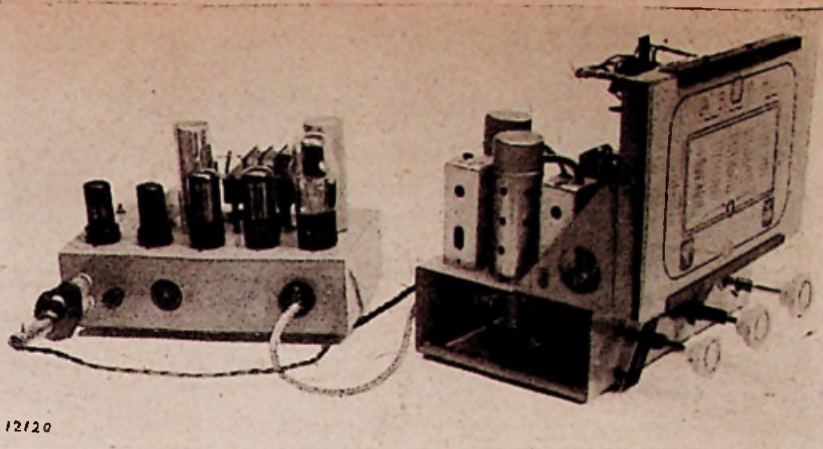
De nieuwe « Celestion » P44, 43 cm. en 10 watt vermogen, zal in het bijzonder, de specialisten van de versterking en de public-address wegens zijn zeer voordelige prijs interesseren.

WIJ BOUWEN ZELF :

## EEN ONTVANGER UITGERUST MET NEGEN BUIZEN

DE 748

12720



# UNIVERSELE LUXE SUPER

Een luxe super is nu precies niet bestemd om in een alleedaags meubeltje ingebouwd te worden... Het kleedje moet aangepast aan de inhoud... En de super waarvan wij vandaag de bouwbeschrijving brengen — een 9 lamper! — is werkelijk iets puiks, zodat we meer ruimte hebben moeten gebruiken dan wij dit gewoon waren bij onze vorige realisaties.

Wij hebben het toestel in twee delen gesplitst zoals duidelijk blijkt uit de fotos en de schema's die deze bouwbeschrijving illustreren.

Het eerste deel, op een afzonderlijk chassis gemonteerd, omvat het hoogfrequentie-, het middenfrequent- en het detectiegedeelte; het tweede deel omvat het laagfrequent- en het voedingsgedeelte. Beide delen zijn onderling verbonden door een afgescherme meeraderige kabel en een snoerdraad (voor de voeding).

De universele Luxe Super 748 is uitgerust met negen Amerikaanse buizen: — Op het eerste chassis: een 6K8 (mengbuis), een 6K7 (middenfrequentbuis), een 6B8 (dubbele diode pentode), een 6U5 (afstemmoog); op het tweede chassis: twee 6C5 (Spanningsversterker en phase-omkeerbuis), twee 25L6 (balansversterker) en een 25Z4 (gelijkrichter). De buisvoeten staan afgebeeld op het schema en de volledige bedrijfsgegevens van de buizen zijn vermeld in het *Radiolampen Vade Mecum 1948*.

Het toestel is voorzien voor universele voeding (gelijkstroom-wisselstroom; het werkt op de drie golfbereiken (lange-, omroep- en kortegolf); de middenfrequentie bedraagt 472 kHz.

### HET SCHAKELSCHEMA

De lezers die onze voorgaande bouwbeschrijvingen hebben gevolgd — namelijk die van de Super 348 in de «Radio Revue van Maart 1948 — zullen onmiddellijk kunnen vaststellen, dat het menggedeelte van de 748, op de buis na, identiek is aan dit van de 348. De spoelenblok is inderdaad dezelfde; en de ECH21 uit de 348 werd vervangen door een 6K8. Wij kunnen dus gerust zonder

verder commentaar onze lezers verwijzen naar dit gedeelte van de bouwbeschrijving van de 348.

Als middenfrequentbuis wordt een 6K7 gebruikt. De automatische polarisatie wordt verkregen door een kathodeweerstand van 500 ohm ( $R_3$ ) ontkoppeld door een condensator van  $0,1 \mu\text{F}$  ( $C_{10}$ ).

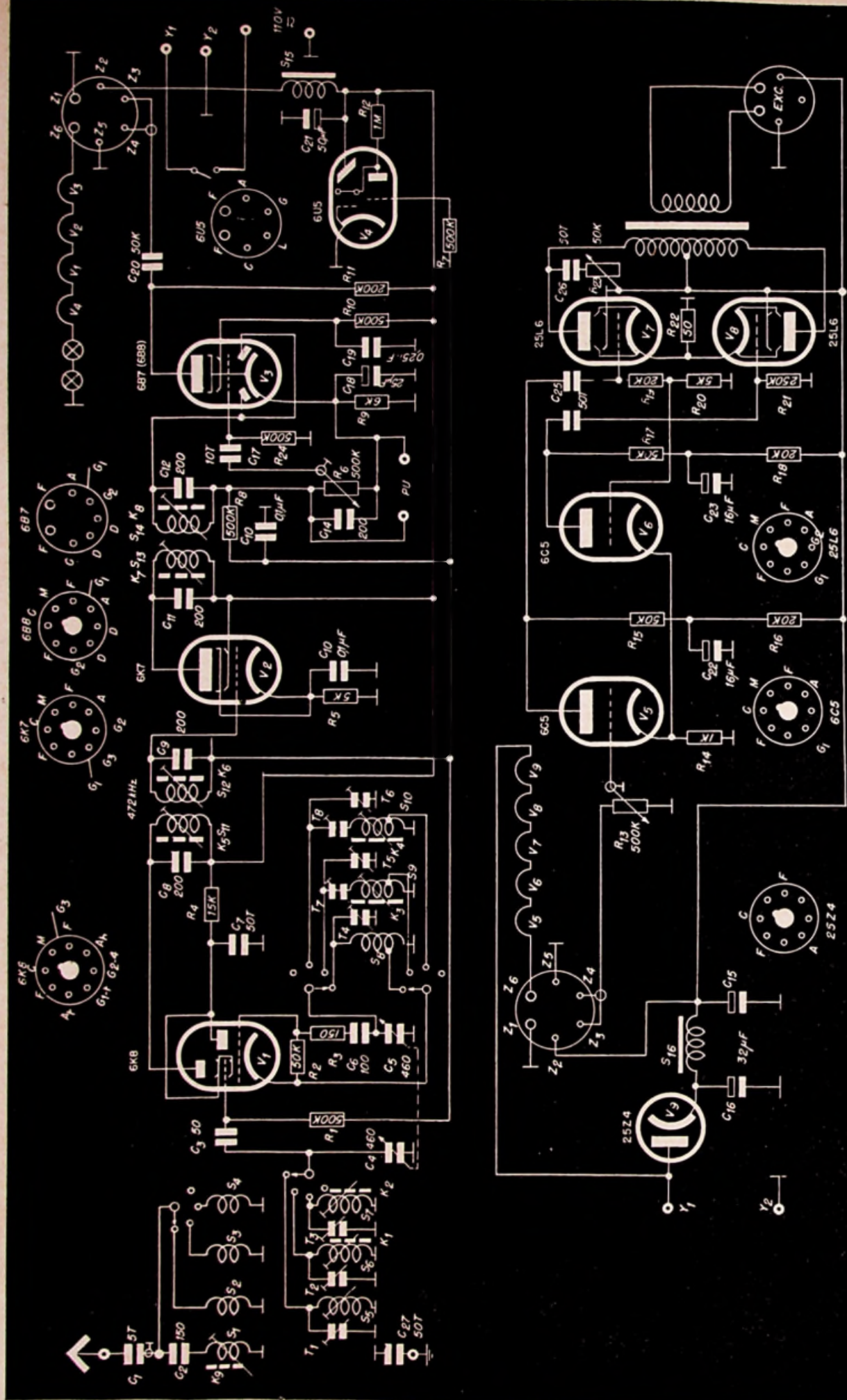
De twee diodeplaten van de 6B7 zijn doorverbonden. Als R-C-schakeling van het detectiesysteem fungeren  $C_{14}$  (200 pF) en de regelbare weerstand  $R_6$  (500 K). Deze laatste is over  $C_{17}$  (10 T) verbonden met het stuurrooster van het triodegedeelte van de 6B7.

$S_{15}$ — $C_{21}$  vormen een extra afvlakkring in de algemene hoogspanningsleiding van dit eerste gedeelte van de ontvanger 748.

De A.S.R.-leiding via  $R_8$ — $C_{13}$  is verbonden met het stuurrooster van de 6K7, via  $R_1$  met het stuurrooster van het hexodegedeelte van de 6K8 en via  $R_7$  (500 K) met het rooster van het afstemmoog 6U5. Deze weerstand  $R_7$  voorkomt schadelijke storingen die in zijn afwezigheid soms optreden in het afstemmoog. Men kan  $R_7$  gebeurlijk overbruggen met een condensator van  $0,1 \mu\text{F}$ , maar dit is niet absoluut noodzakelijk.

De door het pentodegedeelte van de 6B7 versterkte laagfrequentsignalen worden over de meeraderige verbindingskabel naar het stuurrooster van de eerste 6C5 gestuurd. De door deze laatste buis versterkte seinen worden via  $C_{25}$  (50 T) naar het stuurrooster van een der buizen (25L6) van de eindtrap gestuurd. Een deel van de versterkte spanning (over  $R_{20}$ ) wordt naar het stuurrooster van de tweede 6C5 gestuurd, die als phase-omkeerbuis optreedt. Op het stuurrooster van de tweede buis van de eindtrap krijgen we aldus, via  $C_{24}$ , en met de gewenste phase, het vereiste ingangsignaal.

De twee 6C5-buizen hebben een gemeenschappelijke kathodeweerstand  $R_{14}$  (1000 ohm). Deze weerstand is niet ontkoppeld; dit is trouwens niet nodig vermits de laagfrequentcomponenten voortkomende van de twee 6C5-buizen in tegenphase



Principe schema van de 748 : A. Boven : H.F.—M.F. en detectie ; B. Onder : Voeding en L.F.

zijn in de kathodeweerstand en elkaar dus vernietigen. Het kan gebeurlijk een leerrijke proefneming worden voor degene die hiervan niet volledig overtuigd is: dat hij  $R_{14}$  overbrugt met een ontkoppelingscondensator en de werking van de versterker vergelijkt. De vergelijking zal niet steeds in het voordeel van de ontkoppelde weerstand uitvallen: immers, de ontkoppelingscondensator is ook niet perfect!

Om dezelfde redenen trouwens, werd ook de kathodeweerstand van de twee eindbuizen ( $R_{22}$ ) niet ontkoppeld.

De twee electrolytische condensatoren van  $16 \mu F$  in de anodekringen van de twee 6C5, vervullen een extra afvlakrol en een regelende functie. De weergavekwaliteit wordt er aanzienlijk door verbeterd.

Tenslotte is er ook nog een toonregeling voorzien ( $R_{23}$ — $C_{26}$ ). Deze toonregeling staat over de helft van de primaire wikkeling van de uitgangstransformator.

De Super 748 is een wisselstroom-gelijkstroomtoestel. Het chassis is rechtstreeks met een netpool verbonden. Als gelijkrichterbuis wordt een 25Z4 gebruikt. Dit is een indirect verhitte, enkelfasige gelijkrichter.

Al de gloeidraden van de buizen evenals de twee schaallampjes staan in serie. Hiermede is de volledige netspanning verbruikt, zodat een doorscha-

kelweerstand overbodig wordt. Men kan er gebeurlijk toch een voorzien.

Bij gelijkstroomvoeding gedraagt de gelijkrichterbuis zich als een weerstand, bij wisselstroomvoeding treedt zij op als enkelfasige gelijkrichter.

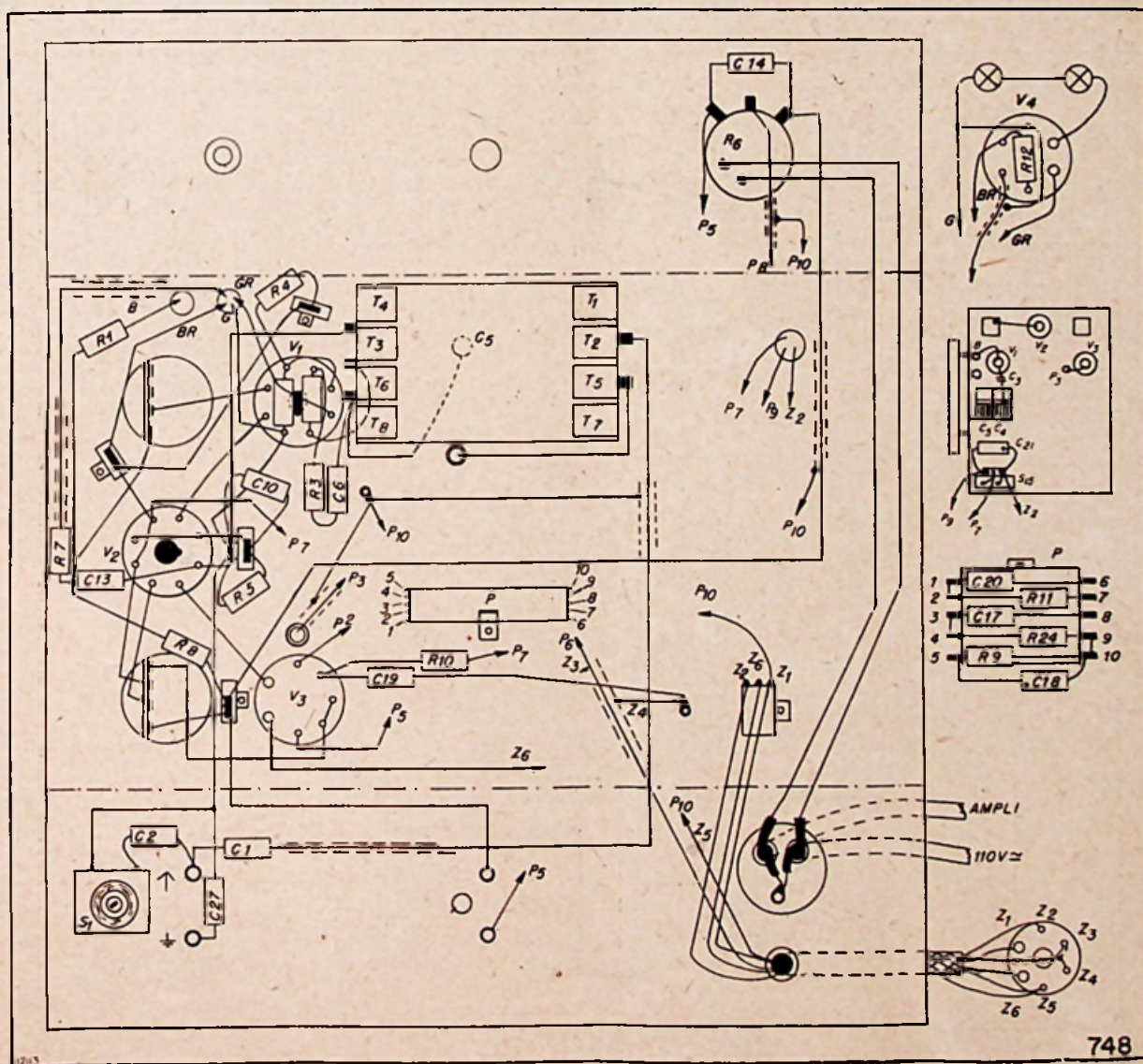
De algemene afvlakking gebeurt met behulp van de afvlakfilter  $C_{15}$ — $S_{16}$ — $C_{16}$ .

## DE BOUWBESCHRIJVING

Wij hebben het bedradingsschema van beide delen hiernaast afgedrukt. Hieruit blijkt duidelijk de schikking van de onderdelen.

Door de splitsing van het toestel krijgt men natuurlijk meer ruimte vrij. Men kan dus op een meer overzichtelijke wijze bouwen, wat natuurlijk niet wil zeggen, dat men de bedrading, vooral in het H.F. en M.F.-gedeelte, nutteloos moet verlengen, wel integendeel! Ook hier zal men — en met nog veel meer zorg — de algemeen geldende bouwvoorschriften volgen.

Op het voorpaneel van het eerste chassis (H.F. en M.F.) komen drie regelknoppen voor: de afstemknop, de golflengteschakelaar, en de sterkte-regelaar (met schakelaar); op het achterpaneel zijn de nodige openingen voorzien voor de snoerdraad van het net, de snoerdraad die naar het voedingsgedeelte van de versterker gaat en de meeraderige, afgeschermd geleider die beide chassis verbindt. Deze geleider is voorzien van



een speciaal stopcontact (zes pin) en bevat de nodige verbindingsdraden: 1) voor de laagfrequentstromen, die van de anode van de 6B7 naar het stuurrooster van de eerste 6C5 gaan; 2) de hoogspanning; 3) de gloeidraadspanning; 4) de chassisverbinding.

Op het achterpaneel bevinden zich verder de pick-up-steker en de antenne-aarde-steker. De 50.000 pF condensator tussen aardebus en chassis niet vergeten!

Op het voorpaneel van het tweede chassis bevinden zich twee regelknoppen: de eerste is de sterkteregelaar  $R_{13}$  van de L.F.-versterker; de tweede is de toonregelaar  $R_{23}$ . Op het achterpaneel hebben we de steker voor de speciale stop van de meeraderige geleider evenals een steker voor de luidsprekerverbinding.

Verdere aanduidingen kunnen gemakkelijk uit het bouwplan afgeleid worden.

### DE AFREGELING

Voor de afregeling van het toestel kan men zich laten leiden door de gegevens die hierover werden verstrekt in de beschrijving van de 348.

Het uitbalanceren van de push-pull eindtrap gebeurt door het uitmeten van de ingangsspanning op de twee eindbuizen wanneer op het stuurrooster van de eerste C65 een ingangssignaal wordt aangelegd van 1.000 Hz b.v. Voor het toestel dat op de foto afgebeeld staat werd het uitbalanceren verkregen met de weerstanden vermeld op het

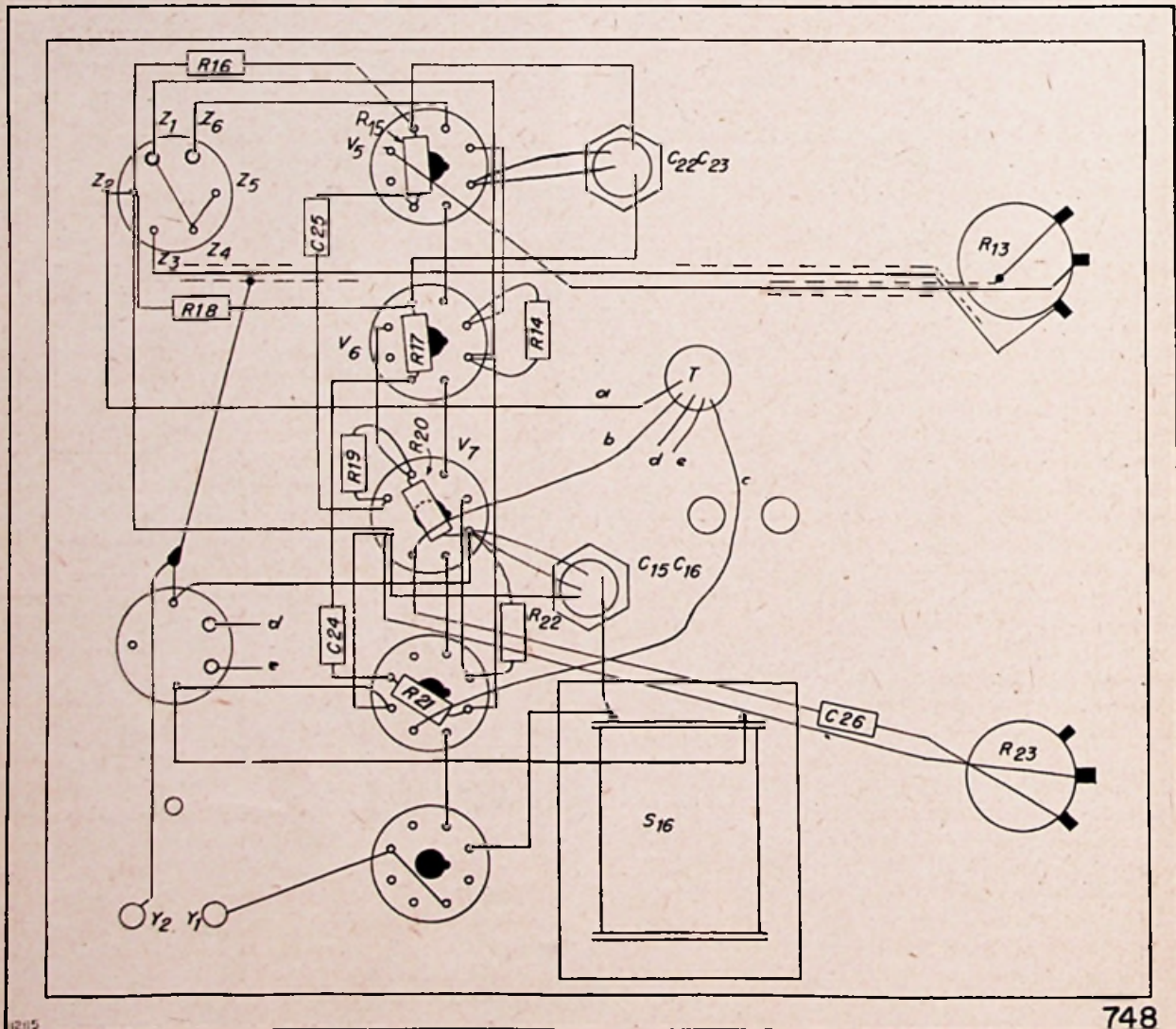
schema. Deze weerstanden moeten echter aangepast worden in elk afzonderlijk geval, omdat zij lichtjes kunnen variëren met de gebruikte buizen.

### DE STUKLIJST

Wij laten hier thans de volledige stuk- en voorwerpenlijst volgen. Degenen die zich graag een volledige bouwdoos zouden willen aanschaffen kunnen deze verkrijgen bij de firma E.A.G., Aarschotstraat, 12, Antwerpen.

$R_1$	500 K	$R_{18}$	20 K	$C_{11}$	200 pF
$R_2$	50 K	$R_{19}$	20 K	$C_{12}$	200 pF
$R_3$	150	$R_{20}$	5 K	$C_{13}$	0,1 $\mu$ F
$R_4$	15 K	$R_{21}$	250 K	$C_{14}$	200
$R_5$	5 K	$R_{22}$	50	$C_{15}$	32 $\mu$ F el.
$R_6$	500 K (pot.)	$R_{23}$	50 K (pot.)	$C_{16}$	32 $\mu$ F el.
$R_7$	500 K	$R_{24}$	500 K	$C_{17}$	10 K
$R_8$	500 K	$C_1$	5 K	$C_{18}$	25 $\mu$ F
$R_9$	6 K	$C_2$	150 pF	$C_{19}$	0,25 $\mu$ F
$R_{10}$	500 K	$C_3$	50 pF	$C_{20}$	50 K
$R_{11}$	300 K	$C_4-C_5$	Var. cond.	$C_{21}$	50 $\mu$ F
$R_{12}$	1 M		460 $\times$ 2	$C_{22}$	16 $\mu$ F el.
$R_{13}$	500 K (pot.)	$C_6$	100 pF	$C_{23}$	16 $\mu$ F el.
$R_{14}$	1000	$C_7$	50 K	$C_{24}$	50 K
$R_{15}$	50 K	$C_8$	200 pF	$C_{25}$	50 K
$R_{16}$	20 K	$C_9$	200 pF	$C_{26}$	50 K
$R_{17}$	50 K	$C_{10}$	0,1 $\mu$ F	$C_{27}$	50 K

(Zie vervolg blz. 168)





## F. M. - O N T V A N G E R

6482

Wij gaan vandaag verder met de bouwbeschrijving van de F.M.-ontvanger 6482 waarvan wij in het voorgaande nummer het schema en een eerste algemene beschrijving publiceerden. In het schema is echter een kleine vergissing geslopen: de waarde van de roostercondensator van de oscillatorbuis 9002 is niet 1000 micromicrofarad, maar wel 100 micromicrofarad. — Verder heeft de lijn die de trillingskring in de anodeketen van de 6AB7/1853 schijnt te verbinden met het rooster van de 6AC7/1852 geen reden van bestaan. Onze lezers kunnen deze lijn gemakkelijk zwart maken en aldus laten verdwijnen.

Vermoedelijk zullen verschillende lezers, geïnteresseerd door deze verwezenlijking, het vervolg van de bouwbeschrijving niet hebben afgewacht alvorens tot de constructie over te gaan van hun F.M.-ontvanger. De ontelbare amateurs, bezeten van het radioduiveltje, zullen thans evenveel genoeg smaken bij hun eerste F.M.-ontvangst, als destijds hun voorgangers bij hun eerste radioontvangst.

F.M.! Een nieuwe etappe in de fantastische ontwikkeling van het wondere radiogebied!

Degenen die nog zouden aarzelen bij het ondernemen van deze constructie, kunnen wij de verzekering geven, dat zij hen veel genoeg zal verschaffen en dat hun inspanningen en de geringe onkosten ruimschoots zullen vergoed worden.

Voor de niet ingewijden geven wij thans het bedradingsschema. Dit moet zo getrouw mogelijk gevolgd indien men iedere ontgoocheling wil vermijden. Wij dringen nogmaals aan op de extra zorgen die aan de ontkoppelingen moeten besteed worden. Een welverzorgde en goed geordende bedrading verdubbelt het rendement en vermijdt het genereren. De genereeroneiging is trouwens betrekkelijk groot gezien de grote steilheid van de gebruikte buizen. Men zal dus werkelijk zijn beste zorgen moeten besteden aan de bedrading.

Het oscillatorgedeelte verdient eveneens een speciale vermelding. Aangezien de grondfrequentie van de zender 100 MHz bedraagt en wij een middenfrequentie hebben gekozen van 11 MHz, moet de locale frequentie  $100 - 11 = 89$  MHz bedragen. Wij hebben een oscillator voorzien waarvan de frequentie regelbaar is tussen 75 en 100 MHz, in het vooruitzicht van de gebeurlijke nieuwe F.M.-zenders. Hierdoor zullen wij een band kunnen bestrijken die zich uitstrekt tussen 111 en 86 MHz.

Om zulke hoge frequenties zonder bezwaar te

(Vervolg van blz. 103)

kunnen opwekken, moet men de oscillatortrap bijzonder goed verzorgen. Wij hebben hem bovenop het chassis geplaatst om hem zorgvuldig van de andere trappen af te schermen en om te vermijden, dat hij de H.F.-trappen op schadelijke wijze zou beïnvloeden.

De bedrading van deze trap moet zo compact mogelijk uitgevoerd. Wij hebben derhalve de oscillatorbuis evenals de spoel rechtstreeks op de variabele condensator gemonteerd. De verbindingen herleiden zich hierdoor tot een minimum en men verkrijgt een uitstekend rendement. Op deze wijze hebben wij bovendien een oscillatorblok verwezenlijkt, dat gemakkelijk kan gedemonteerd om achteraf gewijzigd of vervangen te worden.

## BEDRADING

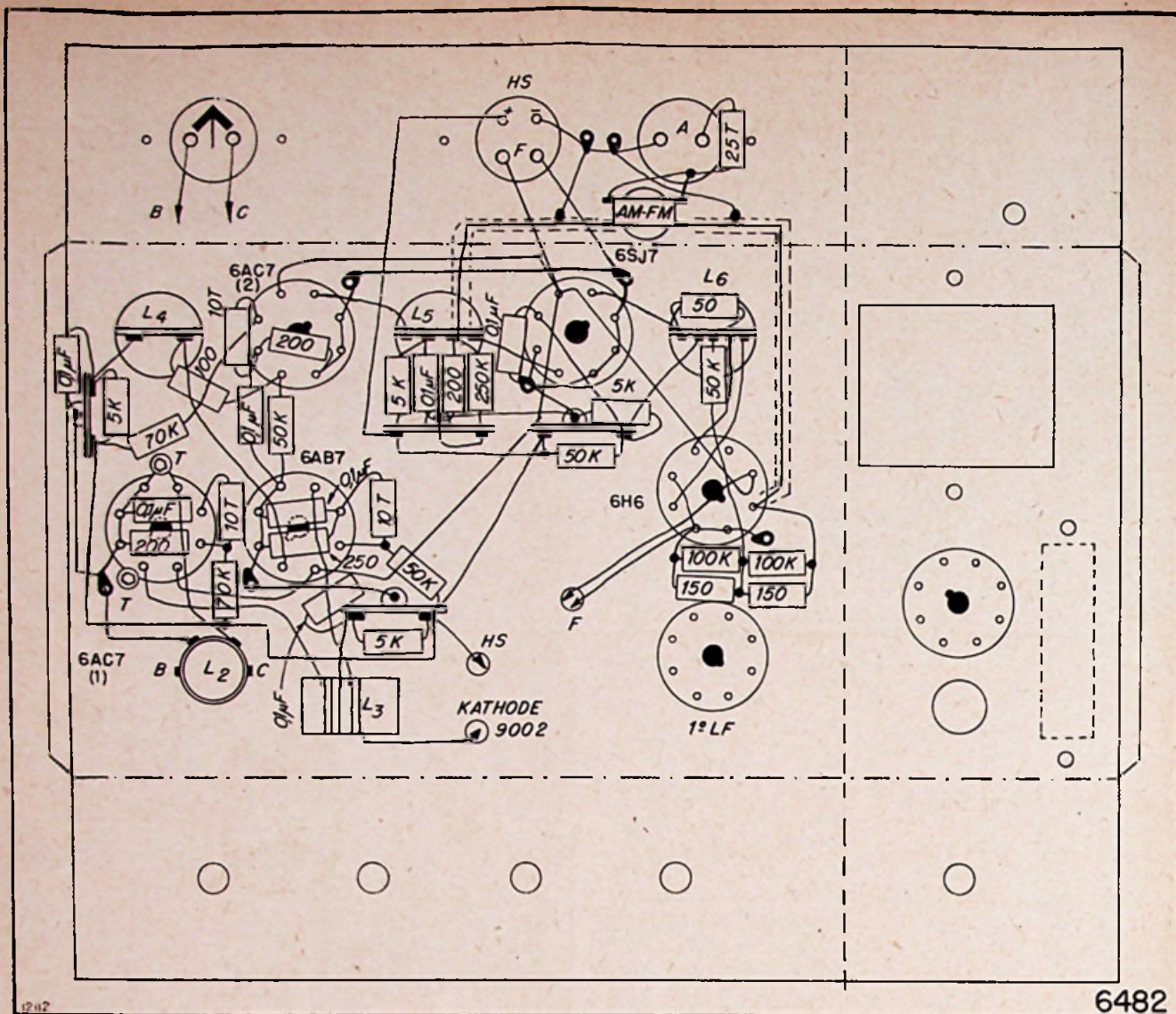
De ingangskring is onmiddellijk naast de H.F.-buis geplaatst, teneinde de verbindingen zo kort mogelijk te houden. De voor de afregeling van deze kring gebruikte luchttrimmer is rechtstreeks tussen de roosterpin en de massa van de buis gemonteerd. In de anode van dezelfde buis bevindt zich de tweede afgestemde kring. De regeltrimmer wordt rechtstreeks tussen de anode en de massa gemonteerd, teneinde een hoogspanningsverbinding uit te sparen. Dan volgt de mengtrap uitgerust met een 6AB7. Wij hebben deze laatste opgesteld tussen de eerste middenfrequenttransformator en het oscillatorgedeelte. Vervolgens krijgt men de middenfrequenttrap gevolgd door de tweede middenfrequenttransformator, de begrenzerbuis, de derde middenfrequenttransformator en, tenslotte, de discriminator.

Wij hebben de nodige ruimte voor een eerste versterkertrap voorzien. Deze trap kan, desgewenst, door de constructeur worden bijgebouwd. Wij komen hier verder op terug.

Wij hebben eveneens de nodige ruimte uitgespaard voor een afzonderlijke voeding.

Op het voorpaneel van het chassis hebben wij een reeks gaten van 10 mm doormeter aangebracht, om gebeurlijk de twee potentiometers, de omschakelaar A.M.-F.M. en de demultiplicator van de variabele condensator te bevestigen.

Nota. — Noteren wij, dat men gebeurlijk, in plaats van de reeds vermelde buizen, drie 6AB7 buizen kan gebruiken. Men kan ook, met succes, de 6SG7 gebruiken. Deze buis is uitstekend geschikt voor dit soort werk (kathodeweerstand: 150  $\Omega$ ; schermrooster: 30 k $\Omega$ ).



6482

### SPOELEN

Voor diegenen die zelf hun spoelen wensen te wikkelen, geven wij een tabel waarin de volledige gegevens vermeld staan. De spoelen moeten met materiaal van prima kwaliteit gebouwd en wij raden aan de gegevens zeer stipt te volgen. Een vergissing van 3 of 4 mm op de doormeter of een halve winding min of meer doet de resonantiefrequentie variëren met 20 tot 30 MHz.

De bedradingscapaciteiten zijn uiterst schadelijk op deze frequenties en zijn dikwijls de oorzaak van fouten. Men zal ze dus zo klein mogelijk moeten houden.

De afstemspoelen worden op voorgegroefde trolytulspoellichamen gewikkeld. Men kan ze ook zonder spoellichaam wikkelen met stijve draad; de hoedanigheid zal des te groter zijn, maar, in dit geval, moet men de doormeter iets kleiner nemen.

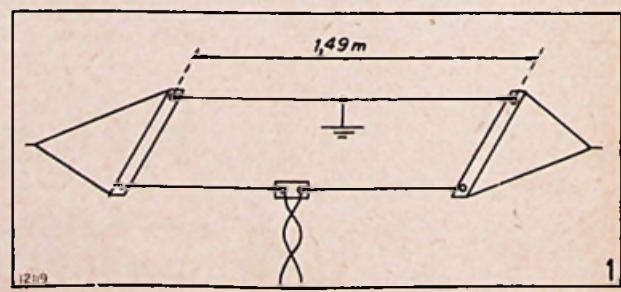
Zodra de ontvanger afgewerkt is, zoals beschreven, volstaat het een geschikte antenne aan te schakelen om te kunnen ontvangen.

Hieronder geven wij de karakteristieken van de door ons gebruikte antenne, waarmee wij uitstekende resultaten verkrijgen.

De antenne is samengesteld uit een dipool (twee draadeinden van 74 cm) en een reflector (draad van 1,49 m). De maximum afstand tussen dipool en reflector bedraagt 75 cm (fig. 1).

Voor de antenne hebben we blanke koperdraad van 16/10 mm gebruikt; en voor de antennetoevoer, ineengestringelde draad. Op slechts enkele kilom. van de zender moet de antenne niet noodzakelijk op het dak geplaatst, en, gezien haar beperkte afmetingen, zal men wel altijd een hoekje vinden, waar men haar kan onderbrengen. Bij sterke ontvangst kan men gebeurlijk de reflector weglaten en slechts de dipool behouden, die men dan achter een meubel of onder een tapijt kan verstoppen.

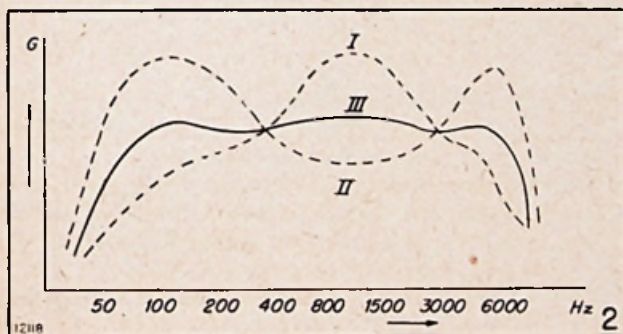
Alvorens de antenne definitief te bevestigen, moet men haar oriënteren teneinde de uitzending met maximum vermogen te ontvangen, en aldus



Spoelen	Doormeter spoel-lichaam (mm)	Aantal windingen		Koppeling (mm)	Spoel-lichamen	Wikke-lingsaard	Draad	Bemer-kingen
		Primaire	Secondaire					
L <sub>1</sub>	14	4	—	—	Geen	Gespa-tieerd	16/10 blank	Kathode-aftakking op 1,5 W
L <sub>2</sub>	19	1,5	3	3	Trolytul	»	16/10 blank	—
L <sub>3</sub>	19	3	1,5	3	»	»	»	—
L <sub>4</sub>	12	31	—	—	Geribde trolytul	Losgewik-keld	2/10 email	—
L <sub>5</sub>	15	28	28	5	Gebakeli-seerd karton	Aaneen-sluitend	3/10 email	—
L <sub>6</sub>	15	28	26	2	»	»	»	Midden-aftakking op secondaire

een gunstige werking van de begrenzer te verkrijgen.

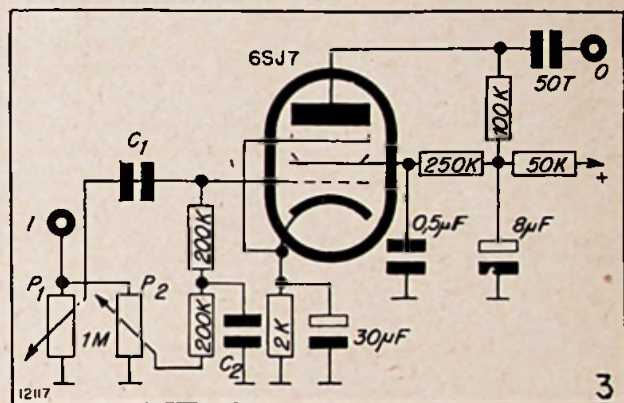
Zij die zinnens zijn de L.F.-uitgang te verbinden met een normale L.F.-versterker in dewelke geen speciale voorzorgen werden getroffen en die



niettemin van de volledige muzikale kwaliteit wens te genieten, hebben er alle belang bij een speciale L.F.-versterkertrap tussen te schakelen, waarmede de in de volgende trappen verzwakte frequenties worden bevoordeligd.

Fig. 2 illustreert duidelijk wat wij bedoelen. Veronderstellen wij, dat kromme I de totale weergavekromme van de gebruikte versterker voorstelt. Aan de ingang van deze versterker leggen wij een spanning aan die verloopt volgens kromme II. Het gemiddelde van beide krommen (kromme III) geeft aan wat uit de versterker komt. Kromme III verloopt nagenoeg volledig vlak. In fig. 3 hebben wij de schakeling afgebeeld van de te gebruiken versterkertrap: met P<sub>1</sub> kan men de amplitude van de hoogfrequenttonen regelen; met P<sub>2</sub>, die van de laagfrequenttonen.

Voor C<sub>1</sub> en C<sub>2</sub> kozen wij een waarde van nagenoeg 1000 pF. Wil men een grotere « uitdieping » voor de middeltonen, dan kan men de waarde van



C<sub>1</sub> verminderen op 500 pF b.v. en die van C<sub>2</sub> vermeerderen.

Deze montage, bestemd voor de liefhebbers van de goede weergave, zal ongetwijfeld de meest veeleisenden voldoen.

Wij hopen, dat vele lezers de constructie van de beschreven F.M.-ontvanger zullen aanpakken en er uitstekende resultaten zullen mede verkrijgen... op recordafstand...

Vergeten wij niet, dat de F.M. steeds meer en meer uitbreiding neemt op allerlei gebied. Omroep, telefonieverkeer, televisie. Laten we niet aarstruisvogelpolitiek doen... maar kordaat deze nieuwe techniek aanleren, door middel van praktische verwezenlijkingen...

Het hierbeschreven model werd speciaal voor onze lezers verwezenlijkt door de firma C.R.C., Paleizenstraat, 20, Brussel. Deze firma heeft ook bouwdozen samengesteld, ten gerieve van de zelfbouwers die gebeurlijk moeilijkheden zouden ondervinden bij de aanschaffing en/of de voorbereiding van de onderdelen. Zij houdt zich ter beschikking van onze lezers voor nadere inlichtingen... en raadgevingen.

DE

# STANDAARD CAPACITEIT

848

Het nut van de standaarden...

Bij allerlei metingen — weerstanden, capaciteiten, zelfinducties, frequenties, enz. — wordt gebruik gemaakt van standaardweerstand, -capaciteiten, -zelfinducties, enz. Dit zijn organen waarvan de waarden regelbaar en nauwkeurig gekend zijn en die in bepaalde meeschakelingen gebruikt worden om de waarde van onbekende elementen te bepalen. Dit gebeurt namelijk bij het gebruik van de Wheatstonebrug. Het principe ervan is bekend (fig. 1). Zij  $R_x$  een onbekende weerstand. Wordt de waarde van de regelbare weerstand  $R_2$  zo geregeld, dat de stroommeter M nulstroom aanwijst, dan bevinden beide punten A en B zich op hetzelfde potentiaal. De spanningsvallen over  $R_1$  en  $R_x$ , respectievelijk  $R_2$  en  $R_3$ , zijn dus gelijk:

$$\begin{aligned} R_1 i_1 &= R_x \cdot i_2 \\ R_2 i_1 &= R_3 \cdot i_2 \end{aligned}$$

Waaruit:

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

$R_1$  en  $R_3$  zijn gekend;  $R_2$  is regelbaar en gekend (standaardweerstand), dus is ook  $R_x$  gekend.

In onderhavig geval hebben we gebruik gemaakt van een gelijkstroombron G en een gelijkstroommeter M.

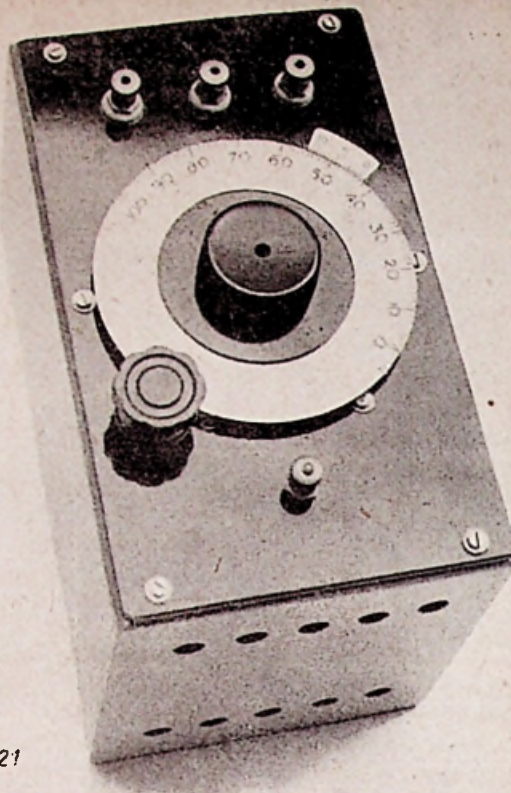
Wil men capaciteiten of zelfinducties meten, dan moet men echter een wisselstroombron en een wisselstroommeter gebruiken. Bij muzikale frequenties kan men deze laatste trouwens vervangen door een gewone telefoon. In het geval van capaciteitsmeting krijgen we dan een schakeling zoals afgebeeld in fig. 2.

Indien wij hierop dezelfde redereining toepassen als bij de weerstanden, maar voor wisselstroom, dan krijgen we, voor de evenwichtsstand, op een willekeurig ogenblik:

$$R_1 \cdot i_1 = \frac{1}{C_x \omega} \cdot i_2$$

$$R_2 \cdot i_1 = \frac{1}{C \omega} \cdot i_2$$

waarin



12121

$R_1$  en  $R_2$  twee bekende weerstanden zijn,  
C een standaard-capaciteit,  
 $C_x$  de onbekende capaciteit,  
 $\omega = 2 \pi \times f$  de cirkelfrequentie.

Uit de twee vergelijkingen leiden we af:

$$C_x = \frac{R_2}{R_1} \cdot C$$

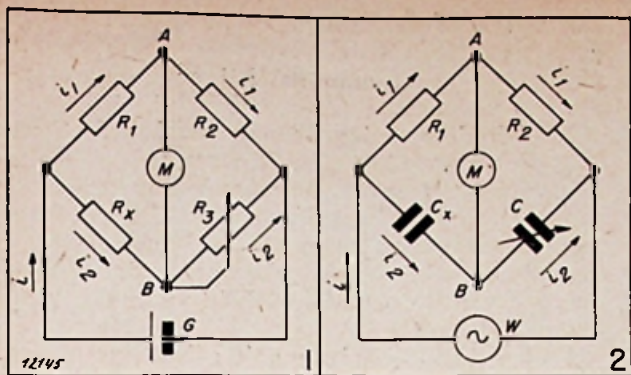
De standaardcapaciteit...

Als standaardcapaciteit kan men vaste of variabele condensatoren gebruiken.

Het dielectricum van vaste standaardcapaciteiten is mica. De vaste capaciteiten zijn weinig omvangrijk, hun waarde is tamelijk constant en hun temperatuurcoëfficiënt vrij zwak.

De waarden van de standaardcondensatoren met mica schommelen tussen 0,001 en 1  $\mu F$ . Ze zijn echter duur. In tijd van nood kan men ze vervangen door papiercondensatoren van goede kwaliteit. Deze laatste zijn minder duur, maar ook minder goed: men kan ze bezwaarlijk als « zuivere » capaciteiten beschouwen, hun verlieshoek is betrekkelijk groot, en hun stabiliteit is verre van ideaal.

Als variabele standaardcondensator gebruikt men gewoonlijk de welbekende luchtcondensator, bestaande uit een zeker aantal vaste platen (de stator) waartussen beweegbare platen draaien (de rotor). De platen zijn gewoonlijk cirkelvormig en bezitten, theoretisch althans, een capaciteitslineair verloop in functie van de draaihoek. Terwille van de capaciteitsstabiliteit worden zij mechanisch zeer stevig gebouwd. De platen zijn tamelijk dik evenals de luchtspleten waardoor zij gescheiden worden. De rotor steunt op stevige kussenblokken teneinde iedere speling te voorkomen. De condensator wordt steeds in een degelijk afschermhuis ingesloten waarvan gewoonlijk ook de rotor verbonden wordt. Deze handelwijze heeft twee voordelen: 1) bij elke afregeling ver-



Hoek $\alpha$	Totale capaciteit (capaciteit van de condensator + capa- citeit van 35 $\mu\mu\text{F}$ in parallel)	Maximum tolerantie
15°	54,9	+ 0,7 % - 0 %
40°	92,2	
65°	138,7	
95°	209,1	
130°	321,4	
180°	527,2	

mijdt men het zeer hinderlijke handeffect; 2) de capaciteit van de condensator is nauwkeurig bepaald, wat het geval niet is, indien geen van beide bekleedsels met de afscherming verbonden is, dit als gevolg van de aanzienlijke capaciteiten tussen de bekleedsels en de afscherming.

Deze condensatoren worden nauwkeurig geijkt. Zij zijn voorzien van een schaalindeling met nonius. De aflezing geschiedt met behulp van een ijk-kromme of een ijktabel. In het geval van een degelijk gebouwde capaciteitslineaire standaard verloopt deze kromme rechtlijnig in een zeer uitgestrekt gebied, zodat men gemakkelijk en nauwkeurig kan interpoleren voor waarden gelegen tussen de ijkpunten. Dikwijls ook is het toestel voorzien van een demultiplicator.

De meest courante standaardcapaciteiten hebben een maximum waarde van nagenoeg 1.100  $\mu\mu\text{F}$ . Standaardcondensatoren waarvan de maximum waarde groter is dan 2.000  $\mu\mu\text{F}$  treft men zelden aan; daarentegen gebruikt men vrij dikwijls variabele standaardcondensatoren met geringere capaciteit: 100  $\mu\mu\text{F}$ , b.v.

**Nota.** — In werkelijkheid is een condensator geen volmaakte capaciteit; men kan hem vervangen door een zuivere capaciteit in serie of in parallel met een weerstand. Men zal hiermede rekening moeten houden in geval men nauwkeurige metingen wil uitvoeren.

#### De standaardcapaciteit 848 ...

In sommige verouderde Philips-ontvangers werden variabele precisiecondensatoren gebruikt waarvan de toleranties tot een strict minimum werden herleid en waarin de hoogfrequentverliezen (althans voor de gewone omroepgolven) verwaarloosbaar klein zijn. Deze condensatoren zijn meestal dubbel of driedubbel en zijn ondergebracht in een flink afgeschermd huis.

Om de toleranties van deze condensatoren te meten, werd in parallel op iedere eenheid een capaciteit van 35 micromicrofarad geschakeld. Dit is een gemiddelde waarde voor de bedradingscapaciteiten bij normale ontvangers.

Men verkreeg aldus volgende waarden voor de totale capaciteit en maximum tolerantie in functie van de draaihoek  $\alpha$ : (zie verder tabel).

Wat de gelijkvormigheid van de afzonderlijke condensatorelementen betreft, heeft men uitgemeten, dat de maximum afwijking tussen de elementen onderling — en voor het volledige bereik 15°-18° — kleiner is dan 0,3 %. Deze afwijkingen zijn trouwens toepasselijk of de condensator naar rechts of naar links wordt gedraaid.

De kwaliteit van de condensatoren, t.t.z. de hoogfrequentverliezen, worden gekenmerkt door de parallelweerstand. Deze werd uitgemeten voor een golflengte van 200 m en bedroeg benaderend 13 megohm. Verder werd een gelijkspanning van 300 volt aangelegd tussen de stator- en rotorplaten van de condensator zonder dat er enigerlei stroomdoorgang te bespeuren viel. Tenslotte werden deze precisiecondensatoren ook nog uitgetest op gebied van microfonisch effect en kraakgeluiden.

Dergelijke condensatoren zijn dus ten zeerste geschikt om als « standaardcapaciteit » gebruikt te worden. Bovendien vindt men ze, bij veel service-men, in de « afvalkamer » terug. Waarom ze dan niet gaan opdelen en er een flink hulpinstrument van gemaakt? Wij deden het voor U: Kijk even naar de foto: Op het bovenpaneel van de « meetdoos » hebben we op soliede wijze de driedubbele precisiecondensator bevestigd en op de as van de rotor een schaal met nonius.

De ijk-kromme van de condensator staat afgebeeld in fig. 3. De abscis-as is ingedeeld in graden (draaihoek van de condensator); en de ordi-

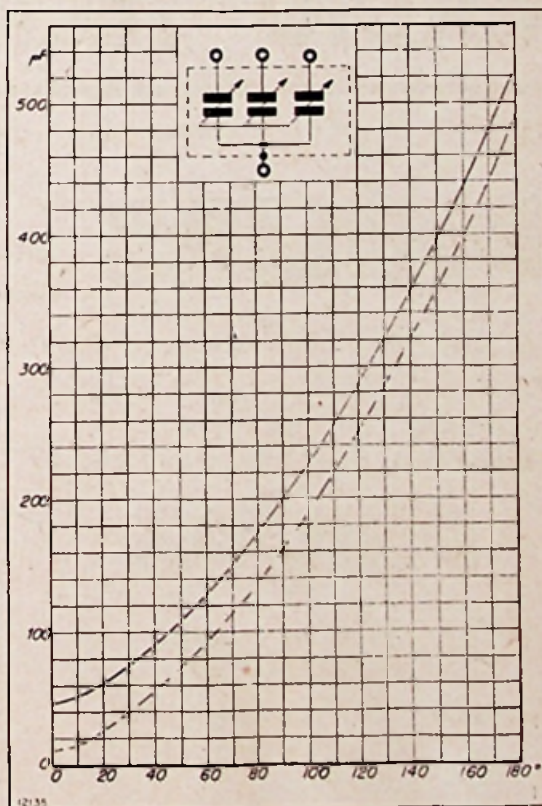
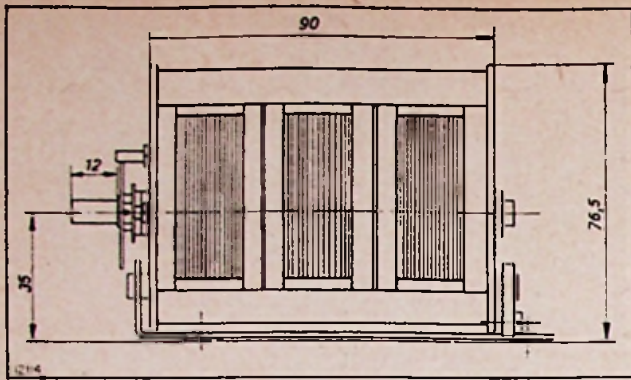


Fig. 3.



naat-as in micromicrofarad (capaciteit van de condensator). In werkelijkheid hebben wij twee krommen afgebeeld: kromme 1 stelt de eigenlijke capaciteit van de condensator voor; kromme 2 deze capaciteit vermeerderd met 35 micromicrofarad (dit is de waarde van de capaciteit die bij het opmeten in parallel over de condensator werd geschakeld, zie hoger).

De aanwezigheid van de drie condensatorelementen geeft ons de mogelijkheid allerlei combinaties uit te voeren.

De condensatoren werden in een metalen doos ondergebracht en de rotor aan de massa verbonden, teneinde ieder ongewenst handeffect te vermijden.

#### Toepassingen ...

De service-man, die uit zijn « schrootkelder » een afgedankte condensator heeft weten op te delven en er een « standaardcapaciteit » heeft mede gefabriceerd, zal deze bij heel wat toepassin-

gen weten te gebruiken. Hij moet van het dingetje natuurlijk niet meer verwachten dan het geven kan; niettemin zal hij er heel wat nut kunnen uithalen.

Als hoofdtoepassing komt natuurlijk de Sauty-brug in aanmerking (fig. 2) waarmede, zoals wij in de inleiding zagen, de waarde van onbekende capaciteiten kan bepaald worden. De nauwkeurigheid van dergelijke metingen hangt af van de nauwkeurigheid van de gebruikte onderdelen, en dus ook van de nauwkeurigheid van onze « standaardcondensator ».

Verder kan men hem ook gebruiken in golfmeters, t.t.z. in toestellen waarmede de golflengte (of de frequentie) van een uitzending, een meetzender, enz. kan gemeten worden. Zij bestaan hoofdzakelijk uit een trillingsketen L-C, waarvan de resonantiefrequentie kan geregeld worden. Deze afregeling geschiedt meestal met behulp van een variabele condensator. Het toestel is geijkt in golflengte of frequentie.

In geval U de variable condensator van een defecte ontvanger of van een ander toestel ervan verdenkt de oorzaak te zijn van de storing, maak dan zijn verbindingen los en vervang hem door de standaardcapaciteit. U zult er zich snel kunnen van overtuigen of uw vermoeden gegrond was of niet...

U moet een antennekring afregelen, de capaciteit van een buisvoltmeter meten, de residuele capaciteit van een spoel bepalen?... Denk dan aan de standaardcapaciteit.... Bij ontstentenis van degelijker (maar ook kostelijker) apparaten kan dit recuperatietoestel U misschien wel uit de nood helpen...

# RADIO TECHNICI...

U kent en waardeert met recht de befaamde

## PHILIPS "Miniwatt" „ buizen

Bespoedigt en vergemakkelijkt uw nazichts- en reparatiewerk

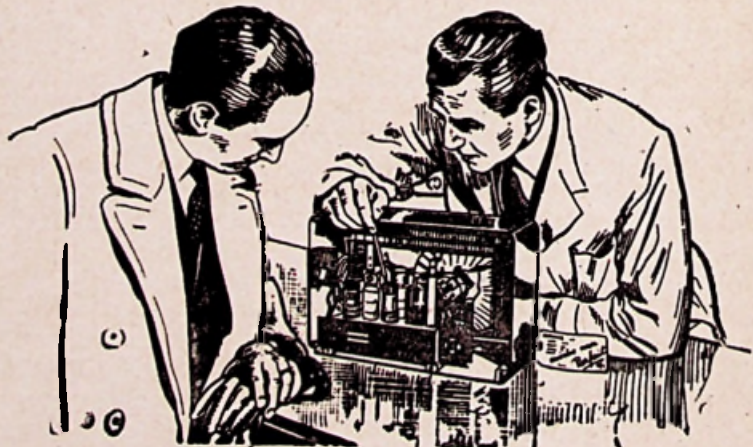
Geeft uw klanten de beste waarborg en de grootste voldoening door uitsluitend de

### PHILIPS

### "Miniwatt" „

buizen en onderdelen te gebruiken.

Alle moderne typen uit  
— — voorraad leverbaar — —



# IN DIENST VAN HORIGEN

gen het tepelvormig uitsteeksel van het achteroor plaatsen, wij heel duidelijk het tikken van het uurwerk waarnemen.



Het normale oor is een uiterst gevoelig orgaan. Het kan normaal alle frequenties waarnemen gelegen tussen 16 hertz en 20.000 hertz. De onderste en bovenste grens is echter niet scherp afgelijnd en varieert van individu tot individu. Bij kinderen is de bovenste grens ongeveer 20.000 hertz. Ze vermindert naargelang de mens in leeftijd toeneemt. Bij oude mensen overschrijdt ze de frequentie 12.000 hertz niet. De gemiddelde bovenste grens is bij volwassenen 16.000 hertz.

Ter vergelijking weze hier aan toegevoegd, dat de hoogste toon die in een orkest voorkomt wordt voortgebracht door de piccolofluit (4700 Hz); de laagste toon wordt aangegeven door de contra-bas (ongeveer 40 Hz). Hiermede bedoelen wij natuurlijk de grondtonen en niet de harmonischen.

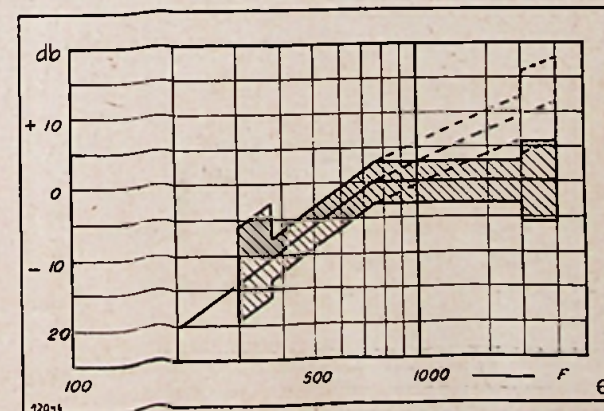
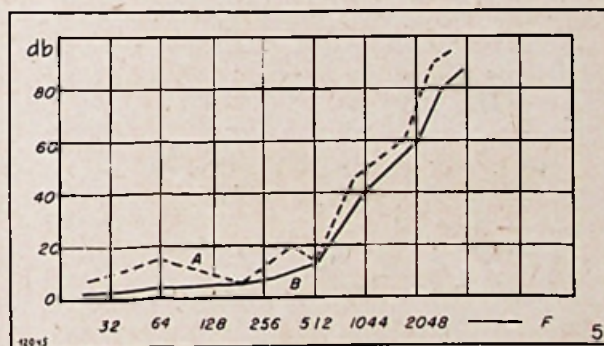
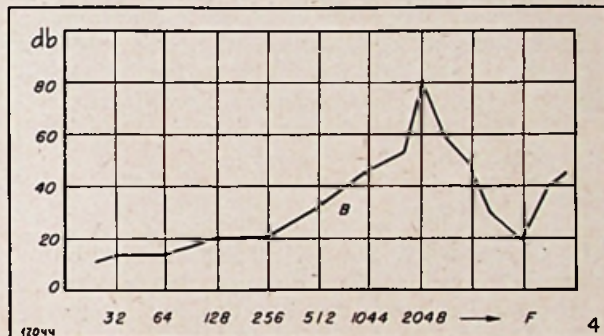
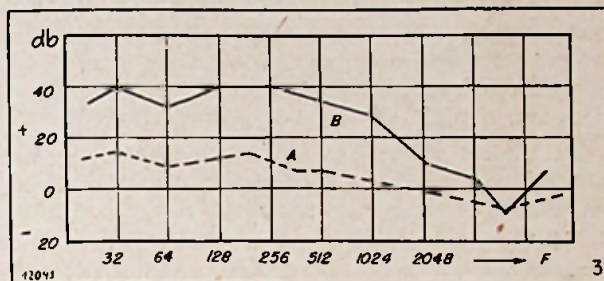
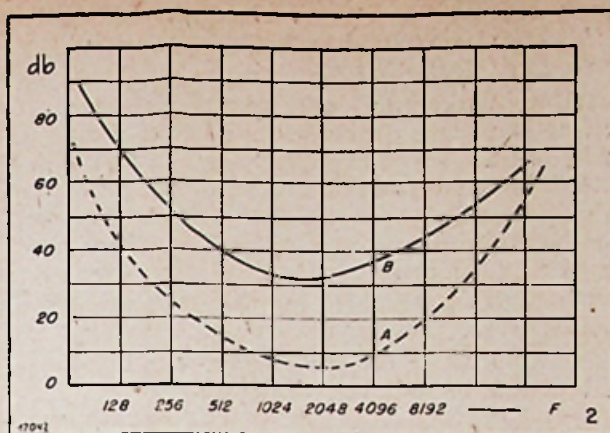


De gevoeligheid van het oor is niet dezelfde voor al de frequenties. Dit blijkt duidelijk uit de studie van de gehoordrempel. Deze verloopt inderdaad volgens een parabool A (fig. 2) die voorbij een minimum komt voor frequenties uit het gemiddelde hoorbereik t.t.z. tussen 1.024 en 2.048 Hz. De normale gehoordrempel bevindt zich hierbij op ongeveer 6 decibel. Deze gemiddelde frequentieband stemt overeen met de frequenties voortgebracht door het strottenhoofd tijdens een gesprek. Het geluidsvermogen dat hierbij geleverd wordt bedraagt ongeveer 30 decibel. (Kromme B stelt de gehoordrempel voor opgenomen langs de beenderen; kromme A deze genomen langs de normale luchtweg).

Men stelt slechts zeer zelden de volstrekte doofheid vast nl. in gevallen van erge verwonding van het inwendig oor of van de gehoorzenuw. Bij de overgrote meerderheid van hardhorigen kan men meestal nuttig gebruik maken van het overblijvende gehoorvermogen.



Om na te gaan hoe het oor van een hardhorige zich gedraagt worden audiogrammen opgenomen. Dit zijn krommen waarin als abscis de frequentie wordt ingedragen en als ordinaat de verhouding van de gehoordrempel van de hardhorige tot de normale gehoordrempel. Deze laatste stemt con-



ventioneel overeen met de horizontale nullijn. De verhouding van de gehoordrempels wordt uitgedrukt in decibel.

Om het audiogram op te nemen laat men de patient een reeks zuivere tonen horen waarvan de frequenties bekend zijn, b.v. 128, 256, 512, 1024, 2048 Hz. Men bepaalt dan door regeling van de geluidsintensiteit, voor iedere frequentie, de waarnemingsdrempel van de patient. Deze metingen worden uitgevoerd voor de overbrenging van het geluid langs de normale weg en langs de beenderen. (Kromme A en B).

Het verloop van het audiogram hangt in hoofdzaak af van de aard van het letsel.

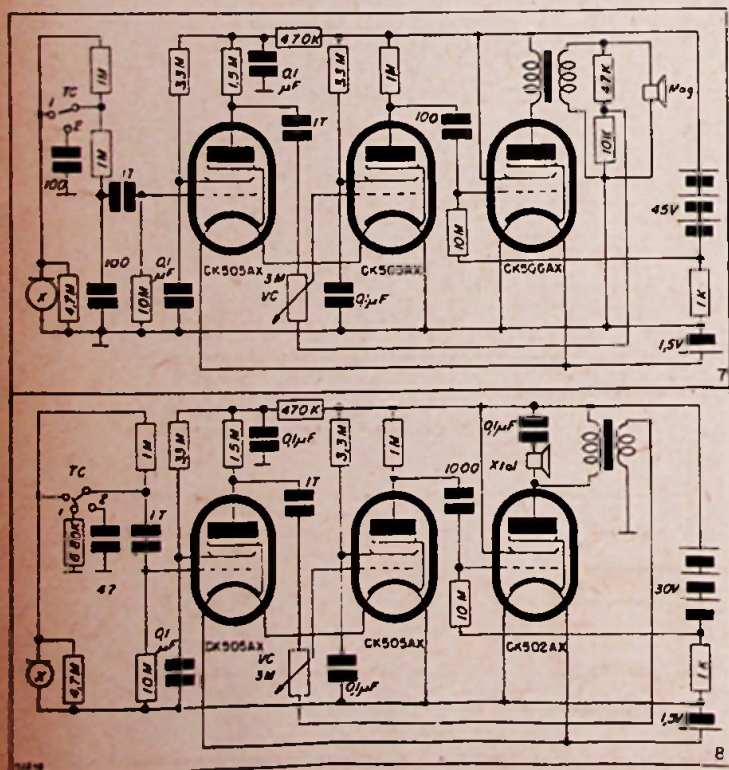
Wij hebben hiernaast drie audiogrammen afgebeeld. Het eerste (fig. 3) stemt overeen met een letsel in het middenoor. Het toont aan dat de gehoordrempel voor de lage frequenties veel hoger ligt dan voor de hoge frequenties. Voor deze laatste valt de drempel van het gekwetst oor nagenoeg samen met die van het normaal oor.

Het tweede (fig. 4) werd opgenomen bij een patient waarvan de gehoorzenuw gekwetst was. Het wijst op een grote ongevoeligheid in de omgeving van 2048 Hz.

Het derde audiogram tenslotte (fig. 5), kenschetsend voor een letsel in het inwendig oor, toont een grote afwijking aan voor de hoge tonen.

Indien men de audiogrammen nader ontleeft, dan stelt men bij de hardhorigen twee hoofdafwijkingen vast: 1) het hoorbereik wordt aan beide uiteinden smaller; 2) de gehoordrempel komt hoger te liggen.

Uit de ontleding van de audiogrammen, opgenomen bij hardhorigen, kan men dan verder de voorwaarden afleiden waaraan de apparaten voor hardhorigen moeten voldoen.



Deze studie werd heel grondig gedaan in verschillende landen o.m. in Engeland. De Commissie, die er in dit land officieel mede gelast werd en door de Medical Research Council aangesteld werd, komt zoeven haar verslag te publiceren. Het bevat onder meer de technische specificaties waaraan de apparaten moeten voldoen.

Systematische proefnemingen werden uitgevoerd met 228 patienten, zodat alle typen en graden van hardhorigheid vertegenwoordigd waren. De beste resultaten werden verkregen met toestellen waarvan de weergavekromme als volgt verloopt: een vermindering van 12 db per octaaf van 750 Hz tot 200 Hz en een horizontaal verloop of een toename van 5 db per octaaf tussen 750 Hz en 4.000 Hz. Deze karakteristieke weergavekromme staat met de toelaatbare toleranties afgebeeld in fig. 6. Het nulniveau stemt overeen met een minimumversterking van 40 db. Als ordinaat werd de totale acoustische versterking, uitgedrukt in db, ingedragen.

Het apparaat moet bovendien, bij 750 Hz, een acoustische ingangs- en uitgangskromme bezitten die lineair verloopt tot 200 dynes/cm<sup>2</sup> druk. Het geruisniveau, bij volledig geopende sterkteregeelaar, uitgedrukt door de verhouding van de spanningen aan de klemmen van de telefoon met en zonder acoustisch ingangssignaal van 200 dynes/cm<sup>2</sup>, op 750 Hz, moet steeds kleiner zijn dan 40 db.

Wanneer de batterijspanningen tot op de twee derde van hun oorspronkelijke waarde gedaald zijn (1 volt per cel) dan mag de versterking niet meer dan 6 db afnemen en de lineariteit moet behouden blijven tot op 100 dynes/cm<sup>2</sup>.

Er werden reeds verschillende toestellen gebouwd die aan voorgaande voorschriften voldoen. Wij drukken hiernaast, ter illustratie, twee schema's af. Het eerste toestel (fig. 7) is uitgerust met een lichte magnetische « oor »-telefoon; het tweede (fig. 8) met een oortelefoon van het piezo-electrische type. De hoogspanningen bedragen respectievelijk 45 en 30 volt.

Beide hoogspanningsbatterijen kunnen gedurende 150 uur werken; de laagspanningsbatterijen in het eerste type gedurende 50 uur (bij het tweede 75 uur) bij intermitterend bedrijf en gedurende 35 uur (resp. 47,5 uur) bij doorlopend bedrijf (15 uur per dag).

De schema's op zich zelf zijn klassiek: drie pentodes, waarvan er twee als spanningsversterker en één als eindversterker geschakeld zijn; toonregelaar en tegenkoppeling. De grote oorspronkelijkheid van de versterkers ligt echter in de uiterst geringe afmetingen van het apparaat (zie foto's) en van de gebruikte onderdelen, nl. van de gebruikte buizen. In de hierboven afgedrukte schema's werd gebruik gemaakt van Amerikaanse haytheonbuizen, waarvan de volledige gegevens trouwens vermeld staan in het Radiolampen Vade Mecum 1948. Inmiddels zijn de Engelsen (Mullard) ook sub-miniaturbuizen gaan fabriceren voor hun Medresco-apparaten.

Over deze buizen verstrekken wij elders in dit nummer zeer uitvoerige gegevens.



# EUROPESE SUBMINIATUURBUIZEN

(MULLARD)

In het voorgaande artikel: «De electronica in dienst van de hardhorigen» hebben wij terloops gewezen op de belangrijke rol gespeeld door de subminiaturbuizen in de toesteltjes voor hardhorigen. Amerika fabriceert sinds lang dergelijke buisjes. Ook Europa fabriceert er, o.m. Mullard, in Engeland.

Wij brengen, in wat hierna volgt de volledige



Deze foto toont ons op treffende wijze hoe « klein » de Europese subminiaturbuizen zijn: zes ervan liggen in een eetlepel! Het belang van deze kleine afmetingen blijkt voldoende uit het artikel: De electronica in dienst van de hardhorigen.

gegevens betreffende de Mullard subminiaturbuizen: DF70, DL71 en DL72.

## DF70

**PENTODE VOOR  
SPANNINGSVERSTERKING.**

Gloeidraad:

$$V_f = 0,625 \text{ V}$$

$$I_f = 25 \text{ mA}$$

Capaciteiten:

$$C_{in} = 1,6 \mu\text{F}$$

$$C_{out} = 2,4 \mu\text{F}$$

$$C_{ng} < 0,5 \mu\text{F}$$

Bedrijfsvoorwaarden:

$$V_a = 30 \text{ V}$$

$$V_{g2} = 30 \text{ V}$$

$$V_{g1} = 0 \text{ V}$$

$$I_a = 375 \mu\text{A}$$

$$I_{g2} = 125 \mu\text{A}$$

$$g_m = 220 \mu\text{A/V}$$

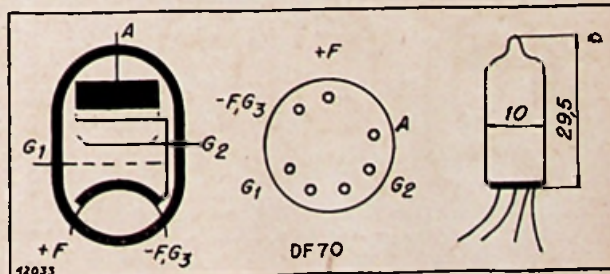
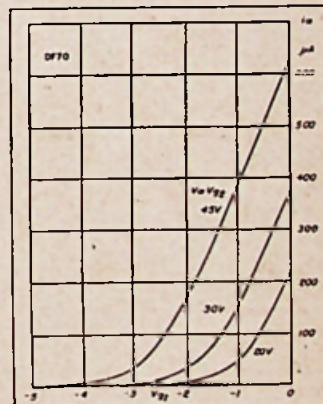
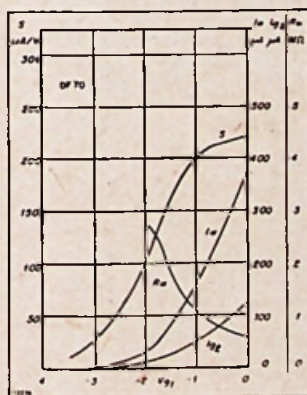
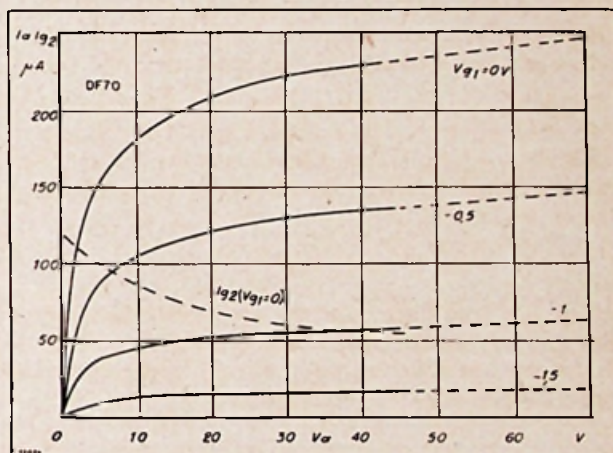
$$R_{l1} = 0,5 \text{ M}\Omega$$

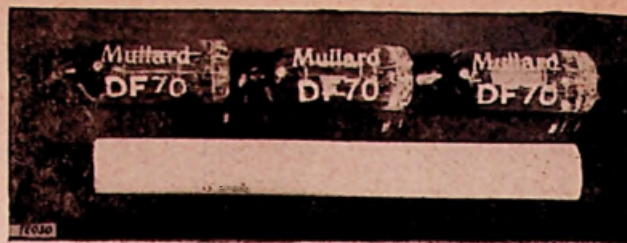
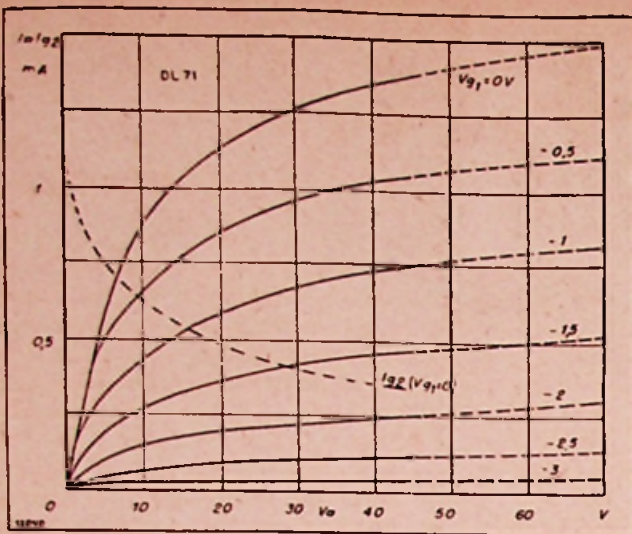
Grenswaarden:

$$V_a \text{ max} = 45 \text{ V}$$

$$V_{g2} \text{ max} = 45 \text{ V}$$

$$I_k \text{ max} = 500 \mu\text{A}$$





**DL71**

**EINDPENTODE.**

**Gloeidraad :**

$$V_f = 1,25 \text{ V}$$

$$I_f = 25 \text{ mA}$$

**Capaciteiten :**

$$C_{in} = 2,6 \mu\text{F}$$

$$C_{out} = 3,6 \mu\text{F}$$

$$C_{ag} < 0,5 \mu\text{F}$$

**Bedrijfsvoorwaarden :**

$$V_a = 45 \text{ V}$$

$$V_{g2} = 45 \text{ V}$$

$$V_{g1} = -1,25 \text{ V}$$

$$I_n = 0,6 \text{ mA}$$

$$I_{g2} = 0,15 \text{ mA}$$

$$g_m = 550 \mu\text{A/V}$$

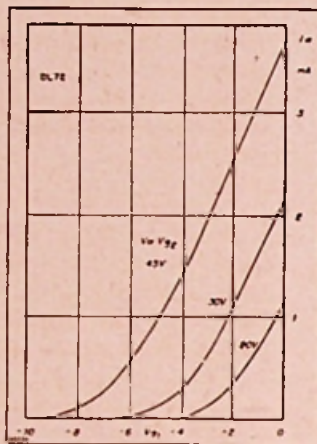
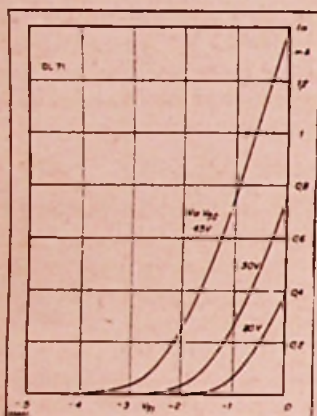
$$R_i = 0,35 \text{ M}\Omega$$

**Grenswaarden :**

$$V_{a \text{ max}} = 45 \text{ V}$$

$$V_{g2 \text{ max}} = 45 \text{ V}$$

$$I_{k \text{ max}} = 1,7 \text{ mA}$$



**DL72**

**EINDPENTODE.**

**Gloeidraad :**

$$V_f = 1,25 \text{ V}$$

$$I_f = 25 \text{ mA}$$

**Capaciteiten :**

$$C_{in} = 1,6 \mu\text{F}$$

$$C_{out} = 3,6 \mu\text{F}$$

$$C_{ag} < 0,5 \mu\text{F}$$

**Bedrijfsvoorwaarden :**

$$V_a = 45 \text{ V}$$

$$V_{g2} = 45 \text{ V}$$

$$V_{g1} = -4,5 \text{ V}$$

$$I_a = 1,25 \text{ mA}$$

$$I_{g2} = 0,4 \text{ mA}$$

$$g_m = 500 \mu\text{A/V}$$

$$R_i = 0,17 \text{ M}\Omega$$

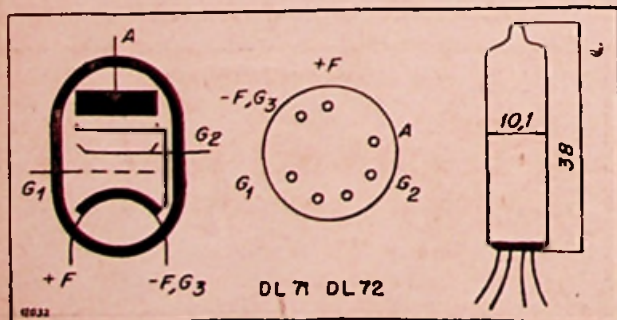
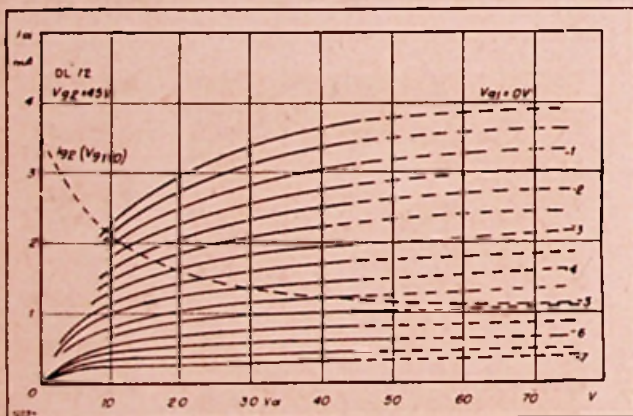
**Grenswaarden :**

$$V_{a \text{ max}} = 45 \text{ V}$$

$$V_{g2 \text{ max}} = 45 \text{ V}$$

$$I_{k \text{ max}} = 1,7 \text{ mA}$$

Lampvoet enz. zie DL71.



**OMVORMER**

**te koop gevraagd**

Maximum vermogen : 0,5 Kw.

Offerten met prijsopgave en karakteristieken te richten aan bureel blad onder letter A. 205.

# A.M.-F.M.

gaat verder!

Het hoofdartikel van het Juni-nummer van «Wireless World» is gewijd aan het radio-omroep-probleem op ultra korte golf.

Na in de inleiding te hebben gewezen op het feit dat de midden- en korte golfbanden overbelast zijn en er geen verbetering te verwachten valt voor de radio-omroep op deze banden, besluit de steller dat men in Engeland toch vroeg of laat verplicht zal worden op ultra korte golf. Maar men tot de radio-omroep zal men hierbij moeten welke modulatiemethode of frequentiemodulatie? aanwenden: amplitude- of frequentiemodulatie? Na lange en nauwkeurige proefnemingen met F.M. heeft de B.B.C. zich gunstig uitgesproken voor deze laatste methode. Als bewijs hiervoor geldt de oprichting van het nieuw experimentele F.M.-station in Kent en de ontworpen keten F.M.-stations waarmede men later het «Third Program- ma» over gans het land denkt uit te zenden. «Wireless World» erkent ten volle de waarde van deze proefnemingen die gunstig uitvielen voor F.M., maar betreurt dat het vraagstuk van de F.M.-ontvangst niet grondig werd behandeld en dat bovendien gelijkaardige proefnemingen zouden moeten uitgevoerd met amplitude-gemoduleerde ultra korte golf-uitzendingen.

## Bezwaren bij F.M.-ontvangst.

Een F.M.-ontvanger kan inderdaad niet goedkoop zijn, gaat W. W. verder; er bestaat in F.M. geen ontvanger die overeenstemt met de gewone kristal-ontvanger en er is blijkbaar weinig kans, dat men er ooit in zal slagen een eenvoudige doch doelmatige omvormer te bouwen waarmede A.M.-ontvangers kunnen aangepast worden voor F.M.-ontvangst. Te oordelen naar de Amerikaanse ervaring ter zake, geven dergelijke aanpassingstoestellen slechts een povere kwaliteit, onafgezien dan nog van het feit dat zij meestal een zeer hinderlijke storingsbron vormen. En in de huidige economische conjunctuur kan er geen sprake zijn de bevolking op grote schaal te voorzien van dergelijk uitgeruste F.M.-ontvangers.

Een tweede ernstig bewaar is de kwestie van de afregeling van de F.M.-ontvangers. De prestatie waartoe de F.M. ongetwijfeld in staat is, kan niet ten volle benut worden indien de ontvanger niet goed afgeregeld wordt; en een betrekkelijk dure F.M.-ontvanger zal vermoedelijk niet goed afgeregeld blijven — en bijgevolg de storingsbron niet voldoende onderdrukken en de hoge kwaliteit van de weergave behouden — tenzij hij regelmatig en zorgvuldig gecontroleerd wordt.

Tenslotte is er nog het bezwaar van de moeilijke afstemming; tenzij men kostelijke automatische hulpmiddelen toepast, zal de doorsnee luisteraar vermoedelijk niet in staat blijken, zijn toestel nauwkeurig genoeg af te stemmen.

## A.M.-Economie.

Een voordeel van onze omroeporganisatie, vervolgt «Wireless World», is dat zij proefnemingen

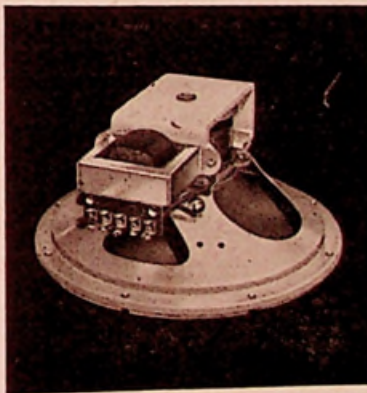
— in de aard van de F.M.-proeven — toelaat tegen zeer geringe onkosten per inwoner. Alvorens echter definitief de F.M. toe te passen, zou het wenselijk zijn een ander gelijkaardig experiment te doen met amplitude gemoduleerde ultra korte golven. Deze proefnemingen op grote schaal zouden dan moeten toelaten de balans van de voor- en nadelen van de F.M. en de A.M. op te maken. Moesten de voordelen van deze laatste op uitzendingsgebied opwegen tegen de onbetwistbare voordelen van de F.M., dan zou men verstandig handelen met de amplitude-modulatie toe te passen bij de radio-omroep op ultra korte golf, dit zou inderdaad het gebruik van goedkoper ontvangers toelaten en betrekkelijk eenvoudiger en goedkoper aanpassingseenheden bij de reeds bestaande A.M.-ontvangers. De behoefte aan gespecialiseerde afregelingssystemen zouden meteen wegvallen.

Dit voorstel lijkt ons zeer gezond.

Proefnemingen met F.M. hebben de degelijkheid van het Armstrong-systeem bewezen; dat men dezelfde proefnemingen uitvoere met A.M.: het bilan zal dan definitief uitwijzen welk van beide systemen de voorkeur verdient.

## Plessey

### LUID- SPREKERS



mogen  
gelest  
worden

Resonantie-  
kromme  
buiten-  
gewoon  
vlak

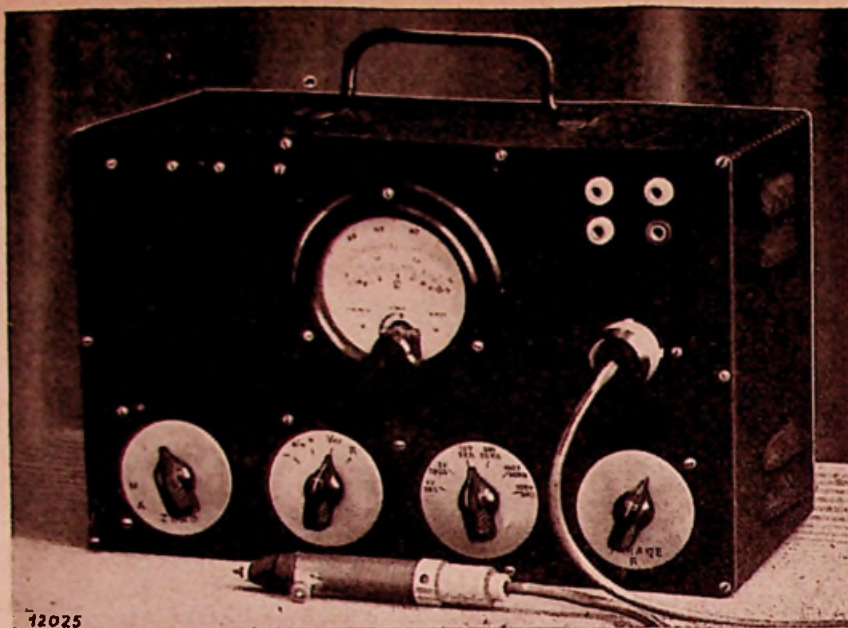
Plessey is een der degelijkste luidsprekers thans op de markt.

En de prijs is aantrekkelijk ook!

Vraag inlichtingen aan

**LA RADIOPHONIE BELGE s. m.**  
KAMMENSTRAAT 74 - ANTWERPEN - Tel. 213.75

Bestaat in 12.5, 17.5, 20 en 26 cm.  
Permanent magneet of electrodynamisch.



# EEN NIEUWE BUISSUOL HET UNIVERSELE

In «Toute la Radio» verscheen een zeer interessante beschrijving van de buisvolt-ohmmeter, die hiernaast staat afgebeeld. Het artikel is van Ing. F. Haas, specialist in meetapparaten en auteur van het welbekende boek: «Le Laboratoire Radio».

Het mag gezegd dat, in het domein der meet-instrumenten, de eerste buisvolt-ohmmeter van Silver (Amerika) een hele omwenteling in het werkhuis van de serviceman heeft teweeggebracht.

Het zijn niet de technisch onbetwistbare nieuwigheden die dit instrument een dergelijke waarde gaven maar wel het idee een buisvoltmeter op zulke wijze te veranderen dat het een universeel controle-apparaat werd. Men moest dus aan de klassieke diodevoltmeter de gelijkspannings- en weerstandsbereiken toevoegen. Dit bood geen al te grote moeilijkheden, het volstond er slechts even aan te denken.

Een dergelijk «universeel lampencontrole-apparaat» is natuurlijk oneindig veel beter dan een eenvoudig toestel. Dank zij het gebruik van buizen wordt de voor het verplaatsen van het mobiele kader, nodige kracht niet meer door de meetkring geleverd. Hieruit volgt dat het karakteristiek gebruikscijfer dat normaal tussen 1.000 en 2.000  $\Omega/V$  ligt een 1.000 maal sterkere waarde bereikt. Men kan nu zelfs een antifadingsspanning meten.

De frequentiegrens die, met een droge gelijkrichter, 5.000 tot 15.000 Hz bedroeg wordt tot de meter- en zelfs tot de centimetergolven teruggedrongen. De buisvolt-ohmmeter kan zeer goed gebruikt worden voor het meten van zeer hoge weerstanden. Tot b.v. 1.000  $M\Omega$  kan een meting van de isolatieweerstand doorgevoerd worden wat met een normale ohmmeter slechts tot ongeveer 2  $M\Omega$  mogelijk is.

Als nadelen van het instrument kunnen wij slechts de kostprijs, de omvang en het gewicht noemen. In het werkhuis zijn de laatste twee factoren van weinig belang. De prijs vindt bovendien wel een compensatie in de gemakkelijke werkvoorwaarden die een dergelijk ultra gevoelig controle-apparaat biedt. Deze hoge gevoeligheid wordt trouwens niet ten koste der stevigheid verkregen zoals dit met een normale voltmeter het geval is. Integendeel, in geval van een verkeerde behandeling begrenzen geschikte kring-

gen de overintensiteit en het instrument wordt beschut tegen het «roosteren». Dit is een argument dat heel wat belang heeft vermits het beste meetapparaat ter wereld door een onbezonnenheid kan bedorven worden.

Al de genoemde voordelen zijn trouwens niet alleen theoretisch. Het volstaat een blik in een technisch tijdschrift te werpen om er zich rekenschap van te geven dat de meeste fabrikanten van ohmvoltmeters, apparaten op de markt brengen waarvan het schema en de uitvoering weinig verschillen.

## Noodzakelijkheid van aanpassing.

De lezer die in het bezit is van het schema heeft het apparaat evenwel niet kunnen bouwen daar hij hiervoor een hele boel onderdelen nodig heeft die bij ons nog onbekenden zijn: dubbele triode-bikathode met een ideaal vacuüm, weerstanden van 50  $M\Omega$  nauwkeurig tot 1%, en andere elementen uit het dromenland.

Wij hebben getracht de montage aan onze mogelijkheden aan te passen teneinde het instrument met de verkrijgbare onderdelen te bouwen. Wij hebben weliswaar enkele toegevingen moeten doen daar onze buizen bezwaarlijk weerstanden van 50  $M\Omega$  in de roosterkring kunnen verdragen. Het gesloten compromis is evenwel eerlijk genoeg zoals uit het hiernavolgende zal blijken.

Alvorens met de beschrijving te beginnen zullen wij de theorie van het apparaat onderzoeken. Deze is trouwens vrij eenvoudig.

## De gelijkstroomversterker.

De kring van fig. 1 stelt een Wheatstonebrug voor waarin een bepaalde weerstand vervangen werd door  $\rho$  (inwendige weerstand van een triode).

Bij een zekere verhouding der weerstanden a en b die als spanningsdeler van de anodespanning optreden, bevinden zich de punten M en N op hetzelfde potentiaal en de galvanometer staat

# TOHMMETER

## BUISCONTROLE-APPARAAT

op nul. Elke verandering van de polariteit heeft een wijziging van  $\rho$  voor gevolg. Het evenwicht is alsdan verbroken en de galvanometer wijst stroom aan.

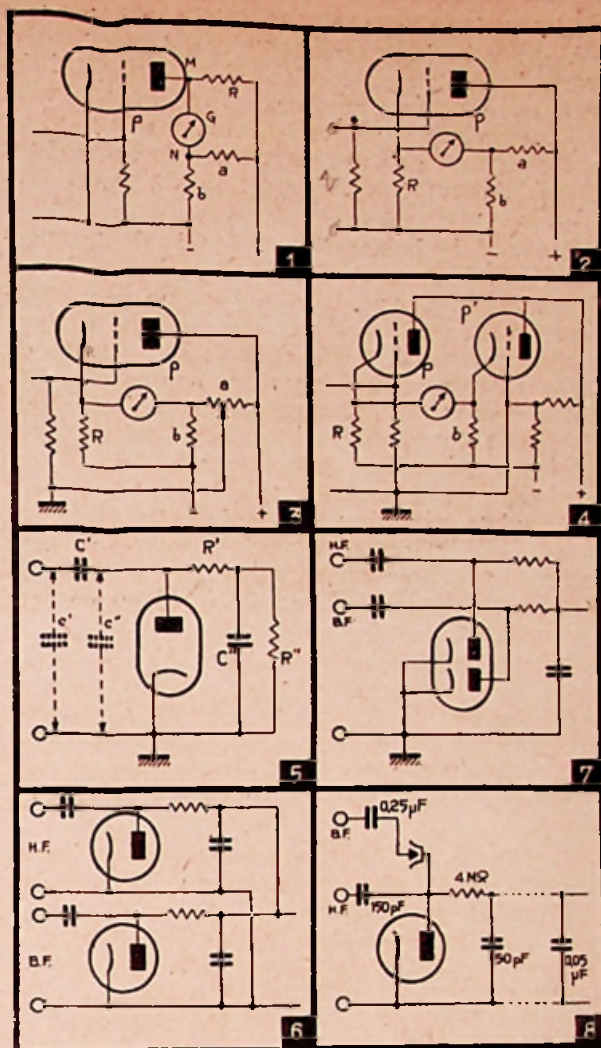
Daar men een zeer gevoelig instrument kan gebruiken volgt daaruit onmiddellijk dat men ook een zeer gevoelige montage kan verwezenlijken. Dit laatste is echter slechts dan een voordeel wanneer het geheel zeer stabiel is. Wanneer het nulpunt voortdurend verandert is geen enkel ernstig werk mogelijk. De opzoekingen hadden dus vooral tot doel de stabiliteit te verbeteren.

Fig. 2 heeft reeds een belangrijke wijziging ondergaan. Weerstand  $R$  bevindt zich nu in de kathodekring en wij hebben een buis met kathodebelasting.

De schaduwzijde dezer schakeling is de kleine waarde van  $R$  die de grootte van een automatische polarisatieweerstand van klasse A heeft, dus van 1.000 tot 3.000  $\Omega$ . Om in deze voorwaarden een bepaalde uitslag van de galvanometer te bekomen, is een grotere verandering van de anodestroom nodig. De constructie verliest dus aan gevoeligheid. Men moet er niet eens aan denken  $R$  te verhogen. Hierdoor zou het werkpunt in de bocht der karakteristiek komen waardoor de gevoeligheid zou verminderen, zonder dan nog te spreken van de niet lineariteit van de schaal.

Een trukje kan ons evenwel uit het slop helpen. Men moet op het rooster een positief potentiaal t.o.v.  $R$  aanbrengen zoals dit in fig. 3 getoond is. Dank zij haar goede volgwerving neemt de kathode aanstonds en automatisch een kleine overspanning t.o.v. het rooster. Men kan dus een belangrijke weerstand in de kathodekring brengen en niettegenstaande dit, nog in het rechtlijnig gedeelte der karakteristiek blijven. Dit was het grondbegrip van de buisvoltmeter «General Radio» die gedurende drie lustums (15 jaar) praktisch de heerser was in de laboratoria der gehele wereld.

Een stap verder naar de stabiliteit werd gedaan door weerstand  $a$  te vervangen door de kathode-anoderuimte van een soortgelijke lamp (fig. 4). In deze voorwaarden zijn de veranderingen der voedingsspanning voor de twee lampen dezelfde en het evenwicht der brug wordt er slechts in mindere mate door beïnvloed. Het is duidelijk dat de symmetrie nog zal opgevoerd worden wanneer men een buis met twee trioden in hetzelfde glazen omhulsel gebruikt.



### De diodedetector.

Wij hebben niet het voornemen hier de detectietheorie met een diode in een buisvoltmeter te beschrijven. De lezer kan hierover in een degelijk vakboek meer uitleg vinden dan in het korte bestek van een tijdschriftartikel mogelijk is.

Het principeschema van de detectorkring is in fig. 5 gegeven. Men weet dat een sinusvormige wisselspanning van  $1 V_{\text{eff}}$  aan de ingang gelegd  $1,4 V$  gelijkstroom aan de klemmen van  $R''$  opwekt, op voorwaarde dat  $R''$  oneindig zij. Practisch evenwel moet deze weerstand een eindige waarde hebben. Opdat de gedetecteerde spanning die men ontvangt groot zou zijn moet  $R'$  kleiner zijn dan  $R''$ .

Welnu,  $R'$  bepaalt een belangrijke karakteristiek van een buisvoltmeter, de dempingsweerstand  $R$ , die ongeveer gelijk is aan  $R'/3$ .  $R'$  moet dus zo groot mogelijk genomen worden en  $R''$  nog groter. Wij zelf hebben voor deze kring een weerstand van  $6 M\Omega$  genomen. Dit is de maximum toelaatbare weerstand voor de roosterkring, dus  $R''$ . Deze waarde is veel hoger dan die door de constructeur aangegeven. Deze laatste bedroeg slechts  $0,5$  tot  $1 M\Omega$ . Daar wij echter een kathodebelasting gebruiken mogen wij deze laatste weerstand vergroten. Hiervoor is het slechts nodig dat het vacuum der lamp goed zij.

In deze voorwaarden gaf de gelijkstroomversterker, uitgerust met een  $1 \text{ mA}$ -instrument een

totale uitslag voor een sinusoidale spanning van 3 V<sub>eff</sub> met R' hoogstens gelijk aan 4 MΩ. Hierbij wordt de dempingsweerstand R 1,3 MΩ. Wij hebben ons met deze waarde tevreden gesteld. Laten wij evenwel opmerken dat men R' tot 10 MΩ kan opvoeren door gebruik te maken van een 200 tot 500 μA-instrument. R wordt in dit geval dan 3,3 MΩ.

Een andere belangrijke factor is de ingangscapaciteit. Men weet dat het deze laatste is die de verstemming van een oscillerende kring veroorzaakt. In fig. 5 bemerkt men dat de ingangscapaciteit bepaald wordt door de som van c', de capaciteit tussen de ingangsklemmen en c'', de capaciteit tussen de ingangsklemmen en c''. Deze laatste is de capaciteit der diode en der bedrading. Meestal kent men slechts de diodecapaciteit (2 tot 10 pF naargelang het gebruikte type). Het is dus van belang de storende capaciteiten door een oordeelkundige schikking te verminderen daar men anders spoedig waarden van 20 tot 50 pF zou bekomen wat natuurlijk overdreven is. Men kan c' vermindren door afzonderlijke klemmen met kleine afmetingen te gebruiken.

Opdat c'' zwak zou zijn moet men C' verminderen vermits C' ten opzichte van de ingang in serie is met c''. In elk geval moet C' van dezelfde grootte-orde zijn als c'' indien men een werkelijke vermindering der schadelijke capaciteit door C' wil verkrijgen. Dit is evenwel slechts voor hoge frequenties mogelijk. Ook moet men de fysieke afmetingen, dus ook de capaciteit C', zoveel mogelijk verminderen, teneinde ook de schadelijke capaciteit te laten afnemen. Maar... hoe ver kan men dit spoor volgen?

Men moet de capacitantie van C' voor de laagste in aanmerking komende frequenties kunnen verwaarlozen t.o.v. R. Indien wij de begane fouten op 1% bij 50 Hz rekenen dan is:

$$C' = 100 / (2 \pi f R) = \\ 100 / (2 \pi \times 50 \times 1,3 \times 10^6) = \\ 245.000 \text{ pF dus } 0,25 \mu\text{F}.$$

Een dergelijke condensator is omvangrijk en als universele «probe» voor alle frequenties zou de schadelijke capaciteit overdreven groot zijn.

Laten wij even onderzoeken welke waarde men nodig heeft voor een geval waarin alleen H.F. uitgetest worden en waarbij de onderste frequentiegrenzen op 100 kHz gesteld wordt.

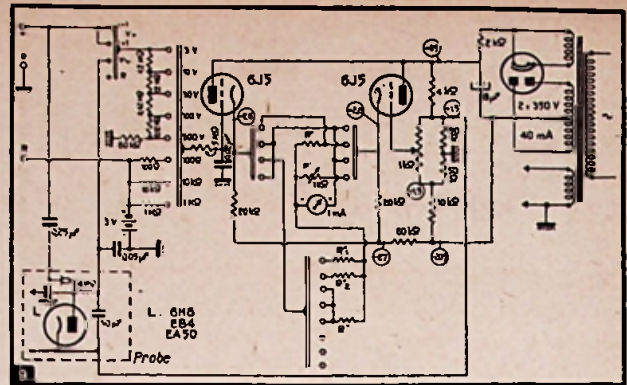
Men verkrijgt:

$$C' = 100 / (2 \pi f R) = 100 / \\ (2 \pi \times 10^5 \times 1,3 \times 10^6) = 123 \text{ pF}.$$

Wat C'' betreft, is het nodig dat haar capaciteit voor de laagste in aanmerking komende frequentie t.o.v. R'' verwaarloosbaar zou zijn. Door de begane fout, zoals reeds hoger gezegd, op 1% te bepalen voor de grensfrequenties van 50 Hz en 100 kHz vindt men, na berekening, 53.000 pF voor L.F. en 26,5 pF voor H.F.

### Een of twee proefstiften?

Wij hebben zoeven gezien, dat een enkele proefstift niet volstaat gezien de overdreven schadelijke capaciteit voor de H.F. Verschillende oplossingen zijn mogelijk. Eerst en vooral kunnen wij twee diodes gebruiken zoals in fig. 6 is aangegeven. Het in parallel schakelen der twee diodes



brengt geen enkele moeilijkheid mede, daar de ene de andere blokkeert. Men kan ook een dubbele diode 6H6 of EB4 gebruiken. Deze wordt dan in een ruimer huis ondergebracht. Aldus verkrijgt men een «testkop» met twee uiteinden, een voor het meten der H.F. en de andere voor de L.F. (fig. 7). Tenslotte, en deze oplossing lijkt ons wel de beste, kan men op de testkop een kleine huls voorzien die met de anode der diode verbonden wordt. Men moet dan in het paneel een opening aanbrengen waarin de testkop kan ondergebracht worden zodanig dat men in de huls en stekker kan steken die een condensator van 0,25 μF in serie met de diode schakelt (fig. 8). Om acoustische frequenties te meten schakelt men in op een klem van het paneel. Hiertoe dient men echter eerst de testkop op zijn plaats te brengen.

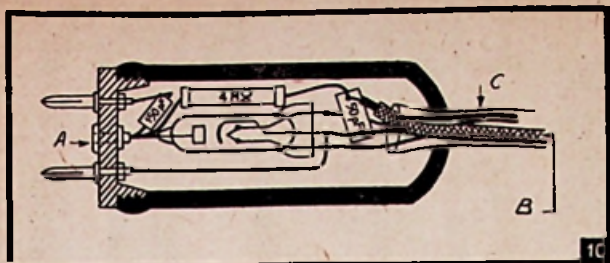
Als diode mag men een 6H6 of EB4 gebruiken. Een EA50 is evenwel meer geschikt wegens haar kleinere omvang.

### Het volledig schema.

Hiermede hebben wij de voornaamste kringen genoegzaam onderzocht. Wij kunnen nu overgaan tot de bespreking van het volledig schema (fig. 9).

Rechts ziet men de kathodeweerstandversterker bestaande uit twee symmetrisch gemonteerde 6J5 buizen met weerstanden van 200.000 Ω in de kathodekringen, en een voor de twee buizen gemeenschappelijke weerstand van 60.000 Ω die een extra stabiliteit geeft. Het instrument van 1 mA wordt tussen de kathodes geschakeld door middel van twee schakelaars, die toelaten de polariteit van het instrument om te wisselen evenals weerstanden met het instrument in serie te brengen. Deze omwisseling is noodzakelijk daar onze voltmeter met één klem aan de aarde ligt. Het is niet aan te raden het instrument met de H.S. of met de antifading te verbinden om een gelijkstroommeting uit te voeren. Daar de versterker in het rechtlijnig gedeelte der karakteristiek werkt zal het resultaat hetzelfde zijn wanneer het werkpunt stijgt of daalt.

Het in serie brengen van weerstanden met het instrument laat toe het apparaat op een eenvoudige wijze te ijken. Inderdaad, voor zover het gelijkstroom betreft en indien de deler juist is volstaat het aan R' een juiste waarde te geven opdat de vijf bereiken juist zouden zijn. Voor wisselstroom is het niet zo eenvoudig daar de



12024

bereiken 3 en 10 V speciale weerstanden vragen n.l.  $R''_1$  en  $R''_2$ .  $R''$  is de gemeenschappelijke weerstand voor de drie overige bereiken. Tenslotte, in stand « $\Omega$ » zullen wij een potentiometer  $P'$  met het instrument in serie schakelen. Dit laat toe op een gemakkelijke wijze het nulpunt van de ohmmeter bij te regelen, hetzelfde voor alle bereiken.

De bijregeling van het toestel geschiedt door het potentiaal van het rechter rooster te veranderen. Dit is mogelijk tussen +1 en -1 V. Het linker rooster laat na 'n degelijke filtering slechts gelijkstroom door. Het is met de gevoeligheids-schakelaar verbonden waarvan het bovenste gedeelte de geijkte verdeler vormt die onmiddellijk vertakt is op de meetkring voor gelijkstroom. Het linker rooster vervult verder de rol van diode-belastingsweerstand in wisselstroom. De stroomkring van de diode is hiermede genoegzaam besproken.

Bemerken wij evenwel dat haar kathode positief gepolariseerd is op ongeveer 1,3 V teneinde het kontaktpotentiaal, dat een verschillend nulpunt voor elk bereik zou bepalen, te verwijderen.

De ohmmeter draagt veel bij tot het succes van het instrument en dit om reden van zijn bijna onbegrensde gevoeligheid. De werkwijze is vrij gemakkelijk te begrijpen.

Door middel van een 3 V batterij wordt het linker rooster gepolariseerd teneinde 'n volledige uitwijking van de galvanometer te verkrijgen. Deze kan men juist afregelen met behulp van  $P'$ . Daar de weerstand tussen rooster en aarde praktisch onbegrensd is, is de afwijking dezelfde voor al de ijkweerstand. Bovendien valt het potentiaal op nul door de ingangsklemmen kort te sluiten; en dit met om het even welke gevoeligheid. Het tweede uiterste schaalpunt is dus ook gemeenschappelijk.

Wat het middelpunt betreft is het gemakkelijk uit te maken dat het overeenkomt met de gelijkheid der geijkte en onbekende weerstanden daar de aangelegde roosterspanning de helft is van deze der batterij.

In het voedingsdeel valt slechts op te merken dat de eerste filtercondensator weggelaten werd wat de anodespanning enigermate regelt. Men ziet dat een punt van de deler aan de aarde ligt. Hierdoor ontstaat een zonderlinge spanningsverdeling zoals het schema dit trouwens aantoonst. Daar de kathode ongeveer 2,6 V bezit is de plaatspanning in werkelijkheid slechts 82 V. Bovendien ligt er ongeveer 208 V tussen de kathode en de - H.S.

#### Constructie van het instrument.

Het instrument dat wij beschreven hebben moet met veel zorg gebouwd worden. Uit het

onderzoek van het schema blijkt dat het linker rooster van de 6J5 een lekweerstand kan bevatten die tot 11  $M\Omega$  gaat. Deze waarde zou slechts 1% bedragen van een isolatiweerstand van 1.000  $M\Omega$ , dus onvoldoende. Het is dus noodzakelijk geheel de roosterkring zo goed mogelijk te isoleren door schakelaars, houders en isoleerkous uit steatite te gebruiken. Hetzelfde geldt voor het rooster van de testkop dat heel goed moet afgeschermd zijn.

De testkop stelt een vraagstuk dat veelmeer in het domein der mechaniek valt. Het lijkt ons een goede oplossing het geheel in een bakelieten scheerzeepdoosje onder te brengen zoals dit in fig. 10 getoond is. Men kan de schadelijke capaciteit en de omvang van een 6H6 of EB4 buis verminderen door haar voorzichtig van haar huisvoet te demonteren en het overblijvende deel direct in de testkop te solderen.

De montage moet rechtstreeks op de plaat gebeuren door gebruikmaking van kleine chassis. De foto toont een algemeen zicht van het instrument. Op de voorplaat bevinden zich twee lineaire schalen van 3 en 10 V, evenals een eenvoudige schaal in ohm. Al de andere schalen verkrijgt men door eenvoudige vermenigvuldiging men 10 of een macht van 10.

Indien er geen vergissingen gedurende de bedrading begaan werden moet het instrument dadelijk werkklaar zijn. Na 30 sec is het stabiel en kan men overgaan tot de bijregeling van het nulpunt.

Het meten van weerstanden en zelfs de correctie op het einde der schaal is steeds mogelijk.

De nieuwe

# LUXOR "RO"

## PLATENWISSELAAR



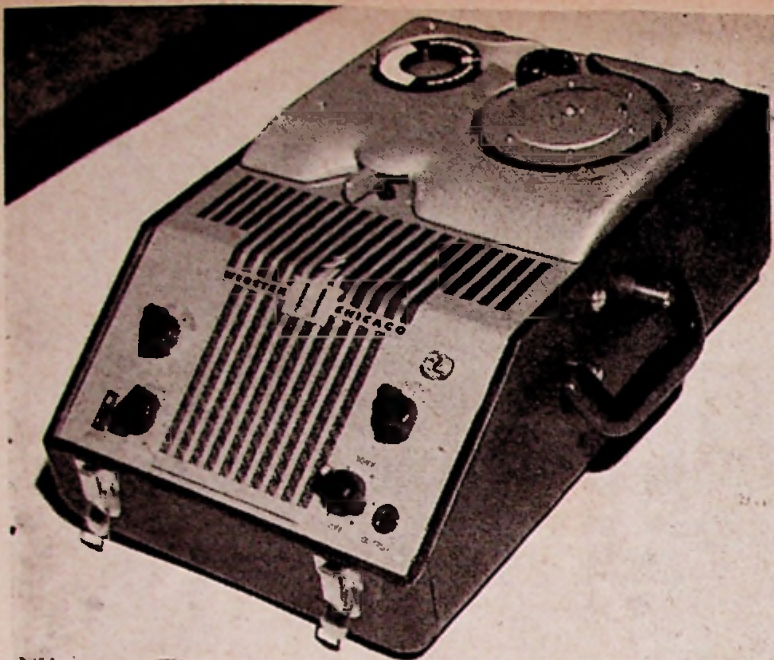
Voor grote en kleine platen gemengd

**Prijsverlaging**  
Wisselstroom type Fr. **4950.-**

**De enige Platenwisselaar die twee uur werkt zonder aan te raken**

### Et. N. Blomhof

88, GULDEN-VLIESLAAN - BRUSSEL  
Tel. 12.45 73



# DE MAGNETISCHE GELUIDSOPNAME

Na een theoretische behandeling van de magnetische geluidsopname, brengen wij de beschrijving van een praktische verwezenlijking: het draagbare opname-apparaat « Webster-Chicago », hiernaast afgebeeld.

## INLEIDING

Het is nu reeds meer dan vijftig jaren geleden, dat W. Poulsen de gedachte opvatte een staaldraad te gebruiken voor de opname en de weergave van het geluid. Het principe ervan is gekend. In de spoel van een electromagneet stuurt men versterkte stromen voortgebracht door een geluidsvormer (microfoon b.v.). Vóór de kern van de electromagneet wordt met een eenparige beweging, een staaldraad voorbijgevoegd. Deze laatste wordt dus beïnvloed door het veranderlijk magnetisch veld van de opnamekop en wordt, overeenkomstig dit veranderlijk veld, gemagnetiseerd. Nadat de staaldraad onttrokken is aan de invloed van de geluidsonamekop behoudt hij een zeker remanent magnetisme.

Voert men nu, omgekeerd, de staaldraad met een zelfde snelheid en in dezelfde richting voorbij de kern van een electromagneet, dan wordt de kern, en de er omheen gewikkelde spoel, beïnvloed door het magnetisch veld van de staaldraad. In de spoel worden electromotorische krachten opgewekt die op dezelfde wijze variëren als het remanent magnetisme van de staaldraad, en deze kunnen gebruikt worden om het oorspronkelijk geluid te reproduceren.

Zó werkt dus, beknopt weergegeven, de geluidsopname en -weergave op magnetische band. Wij stellen ons voor hierop wat nader in te gaan, gezien het belang van het onderwerp.

## HOOFDEIGENSCHAPPEN VAN DE MAGNETISCHE LICHAMEN

Teneinde de werking van magnetische geluidsopname goed te begrijpen gaan we vooreerst beknopt de magnetiseringsverschijnselen ontleden.

Brengt men ijzer in een veld, waarvan met eerst de veldsterkte  $H$  laat toenemen van nul tot een uiterste waarde  $H_{max}$  dan neemt daarbij de inductie  $B$  toe volgens de magnetiseringskromme (fig. 1). Laat men daarna de veldsterkte  $H$  van  $H_{max}$  af weer dalen tot nul, dan zal  $B$  niet afnemen tot nul, doch er zal een zeker remanent magnetisme ( $B_r$ ) overblijven. Om het magnetisme geheel te doen verdwijnen, is het noodzakelijk het teken van de veldsterkte om te keren. Men noemt de daarvoor nodige veldsterkte de coërcitiefkracht of coërtie-kracht ( $H_c$ ). Laat men nu de veldsterkte, met tegengesteld teken, verder stijgen dan krijgt men het verloop  $CD$ . De omgekeerde werking geeft dan de kromme  $DEFA$  en hierdoor wordt dan de hysteresis-lus of hysteresis-kromme volledig gesloten.

De hysteresislus bezit dus drie karakteristieke grootheden: de coërcitiefkracht  $H_c$ , de remanente inductie  $B_r$ , en het saturatieveld  $H_{max}$ . Deze drie waarden zijn uiterst belangrijk voor het hier behandelde onderwerp.

Wil men deze waarden voor een gegeven staaldraad of -band kennen dan kan men, zoals dit thans doorgaans gebeurt, de hysteresislus tekenen

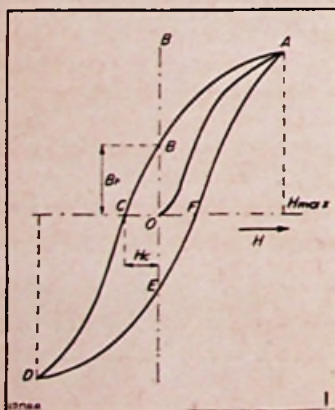
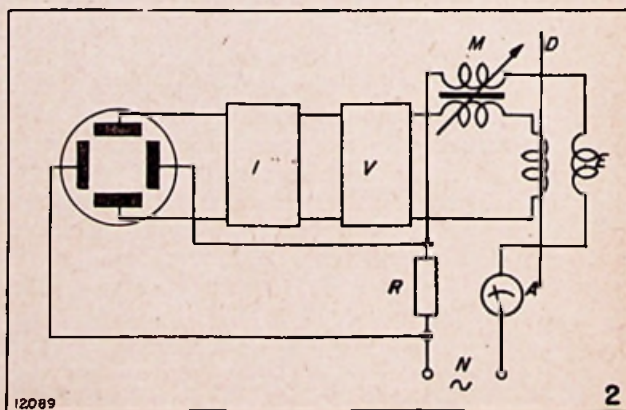


Fig. 2. — Opname van de hysteresislus op de kathodestraalbuis: M = magnetische nulinstelling; R = voorschakelweerstand; I = integrator; V = versterker; E = Excitatie-spoel; D = draad; N = net





# ETISCHE - OPNAME -

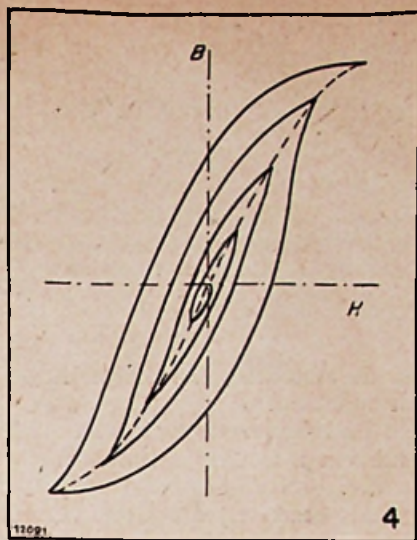
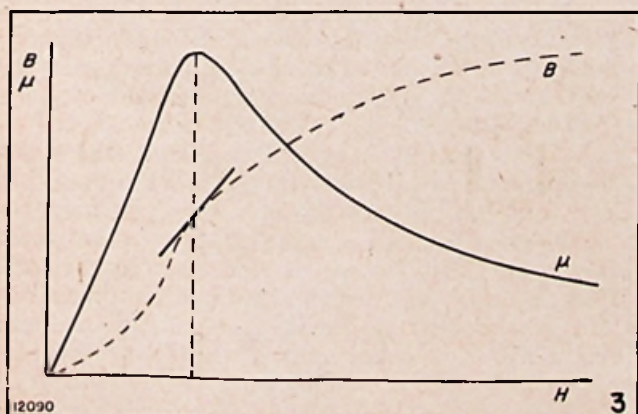
op een kathodestraalbuis. Dit wordt verkregen met een toestel waarvan het schema afgebeeld staat in fig. 2. Een wisselspanning wordt aangelegd op de horizontale afbuigplaten van de kathodestraalbuis. Op de verticale afbuigplaten wordt — na versterking en integratie — de spanning aangelegd opgewekt in de secundaire spoel van een transformator waarvan de kern samengesteld is uit staaldraad waarvan men de constanten wil bepalen. Naast de reeds hogervermelde constanten kan ook nog de permeabiliteitsconstante  $\mu$ , per definitie gelijk aan  $B/H$ , belangrijk zijn. De waarde van  $\mu$  verloopt volgens fig. 3.

Wij hebben tot hertoe slechts over het magnetiseringsproces gesproken en over het remanente magnetisme dat overblijft nadat de staaldraad aan het magnetiserend veld werd onttrokken. In sommige gevallen is het wenselijk dit remanent magnetisme te verwijderen of, zoals men zegt, de draad te demagnetiseren. Een vaak gebruikte methode bestaat erin de draad te onderwerpen aan een afnemend magnetisch wisselveld, waardoor hij, na een reeks afnemende hysteresislussen, tot de neutrale stand terugkeert (fig. 4).

Na deze beknopte samenvatting van de hoofdeigenschappen van de magnetische stoffen zullen wij beter de techniek van de opname, de weergave en het uitwissen van het geluid op magnetische band begrijpen.

## DE TECHNIEK VAN DE GELUIDSOPNAME OP MAGNETISCHE BAND

Het principe van de geluidsopname op magnetische band werd reeds in 1898 door W. Poulsen ontdekt. Aanvankelijk echter was de acoustische kwaliteit van dit opnamesysteem tamelijk beperkt; bovendien bood het talrijke mechanische en magnetische nadelen. De draad, die slechts 0,5



mm tot 1 mm dik was, moest zich met een betrekkelijke grote snelheid (120 m/minuut) verplaatsen. Hierdoor ontstond dikwijls draadbreek en bijgevolg onregelmatige werking van het systeem. De mechanische trillingen van de draad veroorzaakten magnetische reacties op het magnetisch veld. Het remanente magnetisme was niet duurzaam en veroorzaakte selectieve effecten. Magnetische echo's traden op wanneer de gemagnetiseerde draad te dicht opeen gewikkeld werd.

Hoge tonen konden slechts behoorlijk bij grote draadsnelheden opgenomen worden. Hierdoor steeg natuurlijk het breukgevaar en de draadlengte voor een bepaalde speelduur. Bovendien werd de opname van lage tonen hierdoor ook aanzienlijk benadeeld. Men kan deze verschijnselen gemakkelijk begrijpen, wanneer men bedenkt, dat de hoge tonen over niet voldoende ruimte beschikken op de draad om behoorlijk opgenomen te worden, terwijl bij grote draadsnelheid, de lage tonen niet voldoende tijd krijgen om aan de magnetische moleculen de gewenste oriëntatie te verschaffen.

Tenslotte werd bij de eerste opnametoestellen ook nog een overdreven grondgeruis vastgesteld, dat toenam met de frequentie van de opgenomen tonen en met de draadsnelheid.

De opzoekingen op het gebied van de magnetische geluidsopname, vooral actief tijdens de jongste oorlog, hebben de meeste gebreken verholpen. Dank zij de aangebrachte verbeteringen bereikt men thans met dit systeem uitslagen die met de opname op plaat of op film kunnen vergeleken worden en deze zelfs overtreffen.

De aanvankelijk door Poulsen gebruikte staaldraad wordt nu vervangen door een roestvrije staaldraad met kleine doormeter, of beter door een met een ternaire staallegering bedekte geelkoperen draad. Men gebruikt ook meer en meer papierbanden of banden in kunststof die met een zeer dun laagje fijnkorrelig magnetisch poeder bedekt worden. De doormeter van de korrels bedraagt slechts een micron.

Door deze schikking is niet alleen het breukgevaar sterk verminderd maar, bij gebeurlijke breuk, kan men deze laatste ook gemakkelijk herstellen. Het remanente magnetisme is merkkelijk verbeterd zodat men met een kleinere snelheid

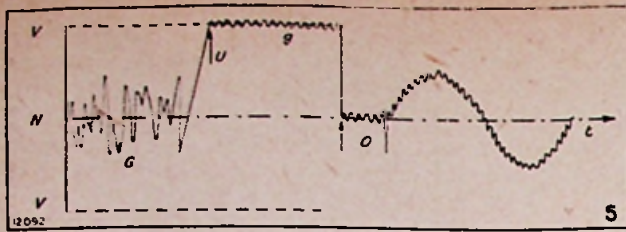


Fig. 5. — Magnetische geluidsopname met gelijkstroomvoorspanning :  
 N = neutraal ; V = verzadiging ; G = grondgeruis ;  
 g = verminderd grondgeruis ; U = uitwiskop ;  
 O = opnamekop.

van de steunlaag behoorlijk hoge en lage tonen kan opnemen.

In de allereerste toestellen stuurde men in de opnamekop slechts stromen met muzikale frequentie.

Maar, zoals wij dit reeds vermeldden, was het grondgeruis te groot. Een eerste verbetering bestond erin de draad eerst voorbij een uitwiskop te voeren, gelijkaardig aan de opnamekop, doch die met voldoende sterke gelijkstroom gevoed werd om de draad te verzadigen. Dit verminderde merklijk het grondgeruis. In de opnamekop moest dan echter ook, op de laagfrequentstromen, een gelijkstroom gesuperponeerd worden om de magnetiserende werking van de uitwiskop te vernietigen en de draad opnieuw in neutrale toestand te brengen. Deze werking is schematisch afgebeeld in fig. 5. Het grondgeruis verminderde merklijk maar bleek toch nog te groot.

Thans gebruikt men algemeen ultra-geluidstromen bij het uitwissen en de voormagnetisatie van de opnamedraad of -band. De frequentie van deze ultra-geluidstromen is groter dan 30 kilohertz zodat zij buiten het oorbereik komen te liggen (vandaar hun naam). Zij worden opgewekt door een lamposcillator. Hun uitwerking op de lichaamsdeeltjes staat afgebeeld in fig. 6.

De Amerikaanse technici hebben het verband tussen de magnetische eigenschappen van de draad (of band) en de opname-eigenschappen stelselmatig onderzocht. Zij hebben aldus reeds heel wat ervaring opgedaan zonder nochtans het geheim volledig te kunnen ontsluiten.

De effectieve weergave van de magneetband bij lage frequenties wordt beheerst door het remanent magnetisme (B<sub>r</sub>).

De werking steunt hoofdzakelijk op de actieve laag die in de onmiddellijke nabijheid van de opnamekop voorbijkomt. De dieper gelegen lagen komen practisch niet in aanmerking en hun invloed neemt bovendien af bij toenemende frequentie.

Het verzadigingsveld is van belang voor het bepalen van het veld dat vereist wordt voor het uitwissen van een signaal op de band.

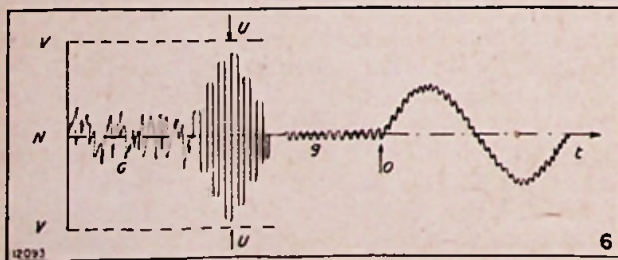


Fig. 6. — Magnetische geluidsopname met ultrageluidvoorspanning.

Voor de betekenis van de letters zie onderschrift fig. 5.

De coërtie-kracht  $H_c$  is een maat voor de weergave van de korte golven (hoge frequenties).

Verder hebben ook de afmetingen van de lichtspleet van de electromagneet een belangrijke invloed op de weergavekwaliteit.

Wij kunnen de hoofdkarakteristieken van de magnetische geluidsopname als volgt samenvatten :

- 1) Uitstekende weergavekromme tussen 30 en 10.000 Hz. Op de grensfrequenties ligt het peil 5 decibel onder het maximum niveau ;
- 2) Hoge dynamiek, die in normale gebruiksvoorwaarden 60 db, en in optima voorwaarden 80 db bereikt. Het grondgeruis is dus verwaarloosbaar ;
- 3) Minder dan 5 % vervorming voor normale niveaux.

Het systeem biedt de volgende praktische voordelen :

- 1) De weergave van een opname kan onmiddellijk geschieden, zelfs tijdens de opname. Doorlopende controle is dus mogelijk ;
- 2) De uitwismogelijkheid maakt het systeem economisch en soepel ;

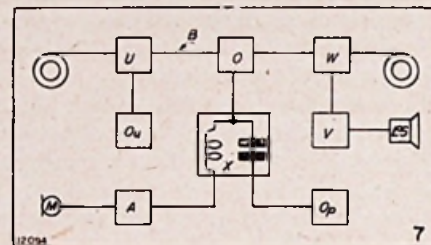


Fig. 7. — Blokschema van een volledig opname-apparaat :

B = band ; U = uitwiskop ; O = opnamekop ; W = weergavekop ; Ou = uitwisoscillator ; X = menger ; V = versterker ; L.S. = luidspreker ; M = microfoon ; A = afvlakker ; Op = polarisatie-oscillator.

- 3) De band kan gemakkelijk doorgeknipt en zonder moeilijkheden aan elkaar geplakt. Montages zijn dus mogelijk zoals bij de filmtechniek.

Deze karakteristieken en voordelen laten het beste verhopen voor de magnetische opname, die ongetwijfeld een zeer ernstige concurrent belooft te worden voor de mechanische (platen en optische (films) opnamesystemen.

In fig. 7 hebben wij het blokschema afgebeeld van een volledig opname-apparaat.

### EEN PRACTISCHE VERWEZENLIJING : HET DRAAGBARE OPNAME-APPARAAT « WEBSTER CHICAGO »

De bovenafgedrukte foto stelt een draagbaar opname-apparaat voor gefabriceerd door « Webster Chicago ». Ondergebracht in een draagbaar koffertje bevat het al de nodige onderdelen voor de opname : microfoonversterker, opnamekop, spoelen, luidspreker. Door een eenvoudige omschakeling kan men ogenblikkelijk overgaan tot de opname naar de weergave. Links boven op het apparaat bevindt zich de spoel met de magdelijke magneetband. Deze loopt naar de spoel rechts en komt voorbij de opname-weergavekop. Met deze kop kan men eveneens opgenomen seinen uitwissen, zodat eenzelfde draad een oneindig aantal keren kan dienen. Een « Run-stop-rewind »-schakelaar met veiligheidsknop is voorzien vóór de spoelen. Op het hellend vlak bevinden zich :

— links boven de omschakelaar «record-listen» (opname-luisterstand); daaronder de geluidsregelaar (volume) en het ingangsstopcontact (input) waaraan de microfoon verbonden wordt

— in het midden: de luidspreker;

— rechts: een indicator voor het opnamepeil; een schakelaar waarmee men een versterkertrap kan uitschakelen; een in- en uitschakelaar gecombineerd met een toonregelaar en het uitgangcontact.

In het deksel van het toestel kan men reserve-spoulen, een microfoon en allerlei andere onderdelen onderbrengen.

De afmetingen van het toestel zijn  $40 \times 25 \times 16$  cm en het totaal gewicht bedraagt: 14,5 kg.

De drie koppen (opname, weergave en uitwissen) zijn teruggebracht tot een enkele maar met afzonderlijke spoelen. De voormagnetisatie en het uitwissen gebeurt met ultra-geluidsstromen.

Het algemeen schema van de versterker is afgebeeld in fig. 8. De versterker bevat drie versterkerbuizen plus een gelijkrichterbuis.

#### a) De ingangstrap:

De ingangstrap (facultatief bij de opname) bevat een spanningsversterkerbuis 6SJ7. De kathode ligt rechtstreeks aan de massa. De polarisatie wordt verkregen door de roosterweerstand R8 (4,7 M $\Omega$ ). Het schermrooster wordt niet ontkoppeld.

#### b) De 6J5:

De geluidsregelaar is in het stuurroosterge-deelte van de 6J5 geschakeld. Indien het ingangsniveau voldoende groot is kan de 6J5 rechtstreeks gestuurd worden.

In de anodekring van de 6J5 is een neonlampje geschakeld, dat als volume-indicator dienst doet.

#### c) De oscillatortrap:

Een 6V6 is als oscillatrice geschakeld. Zij levert het nodige vermogen voor de voormagnetisatie bij de opname en voor het uitwissen van reeds opgenomen seinen.

d) De voeding: is klassiek.

#### e) Algemene werking:

Het ingewikkeldste gedeelte van het apparaat is ongetwijfeld de samengestelde kop, die de drie functies moet vervullen: opname, weergave en polarisatie (bij de opname en het uitwissen).

In luisterstand is de oscillator niet in bedrijf. De opname- en polarisatiespoelen worden niet gespijst en men kan het reeds vroeger opgenomen geluid reproduceren.

Plaatsst men de schakelaar in «opnamestand» en voert men vóór de kop een bedrukte band, dan wordt de opname uitgewist. Men kan dan overgaan tot een nieuwe opname.

De motor kan in beide richtingen draaien: tijdens de opname loopt de band met een snelheid van 0,6 m/sec; bij het opwikkelen in tegenovergestelde richting met een snelheid van 4,2 m/sec.

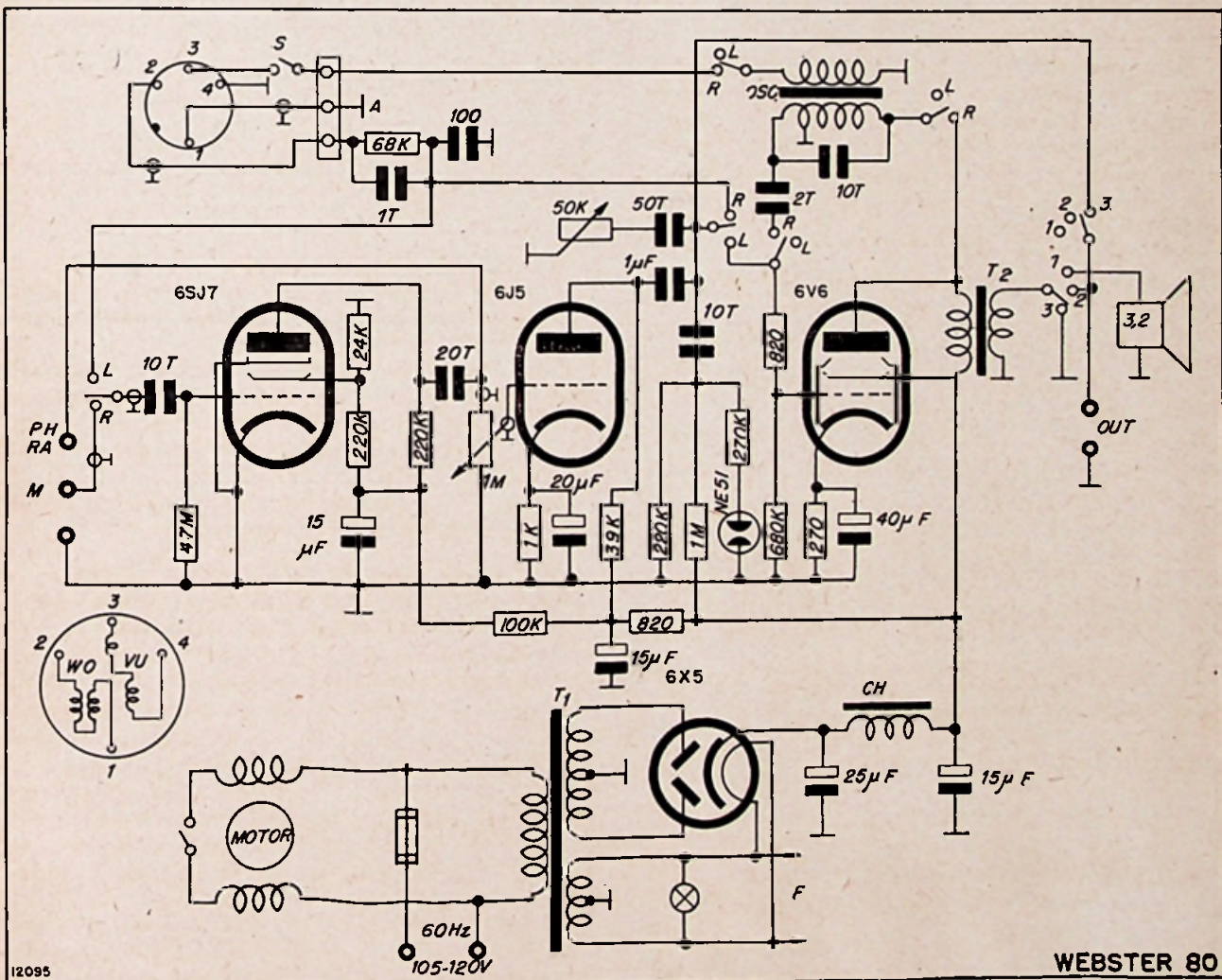


Fig. 8. — Schema van de Webster 80:

M = microfoonklem; RA—PH = radio-phonoklem; L—R = luister (listen)-opname (record) schakelaar; 1-2-3-4 = gecombineerde kop: W = weergave; O = opname; V = voorspanning; U = uitwiskop.

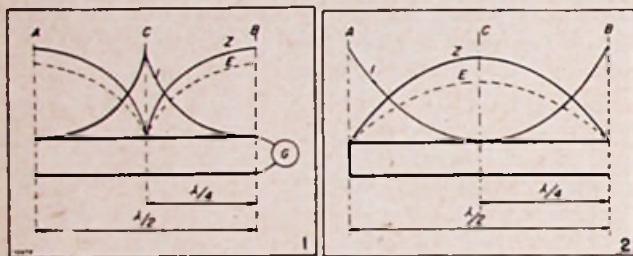
# DE ULTRA-HOOG-FREQUENTKETENS

door A. COENRAETS

(Vervolg van blz. 110)

In een voorgaande artikel hebben wij gesproken over het principe van de « resonerende lijnen », en hebben wij de onontbeerlijke formules opgegeven om een dergelijke kring te verwezenlijken.

De resultaten zijn echter slechts benaderend, daar wij verschillende factoren hebben verwaarloosd. In de praktijk gebruikt men meestal een systeem met instelbare kortsluiting, wat ons toelaat de lijnlengte te regelen en aldus de gewenste frequentie te bekomen. In een dergelijk geval heeft een vergissing van 1 of 2 cm hoegenaamd geen belang.



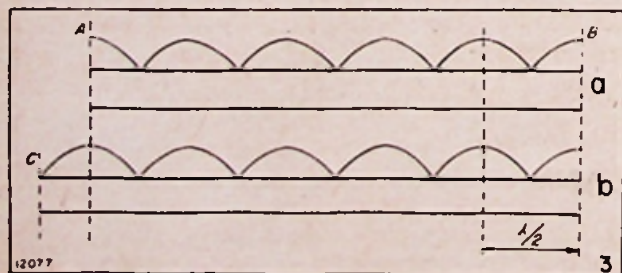
Het doel van deze uiteenzetting is nu in eenvoudige bewoordingen te tonen, hoe deze ketens zich gedragen t.o.v. de beschouwde frequenties.

### Stroom- en spanningsverloop in een U.H.F.-geleider.

Zij een open (fig. 1) of gesloten (fig. 2) tweedradige lijn, met een lengte  $\lambda/2$ , verbonden met een H.F.-generator; Z, E en I respectievelijk het impedantie-, spannings- en stroomverloop langs de lijn.

Uit het onderzoek van de figuren (1) en (2) blijkt, dat de verschillende waarden in A gelijk zijn aan die in B, terwijl zij omgekeerd zijn in C. Verder verloopt het gedeelte AC van de kromme uit fig. 1 op dezelfde wijze als het gedeelte CB uit fig. 2 en omgekeerd. Dit is hoofdzakelijk voor het goede begrip van de verdere uiteenzetting.

Verbinden we aan de klemmen G een lijn die  $x$  maal  $\lambda/2$  lang is, dan vinden we op het uiteinde van de lijn dezelfde waarden terug als bij de oorsprong. Indien de lijn een zekere lengte bezit, dan moeten wij natuurlijk reken-

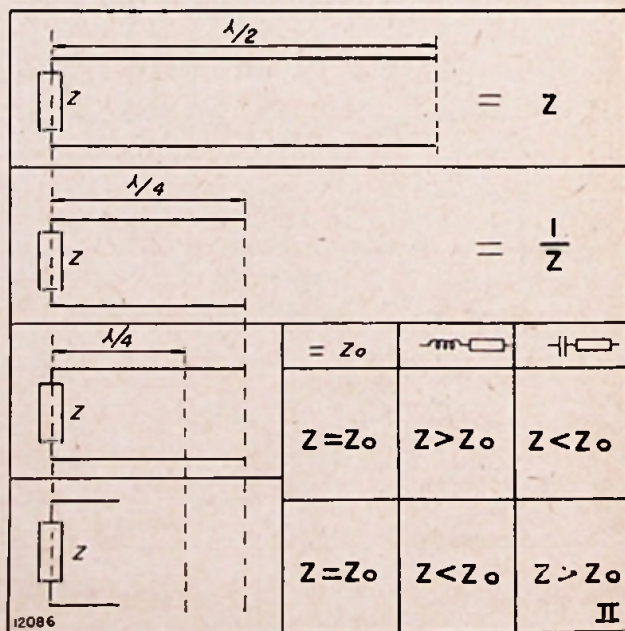
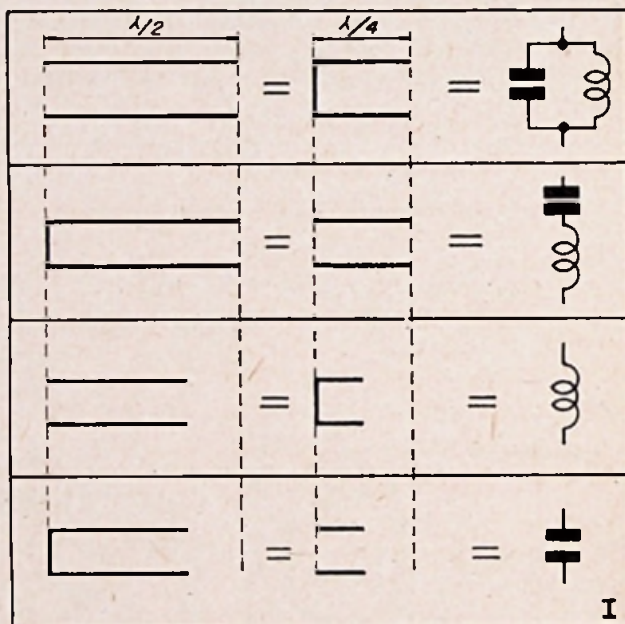


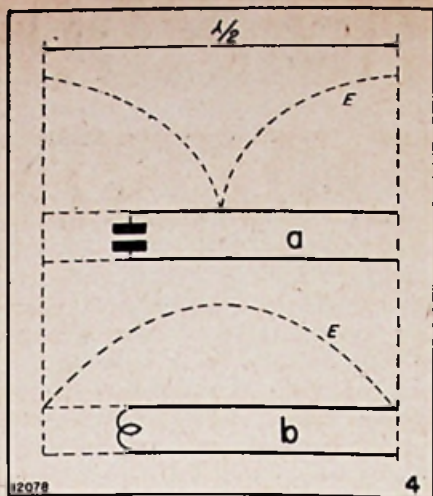
schap houden met de verzwakking, maar het algemeen verloop blijft steeds identiek. Evenzo, indien de lijnlengte gelijk is aan

$$\left(x \times \frac{\lambda}{2}\right) + \frac{\lambda}{4}$$

dan krijgen we op het uiteinde van de lijn dezelfde waarden als in C (zie fig. 3 a en b).

Uit wat voorafgaat kunnen wij gemakkelijk afleiden, dat indien wij een lijn, waarvan de lengte een meervoud is van  $\lambda/2$ , aan de klemmen van





een impedantie  $Z$  verbinden, wij op het uiteinde van deze lijn dezelfde impedantie terugvinden.

Uit het onderzoek van de figuren 1 en 2 kunnen wij de tabellen I en II afleiden met de equivalente ketens voor verschillende lijnsecties.

#### Vervanging van een lijndeel door een zelfinductie of een capaciteit.

Niets belet ons een lijndeel, korter dan een kwartgolf, te vervangen door een capaciteit of een zelfinductie (zie fig. 4). In a bekomen wij een open en in b een gesloten keten.

#### Dubbele lijnen of coaxiale lijnen.

Het voorgaande is evengoed toepasselijk op de dubbele als op de coaxiale lijnen. In een volgende artikel zullen wij nagaan welk systeem de voorkeur verdient.

Wij hebben tot nog toe slechts over het gebruik der lijnen als resonerende ketens en als vervoermiddel voor de U.H.F. gesproken. Thans gaan wij nog een paar andere toepassingen onderzoeken.

#### Toepassingen van de kwartgolflijnen.

Een kwartgolflijn  $\lambda/4$ , met impedantie  $Z_0$ , kan

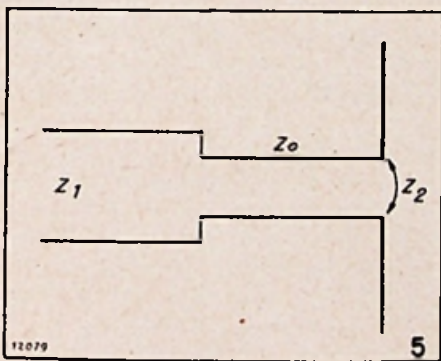


Fig. 5. — Aanpassing van een lijn met impedantie  $Z_1$  aan een belasting (dipoolantenne) met impedantie  $Z_2$ .

als impedantie-aanpasser gebruikt worden tussen een lijn met impedantie  $Z_1$  en een andere lijn met impedantie  $Z_2$  of een belasting met dezelfde impedantie (fig. 5) als :

$$Z_0 = \sqrt{Z_1 \times Z_2}$$

Fig. 6 stelt een asymmetrisch impedantie-verhogingssysteem voor, dat b.v. als verbinding tus-

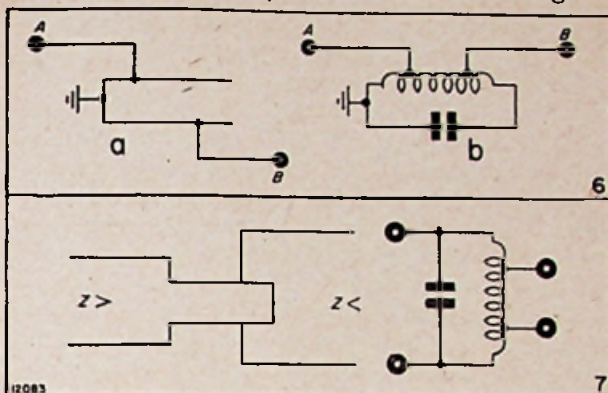


Fig. 6. — Impedantie-aanpassingssysteem met resonerende lijn :

A = Ingang lage impedantie.  
B = Uitgang hoge impedantie.

sen een lijn met lage impedantie en een versterker met hoge ingangsimpedantie kan gebruikt worden. Deze keten is natuurlijk omkeerbaar, t.t.z. dat zij eveneens als verbinding tussen een hoge en een lage impedantie kan gebruikt worden.

Fig. 7. stelt een symmetrisch systeem voor.

Vermelden wij tenslotte nog, dat men een kwartgolflijn kan gebruiken als isolator (fig. 8).

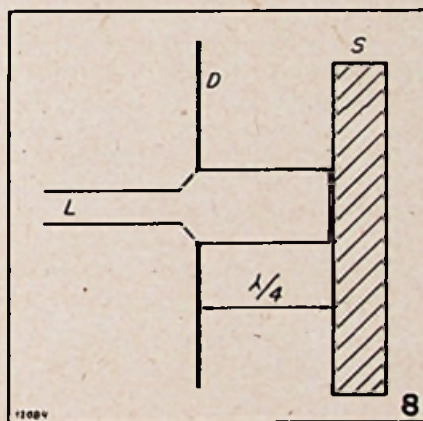


Fig. 8. — Kwartgolflijn als isolator :  
L = lijn ; D = dipool ; S = steun.

Deze opstelling vraagt geen nadere verklaring indien men het algemeen principe goed begrepen heeft.

In een volgende artikel zullen wij nog een paar andere toepassingen bespreken alsmede een praktische uitvoering.

Radio-Constructeur  
Radio-Craft  
Radio-Maintenance  
Radio-News  
Radio-Professionn.  
Radio-Revue  
Radio pour tous

EEN SELEKTIE der MEEST GEPREZEN  
radiovakbladen REGELMATIG bij U thuis  
voor slechts

**V I J F FRANK**

COLLECTIF-EXCHANGE, Baasrode (Belg.)

Electronics  
Television  
Radio-France  
Toute la Radio  
Q. S. T. Amateur  
Phillips Bulletin  
Wireless World

# Nieuwe Methodes voor het Telefoonverkeer in Voertuigen

De toekenning te New York van tot op heden ongebruikte frequenties in het gebied der 160 MHz liet toe betrekkelijk nieuwe doeleinden na te streven. In hoofdzaak was het de taxiradio die een zó grote sprong voorwaarts deed dat er nu reeds overbelasting optreedt.

Om hier een ontlasting te bekomen heeft de Brooklyn Telefoon antwoorddienst een normale bedrijvigheid door toepassing van een nieuw golf-systeem in groot New York verwezenlijkt. Hetzelfde systeem wordt eveneens gebruikt door de Telephon Exchange Inc te Manhattan.

Elke abonent dezer maatschappijen bezit een zender-ontvanger in zijn auto waardoor hij over een vast station met de centrale in verbinding kan treden. Deze centrale oefent dezelfde functie uit als de ypsophon. Zij werkt als secretariaat b.v. voor dokters en andere personen wier bureel gedurende bepaalde uren gesloten is of wier dienst-tijd 24 uren per dag bedraagt.

Belt bij een dergelijke abonent de telefoon driemaal, dan wordt de oproep automatisch naar de centrale omgeschakeld. Deze neemt de oproep aan en behandelt de zaak in de plaats van de abonent. Enkele aangeslotenen bezitten ook speciale nummers die onmiddellijk met de centrale verbinden, zodat deze een eigen bureel vervangt.

De abonenten van de Brooklyndienst bestaan hoofdzakelijk uit geneesheren. Bovendien zijn nog aangesloten: een zuurstofdienst, redders, autoservice en afsleepdienst evenals de brandweer.

Het tarief is afhankelijk van het feit of de deelnemer zijn toestel koopt of slechts huurt. Voor hen die een eigen toestel gebruiken bedraagt de taxe voor 100 meldingen 17.50 dollar per maand. De tweede honderd kosten dan 15 cent per stuk. Vanaf 300 meldingen vermindert de prijs tot 10 cent.

De kostprijs van een zender-ontvanger is ongeveer 300-600 dollar waardoor aanvankelijk een grote terughoudendheid vanwege de abonenten waar te nemen viel. Door de taxevermindering evenals door de voorwaarden der maandelijkse

afbetalingen is de belangstelling voor eigen toestellen sterk gestegen. Bovendien wordt in geval van aankoop door de firma een zendvergunning bezorgd.

De antwoorddienst werkt op de volgende wijze: Iedere aangeslotene, in zijn wagen, of iedereen die de aangeslotene oproept, spreekt met de centrale. Deze geeft dan de mededeling aan de bestemming verder of neemt het bericht zelf op en leidt het aanstonds verder aan de deelnemer in de rijdende auto. Voor vele gebruikers van deze dienst is het ongewenst direct met de oproeper in gesprek te komen. Hij kan door deze dienst aan zijn bureel mededelen waar hij zich bevindt of de plaats bepalen waar hij bereikbaar is, waarna hij verder kan rijden. Ondertussen is zijn bureel in de mogelijkheid, naargelang de telefonische oproep, de gunstigste rijweg vast te stellen en hem over de centrale aan de dokter mede te delen. Hierdoor vermindert gelijktijdig de gebruikstijd van de gemeenschappelijk golf die aldus vlug vrijkomt voor andere abonenten.

## Technische inrichting.

Het vinden van een geschikte plaats voor de opstelling van de zender en vooral van de antenne voor een dergelijke frequentie was natuurlijk vrij moeilijk. De meest gunstig gelegen wolkenkrabbers waren bijna allen bezet door televisie- of F.M.-antennes.

Soms was de huurprijs van het dak zó hoog dat een commercieel gebruik praktisch uitgesloten was. Tenslotte gelukte het de technici der maatschappij op het dak van het St. Georgehotel te Brooklyn een plaats met zeer goede straalverhoudingen te vinden. De daar ingebouwde zender en ontvanger wordt gestuurd over een tweedradige telefoonleiding.

De antenne werd 12 meter boven het 130 meter hoge hoteldak geplaatst zodat iedere beïnvloeding door het dak vermeden werd.

De bediening van het stadsgebied biedt geen leemten of dode zones. Bij verkeer met rijdende autos trad alleen een kleine vervorming op die evenwel geen invloed uitoefende op de duidelijkheid.

Voor de mobiele, evenals voor de vaste stations werden normale F.M.-gemoduleerde toestellen gebruikt waarvan fig. 1 een idee geeft. Als hoofdbestanddeel wordt de mobiele 30 W-zender gebruikt die eveneens als voortrap voor de vaste 250 W-zender dient. Als stroombron voor het mobiele toestel volstaat een autobatterij, zonder dat een speciale lading of bijkomende batterij vereist wordt. De slechts korte tijd gebruikte stroom beleeft ongeveer 8 A.

De in de autos ingebouwde toestellen der Brooklyn Co werken op 157,28 MHz met het roepteken W2XTK, terwijl de vaste zender, en dus ook de auto-ontvangers, op 152,03 MHz afgestemd zijn en werken met het roepteken W2XTJ. Om storingen te vermijden, en dit vooral in de kruiszone met de Manhattan Co die dezelfde frequentie gebruikt, heeft elke wagen een bepaald code-nummer. Bovendien is elke maatschappij van een extra ontvanger voorzien die op de frequentie van het vaste station is afgestemd.

(Electronics, Januari 1948 E.M.)

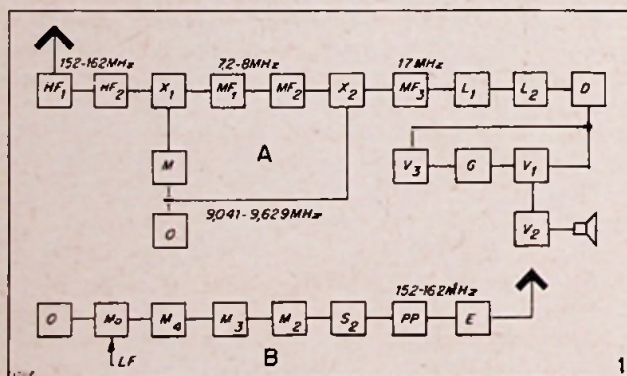


Fig. 1. — A. Ontvanger: HF1 = 1° H.F. 6AK5; HF2 = 2° H.F. 6AK5; X1 = 1° menger 6AK5; M = frequentievermenigvuldiger 6AK5; O = oscillator 7H7; MF1 = 1° M.F. 7C7; MF2 = 2° M.F. 7C7; X2 = 2° menger 7C7; MF3 = 3° M.F. 7AG7; L1 = 1° begrenzer 7C7; L2 = 2° begrenzer 7C7; D = discriminator 7AG; V1 = laagfrequentversterker 7F7; V2 = eindtrap 7C5; V3 = versterker 7C6; G = gelijkrichter 7A6. — B. Zender: O = oscillator 7C7; Mo = phasemodulator 2 × 7A8; M4 = frequentievermenigvuldiger (× 4) 7C5; M3 = frequentievermenigvuldiger (× 3) 7C5; M2 = frequentieverdubbelaar 7C5; S2 = stuurtrap-frequentieverdubbelaar 2E26; PP = push-pull-versterker 2 × 2E26; E = eindtrap 2 × 4 — 125.

# EEN ONTVANGER

VOOR DE

# FIETS ?

WAAROM NIET ?

Wat is de goede oplossing :  
droge batterijen of de  
kracht van uw kuitspieren ?

## I.

Het is Zondag en midzomer. Het weer is uitgelezen. In een smetteloos diepblauwe hemel schittert een daverende zon. Er is een licht briesje, dat zorgt dat men niet omvalt van de hitte. En over de grote baan is het één eindeloze stoet van het gemotoriseerde mensdom dat zich voortspoedt in auto's, motorfietsen, tandems, en rijwielen...

En vermits er bij elke stoet ook kijkers moeten zijn, nemen zij, die het diabolische tempo niet kunnen volgen, hun toevlucht tot de overlommerde terrassen van de herbergen langs de baan, slurpen koele biertjes en vinden het leven heerlijk.

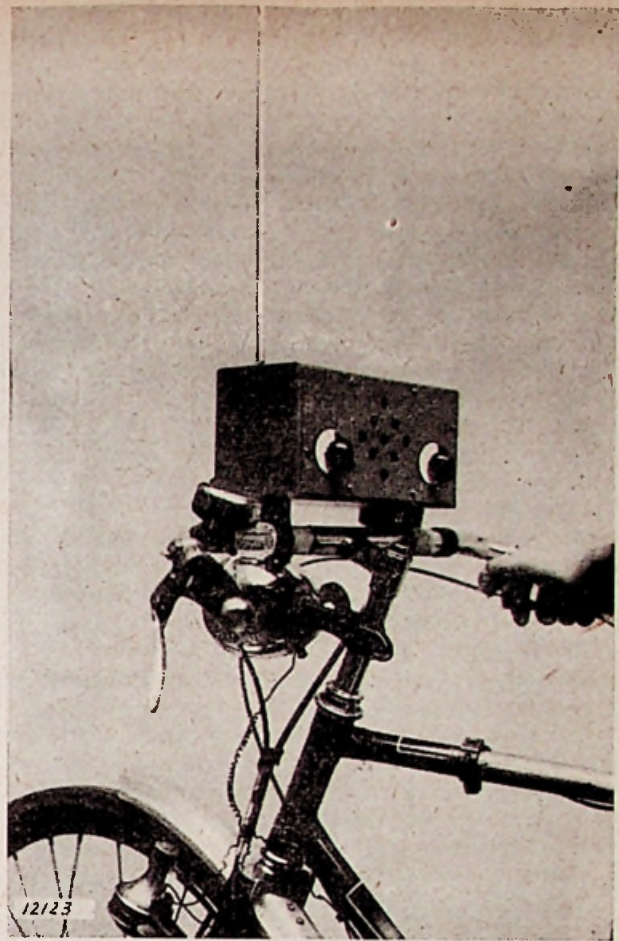
De toeschouwer, die gadeslaat hoe de stedeling vierklauwens de stad ontvlucht en pas halt houdt wanneer hij in het hartje van de buiten zit, omringd door ogenstrelend groen, zuivere lucht en oneindige ruimte, — die toeschouwer dan verbaast zich na een poosje over het groot aantal auto's, die met een radio-ontvanger uitgerust zijn. Met hun uitgestoken telescoopantennes ziet hij ze voorbijsnorren en hij kan dan gedurende een fractie van een seconde enkele noten muziek opvangen. Hij bekijkt dan zijn democratisch fietsje en vraagt zich af, waarom er wel auto-radio's zijn en waarom geen fiets-radio's

De technicus zal hem wegwijs maken en hem op enkele grote moeilijkheden wijzen, die bij het stellen van het probleem als paddestoelen uit de grond schieten. De twee grootste moeilijkheden zijn de voeding en het gewicht.

De voeding, inderdaad! Wij kunnen niet over het net beschikken, als we door Vlaanderens schone dreven peddelen, evenmin over een accumulator die, zoals in een auto, automatisch bijgeladen wordt. De enige drijfkracht waarover wij beschikken is vervat in de luttele paardekracht van onze kuitspieren. Wij zijn dus wel verplicht onze toevlucht te nemen tot een andere, onafhankelijke energiebron: de droge batterij.

Wij versmaden evenwel onze kuitspieren niet en zullen twee oplossingen behandelen: een ontvangerje gevoed uit droge batterijen en een ander waarvan de stroombron... de fietsdynamo is.

Blijft de kwestie van het gewicht. Het is na-



tuurlijk een averechtse oplossing uw tweewieler te beladen met een toestel waarvan het gewicht overdreven is. Het gewicht moet inderdaad zo klein mogelijk gehouden worden. Gezien we in het tijdperk van de « miniaturisatie » leven met zijn subminiaturbuizen en dito onderdelen, met zijn zak-, pols-, vulpen-... ja, zelfs met zijn lippenstiftontvangers, wordt het probleem maar net op zijn tijd gesteld.

Een zaak is te betreuen. De bouwer van miniatur-ontvanger-tjes heeft nog steeds te kampen met bevoorradingsmoeilijkheden, zodra hij zich de nodige miniaturbuizen, -onderdelen of -batterijen wil aanschaffen.

Maar kom, moeilijkheden zijn er om overwonnen te worden...

## II.

### EEN BATTERIJGEVOEDE FIETS- ONTVANGER

De hier beschreven fietsontvanger is uitgerust met een reeks Amerikaanse (RCA) 7 pin-miniaturbuizen: 1R5 — 1T4 — 1S5 — 1S4. Deze zijn van het batterijgevoede type: gloeispanning: 1,4 volt, gloeidraadstroom: 0,05 ampère. Men kan ze gebeurlijk vervangen door de overeenstemmende Mullardbuizen: DK91, DF91, DAF91 en DL92.

De eerste buis werkt als mengbuis: het door middel van een staafantenne opgevangen signaal wordt over een eerste regelbare afgestemde kring naar het derde rooster gestuurd; de trillingen van de locale, capaciteef gekoppelde, oscillator, komen

op het tweede rooster terecht. De middenfrequenties worden over een eerste middenfrequenttransformator naar het eerste rooster van de 1T4 gestuurd. De versterkte middenfrequenties worden gedetecteerd door het diodegedeelte van de 1S5 en de gedetecteerde seinen, via een condensator van 2.000 pF, naar het eerste rooster van het pentodegedeelte van deze buis gestuurd. Deze pentode is R—C gekoppeld met de eindbuis, die een kleine luidspreker van 7 cm doormeter en met permanente magneet aandrijft.

De hoogspanning, ontkoppeld door een capaciteit van 2  $\mu$ F, 150 V, wordt geleverd door een batterij van 67,5 V, met extra kleine afmetingen. De gloeidraden worden gevoed met een batterij van 1,5 volt.

De schikking van de organen en de bedrading moeten bijzonder goed verzorgd worden. Men zal, zoveel mogelijk, gebruik maken van miniatuuronderdelen. Bij gebrek aan dergelijke onderdelen kan men ook wel klassieke elementen gebruiken, maar dit valt dan uit ten nadele van de omvang en... het gewicht.

Op een paar punten wensen wij speciaal de aandacht te vestigen. De buishouders zullen, bij voorkeur, op een laag schokdempende rubber geplaatst worden. De centrale pinnen ervan moeten goed geaard worden, daar zij dienst doen als afscherming en elke terugkoppeling tussen de buispinnen moeten uitschakelen, namelijk tussen platen en roosters. Ook al de andere onderdelen zullen met veel zorg bevestigd worden.

Nadat de bedrading volledig uitgevoerd is, zal men haar zorgvuldig nazien, alvorens de buizen te plaatsen en de batterijen aan te schakelen. Eenmaal zo ver, zal men de spanningen uitmeten, en overgaan tot de afregeling. Een meetzender zal hierbij natuurlijk grote diensten bewijzen; maar zelfs zonder, kan men zich gemakkelijk uit de slag trekken... De grootste moeilijkheid bestaat in het afregelen van de middenfrequenttransformators; een geringe misregeling van de stelschroeven volstaat inderdaad om de frequentie van de M.F.-kringen merkelijk te wijzigen.

Voor de afregeling wordt de meetzender eerst op 455 kHz geplaatst; beschikt men over geen meetzender dan wordt de ontvanger afgestemd, voor maximum uitgangsvermogen, op een zendstation. Men begint de afregeling met de tweede M.F. (bij de 1S5) en gaat dan hoger op naar de

eerste M.F. Men herneemt deze bewerking eenmaal.

Dan wordt de meetzender op 600 kHz geplaatst (ofwel de ontvanger afgestemd op een station, dat uitzendt op een frequentie die zo dicht mogelijk bij 600 kHz ligt). Men draait de afstemcondensator open en plaatst de wijzer op de schaalindeling 9. De kern van de locale oscillator wordt ingesteld voor maximum geluidssterkte.

Tenslotte regelt men de meetzender op 1.400 kHz. De wijzer wordt op schaalindeling 2 geplaatst en de trimmer van de locale oscillator bijgeregeld voor maximum ontvangst.

Als de ontvanger volledig afgewerkt is, wordt hij ondergebracht in een metalen kistje, waarvan de binnenwanden volledig bedekt zijn met gummi. Deze voorzorgsmaatregel is onontbeerlijk wil men het fietsontvangertje geruimen tijd onbeschadigd meevoeren op fietstocht... In de wanden van het kistje zijn de nodige openingen voorhanden voor de assen van de afstemknop, de sterkteregelaar en de antenneaansluiting.

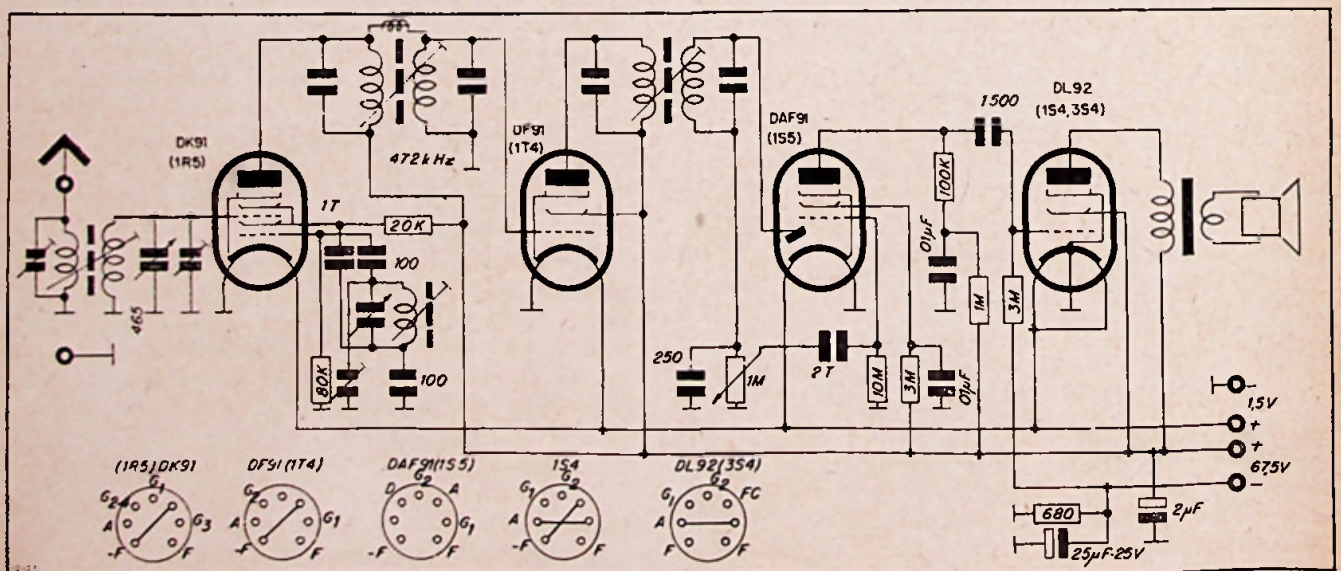
Het kistje wordt natuurlijk op oordeelkundige wijze op de stuurstang bevestigd... en wij kunnen, op de klanken van feestelijke marsmuziek, de baan op...

### III.

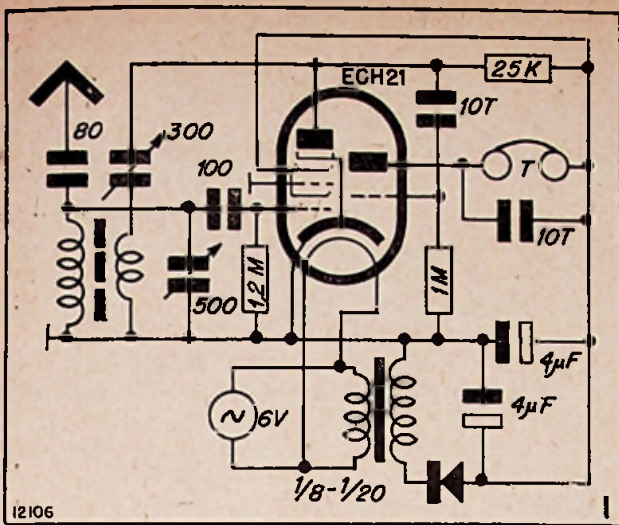
#### DE FIETSDYNAMO ALS STROOMBRON VOOR RADIOTOESTELLEN

Spijtig genoeg zijn de droge batterijen tamelijk snel uitgeput... en de onkosten voor hernieuwing lopen betrekkelijk vlug op. Het ware alleszins prettig indien men dit financiële bezwaar kon verhelpen en men er een middel kon op vinden om onze fietsontvanger te spijzen b.v. met behulp van onze fietsdynamo... Zeker, daar zijn veel nadelen aan verbonden, maar toch is de gedachte voldoende origineel om onze aandacht te besteden aan een voorstel in deze zin verschenen in «Das Electron», van de hand van F. Ulrich.

Het is duidelijk dat het vermogengebruik van het radiotoestel niet hoger mag zijn dan het vermogen van de dynamo m.a.w. 3 W maximum. Wij kunnen daarom — naargelang de gebruikte lampen — slechts apparaten met één tot vier buizen voeden. Daar wij slechts over een klein overschot aan vermogen beschikken moeten de aantal ener-







gie-omvormingen zo klein mogelijk en met zo weinig mogelijk verlies gehouden worden.

De dynamo levert een wisselstroom met een spanning van 6 V. Het is daarom doeltreffend een indirect verhitte buis der E-serie te gebruiken.

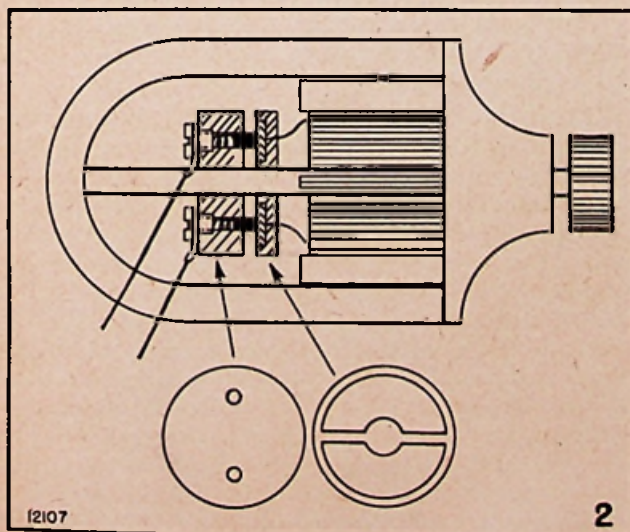
Wij hebben zelf een schakeling ontworpen (fig. 1) met een SCH21, wat een gecombineerde detectie + L.F.-versterking mogelijk maakt. De anodespanning kan verkregen worden door een aantal in serie geschakelde zaklampbatterijen. Het stroomverbruik is gering en bijgevolg is de levensduur der batterijen vrij lang.

Wenst men geen batterijen te gebruiken dan kan de anodestroom ook uit een dynamo ontnomen worden. Voor de voeding der ECH21 verbruiken wij reeds 2 W ( $6,3 \text{ V} \times 0,33 \text{ A} = 2,079$  watt). Een scheltransformator (verliesarme uitvoering) drijft de 6 V-spanning op tot 100 V, die dan door een droge gelijkrichter gedetecteerd wordt. Een afvlakkring onderdrukt het «netgeruis».

Met het toestel van fig. 1 hebben wij over dag en met een koptelefoon ongeveer vijf der sterkste zenders ontvangen. Bij nacht steek dit getal tot twaalf.

Het aandrijven van de dynamo geschiedt normaal door een fietswiel; het kan ook geschieden met behulp van een naaimachine, een kleine wasserturbine, enz.

Ieder amateur bezit ongetwijfeld een geschikte 6 V lamp. Men kan eveneens de thans vrij ge-



makkelijk verkrijgbare buizen uit de overgebleven legerstocks gebruiken, b.v. de RV 2,4 P 700.

Het stroomverbruik deze lampen is zeer gering ( $0,06 \text{ A} \times 2,4 \text{ V} = 0,144 \text{ W}$ ) zodat men een vierlamper met een fietsdynamo kan voeden. Daar deze buizen evenwel direct verhit worden moet de dynamowisselstroom door een droge gelijkrichter of door het bouwen van een collector gelijkgericht worden. Deze laatste kan door elke knutselaar vervaardigd worden. Op een isolerende plaat met een doormeter van ongeveer 20 mm wordt een doorboord stukje koper aangebracht en vervolgens met een kleine zaag in twee helften verdeeld (fig. 2). Daarna wordt het stukje vlak gevijld en op de rotoras van de fietsdynamo bevestigd. Het begin en het einde der rotorwikkeling worden met de collectorhelften verbonden. De stroom wordt afgenomen door twee tegenover elkaar liggende potloodstiften die door veren zacht tegen de collector aangedrukt worden.

(Bovenstaande richtlijnen gelden alleen voor tweepolige dynamos. Bij vierpolige dynamos dient de collector in vier delen gesplitst.)

De gelijkstroom dient tenslotte door een electrolytische condensator van 500-1000µF afgevlakt.

De gloeispanning der lampen moet aan deze der dynamospanning aangepast worden, m.a.w. wij schakelen telkens de gloeidraden van twee lampen in serie en verkrijgen aldus 4,8 V. De restspanning (1,2 V) laten wij door een voorschakelweerstand verbruiken.

Een andere mogelijkheid bestaat in het halveren van rotorwikkeling van de fietsdynamo en het parallel schakelen van beide helften. Aldus verkrijgen wij slechts 3 V. De restspanning wordt dan weer door een voorschakelweerstand vernietigd.

Tenslotte kan ook de gehele dynamowikkeling gewijzigd. Wij verminderen het aantal windingen op de rotor door toepassing van de formule: oorspronkelijk windingsaantal/6  $\times$  gewenste spanning = gezocht windingsaantal. Op deze wijze kan men uit een gewone fietsdynamo ook zonder transformator de anodestroom afnemen in zo ver men het vereiste aantal windingen met de geschikte dünnere draad kan opwickelen. Handige knutselaars kunnen ook twee afzonderlijke wikkelingen voor gloei- en anodestroom op de poolschoenen van een fietsdynamo wikkelen en beide stromen van twee afzonderlijke collectoren afnemen.

Er zijn nog een gehele reeks uitvoeringen mogelijk, doch het doel van dit artikel is niet de lezer tot een slaafs nabouwen te verleiden maar wel hem aan te sporen tot en hem enkele richtlijnen te geven voor het verwezenlijken van een eigen toestel.

En ziedaar: wij beschikken thans over voldoende gegevens om onze eigen fietsontvanger te bouwen... hetzij deze laatste gevoed wordt met batterijen, met de fietsdynamo of met een gemengd stelsel. De sierlijkste en doelmatigste oplossing is natuurlijk de eerste; de oorspronkelijkste, de tweede...

Wij hopen, dat vele lezers het zullen aandurven een of ander constructie aan te pakken en er veel voldoening zullen aan beleven.

Wie deelt ons zijn ervaringen mede?

# DE CHROMOSCOOP

## EEN NIEUWE BUIS VOOR KLEURENTELEVISIE

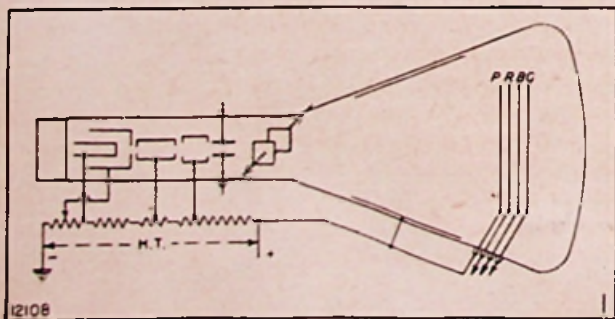
In het jongste nummer van *Electronic Engineering* (Juni 1948) beschrijft A. B. Bronwell een nieuwe buis voor kleurtelevisie — de chromoscoop — waarvan reeds enkele proefmodellen werden verwezenlijkt door de Du Mont Laboratoria en die blijkbaar rijk is aan toekomstmogelijkheden. Bronwell schrijft in dit verband het volgende:

Een ideale ontvanger voor kleurtelevisie mag slechts één enkele buis bevatten die, wat eenvoud en prijs betreft, moet overeenstemmen met de thans in de «wit-zwart»-ontvangers gebruikte buizen. De bijkomende kringen moeten betrekkelijk eenvoudig en goedkoop zijn, en de algemene onkosten van een ontvanger voor kleurtelevisie moeten gunstig kunnen vergeleken worden met die van een gewone «wit-zwart» ontvanger. Een dergelijk ideaal zou gemakkelijk te verwezenlijken zijn indien men phosphoren met verschillende kleur kon bekomen die fluoresceren bij kritische elektronenstraal-snelheden. Men zou dan een kleurverandering verkrijgen eenvoudig met de elektronenstraal-snelheid te wijzigen. Ongelukkig echter fluoresceren al de gekende phosphoren met stijgende helderheid bij toenemende straal-snelheid, en tot nog toe kent men geen phosphoren die slechts bij kritische elektronenstraal-snelheid fluoresceren.

De chromoscoop is een betrekkelijk eenvoudige, elektronische kleurtelevisiebuis. Zij bevat een eenvoudig elektronenkanon, een eenvoudig samengesteld kleurscherm en betrekkelijk eenvoudige en goedkope aangesloten kringen. Haar gebruik doet de algemene onkosten percentsgewijze slechts matig stijgen. De chromoscoop is, in hoofdzaak, een televisiesysteem waarbij de kleuren elkaar regelmatig opvolgen. Vermits het volledig elektronisch werkt, kan de kleuromwisseling plaats vinden tijdens het lijn-, raster- of beeldinterval of tijdens ieder ander willekeurig interval.

### Beschrijving.

Zoals fig. 1 het aanduidt is de chromoscoop niets anders dan een kathodestraalbuis, voorzien van een eenvoudig elektronenkanon en een speciaal ontworpen kleurscherm. Het beeldscherm is samengesteld uit vier evenwijdige, half doorschijnende schermen waarvan er drie bedekt zijn met phosphor fluorescerend volgens de drie hoofdkleuren rood, blauw en geel (of groen). Het vier-



de scherm bevindt zich op een constant potentiaal en wordt later beschreven.

De schermen bevinden zich op betrekkelijk kleine afstand van elkaar (tussen één en drie millimeter) en zijn onderling elektrisch geïsoleerd, zodanig dat hun potentiaal afzonderlijk kan geregeld worden. Eén kleurscherm fluoresceert terwijl de andere gedoofd worden. Hiervoor wordt het scherm dat moet fluoresceren op een hoog potentiaal gebracht, en de twee andere op een laag potentiaal. Wil men een driekleurenbeeld bekomen, dan volstaat het de schermpotentialen derwijze om te schakelen, dat men achtereenvolgens een hoog positief potentiaal krijgt op elk van de drie kleurschermen.

De gekleurde beelden die aldus op de drie afzonderlijke schermen ontstaan zijn optisch gesuperponeerd en het resulterend kleurbeeld komt voor alsof het voortgebracht wordt door een enkel driekleurenscherm. Het resulterend televisiebeeld kan waargenomen worden in «direct zicht» of door middel van een klassiek televisie projectiesysteem, alhoewel, voor redenen die wij later zullen zien, een projectiesysteem de voorkeur verdient.

Het hoofdprincipe dat ten grondslag ligt aan de werking van de chromoscoop is, dat een vrij-bewegend electron een snelheid heeft recht evenredig met de vierkantswortel van de spanning of:

$$v = \sqrt{\frac{2Ve}{m}}$$

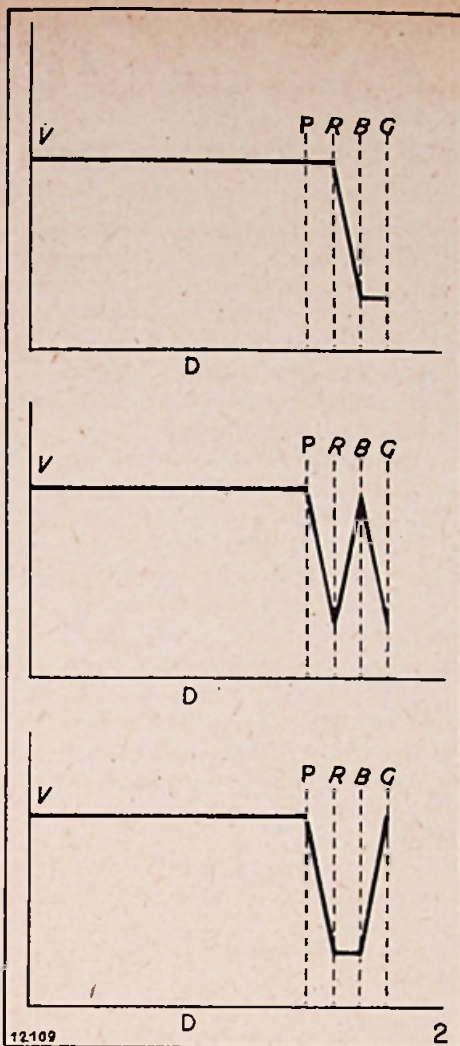
met  $v$  electronensnelheid,

$V$  potentiaal in de ogenblikkelijke stand van het electron,

en  $\frac{e}{m}$  de verhouding lading-missa van het electron.

De snelheid van een electron stijgt wanneer het een scherm benadert dat zich op hoog potentiaal bevindt. De schermconstructie is zó, dat ongeveer één derde van de electronen op ieder scherm invallen. Nochtans, zijn het slechts de op het scherm op hoog potentiaal invallende electronen die een voldoende snelheid bereiken om het scherm te doen fluoresceren.

Het vierde scherm uit het schermstelsel, dat het dichtst bij het elektronenkanon is gelegen, bevindt zich op een constant potentiaal. Dit scherm is betrekkelijk doorschijnend voor het licht en de electronen en bevinden zich op een hoog potentiaal. Het beschermt de zone tussen het elektronenkanon en het beeldscherm tegen spanningsfluctuaties veroorzaakt door de potentiaalvariaties van de kleurschermen en schakelt aldus de focuseringsfouten uit. De enige spanningsvariaties in de chromoscoop (buiten de afbuigspanningen) treden derhalve op in de omgeving van de drie kleurschermen. Aangezien nu de afstand tussen de schermen slechts een paar millimeter bedraagt beïnvloeden deze spanningsvariaties de



scherpstelling van de electronenstraal niet op schadelijke manier.

In fig. 2 is het spanningsverloop afgebeeld zoals dit voorkomt in een kleurenopvolging rood, blauw, geel. Vermits nu de electronensnelheid evenredig is met de vierkantswortel uit het potentiaal, kunnen de krommen uit fig. 2 eveneens geïnterpreteerd worden als zijnde de grafische voorstelling van het snelheidsverloop van de electronen in de kleurschermzone.

#### Het schermstelsel.

In een constructietype is het scherm samengesteld uit een dicht aaneengesloten net van evenwijdige dunne draden. De phosphorlaag is op het draadscherm aangebracht. In een systeem met 525 beeldlijnen moet ieder kleurscherm tenminste 525 evenwijdige draden tellen. De schermen zijn betrekkelijk doorschijnend voor het licht en de electronen, en bezitten niettemin een voldoende phosphoroppervlakte voor de beeldvorming. In een 525 lijnen-scherm zal de draadconstructie niet meer opvallen dan de lijnstructuur in de gewoon « zwart-wit » televisiebeelden.

De drie kleurschermen, samen met het constant-potentiaal-scherm, zijn samengeklemd en als een geheel in de kathodestraalbuis ingebouwd, met naar buiten gebrachte leidingen voor de potentiaalverbindingen.

Het constant-potentiaal-scherm is samengesteld uit een dundradig rooster met betrekkelijk grote mazen, zodat het nagenoeg volledig doorschijnend is voor het licht en de electronen en

niettemin een constante spanning, behoudt in het schermvlak.

De schermen bezitten normaal een gelijkspanning van enkele honderde tot enkele duizenden volt. De vereiste bijkomende spanning om de volle helderheid te bereiken wordt overgebracht door middel van multivibratoren of andere stuurkringen. Drie dergelijke multivibratoren of stuurkringen zijn onderling zodanig gekoppeld, dat op een bepaald ogenblik slechts één kring in werking treedt en de vereiste hoogspanning naar een der kleurschermen stuurt. De werking verloopt verder in de gewenste volgorde. De multivibratoren of andere stuurkringen kunnen gesynchroniseerd worden hetzij door het horizontaal of het verticaal synchronisatie-impuls.

#### Eigenschappen van de chromoscoop.

Kleurflinkering en kleuronderbreking kan volledig vermeden worden indien het kleurinterval gesynchroniseerd wordt met de horizontale aftastfrequentie in plaats van met de verticale aftastfrequentie. Opeenvolgende beeldlijnen worden afgepast in de kleurenvolverde: rood, blauw, groen. De repetitiesnelheid van de kleuren is dan voldoende groot om kleurflinkering of -onderbreking te vermijden. Daar de chromoscoop volledig electronisch werkt is he even gemakkelijk de kleur te synchroniseren met de horizontale aftastfrequentie als met de verticale aftastfrequentie.

A. B. Bronwell is overtuigd, dat een afwisselend systeem waarin de kleur op het eind van iedere lijn verandert de enige afdoende oplossing is voor het vraagstuk van de fijnrasterontvangst door middel van wit-zwart- of kleurontvangers met een minimum bandbreedte en nagenoeg de huidige zwart-wit standaarden.

De chromoscoop is bijzonder goed geschikt voor de kleuromwisseling op het eind van iedere lijn.

Men kan hierbij phosphoren gebruiken met een tamelijk lange nalichting, want men moet niet noodzakelijk het beeld uitwissen op het eind van ieder raster. In dit opzicht is de chromoscoop beter dan het systeem met de draaiende kleurschijven waarbij ieder beeld moet uitgewist worden alvorens de volgende kleurfilm de gewenste stand inneemt.

De kleuren kunnen in iedere gewenste verhouding gemengd worden door eenvoudige regeling van de schermpotentialen. Zo kan het b.v. wenselijk zijn, wanneer de rode kleur afgetast wordt, dat de blauwe en rode kleurschermen slechts op 20 of 30 % van de volle helderheid zouden fluoresceren. Dit kan bereikt worden hetzij door het gebruik van schermen met lange nalichting of door het aanleggen van een voldoende spanning op de verschillende kleurschermen tijdens de uitdovingsphase teneinde partiële fluorescentie te bekomen.

Alhoewel de chromoscoop zich nog steeds in het ontwikkelingsstadium bevindt, blijkt hij toch een betrekkelijk eenvoudige en voordelig oplossing te brengen van het televisieprobleem. De buisconstructie komt slechts een weinig duurder dan deze der buizen gebruikt in de « wit-zwart »-ontvangers en de toegevoegde kringen zijn betrekkelijk eenvoudig. De bijkomende onkosten voor de kleurtelevisie, met de chromoscoop, zijn betrekkelijk gering in vergelijking met degene der andere voorgestelde systemen.

## FREQUENTIE- OF PHASEMODULATIE

In de laatste tijd heeft de frequentiemodulatie, dank zij de moderne technische hulpmiddelen, aan betekenis gewonnen.

Alhoewel in « Radio Revue » reeds verscheidene malen in diverse artikels dit onderwerp aangeraakt werd, loont het toch wel de moeite, en is het ook vanwege het verband met het overige deel van deze cursus beter, de principes van dit modulatiesysteem even te resumeren. De overige artikels zullen dan met des te meer vrucht kunnen worden herlezen.

Bij frequentiemodulatie wordt een opgewekte H.F.-trilling zodanig gemoduleerd, dat niet de amplitude maar de frequentie van de trilling varieert in het rythme van L.F.-modulatie, m.a.w. dat de frequentie schommelt rond een gemiddelde vaste hoge frequentie over een waarde  $\Delta\omega$  die evenredig is met de amplitude der modulerende trilling.

Indien dus  $\omega_0$  de cirkelfrequentie is van het ongemoduleerde H.F. signaal en  $p$  deze van een sinusvormige L.F.-spanning, zal de frequentie  $p$  maal per seconde variëren tussen  $\omega_0 + \Delta\omega$  en  $\omega_0 - \Delta\omega$ , d.w.z. dat de frequentie  $\omega$  in functie van de tijd verloopt volgens de vergelijking

$\omega = \omega_0 + \Delta\omega \cos pt = \omega_0 (1 + M_f \cos pt)$   
 waarin

$$M_f = \frac{\Delta\omega_0}{\omega_0}$$

de zg. **modulatiegraad** is.

Men kan dan bewijzen dat de gemoduleerde stroom, waarvan de frequentie een dergelijke momentele waarde heeft, voorgesteld wordt door de vergelijking

$$i = I_0 \cos \left( \omega_0 t - \frac{\Delta\omega_0}{p} \sin pt \right)$$

$I_0$  zijnde de amplitude van de ongemoduleerde H.F.-stroom,

$m = \Delta\omega_0/p$  noemt men de **modulatie-index**,  
 modulatie-index =

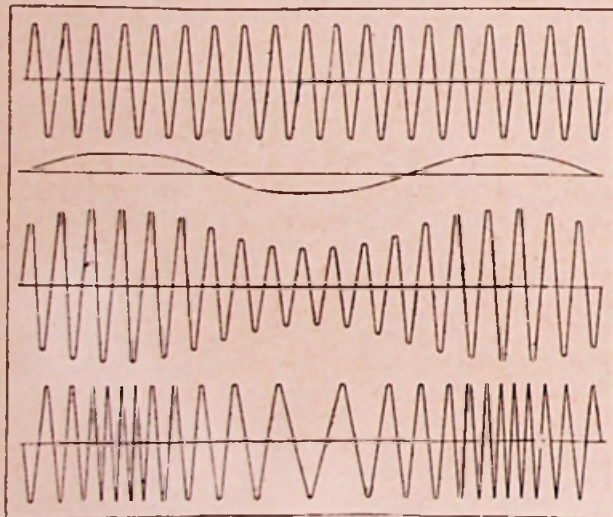


Fig. 97.

- a. Ongemoduleerde H.F.-trilling.
- b. Modulerende L.F.-trilling.
- c. Amplitude-gemoduleerde H.F.-trilling.
- d. Frequentie-gemoduleerde H.F.-trilling.

amplitude der frequentie-afwijking

frequentie van de frequentie-afwijking

Uit de voorgaande vergelijking blijkt, dat feitelijk de phase van de ongemoduleerde draaggolf door een L.F.-signaal  $\Delta\omega_0/p \sin pt$  gemoduleerd wordt; vandaar dat we ook spreken van phase-modulatie.

Een frequentie gemoduleerd signaal kan een aanzienlijke bandbreedte innemen. Inderdaad, ontleding van de vergelijking

$$i = I_0 \cos (\omega_0 t - m \sin pt)$$

of

$$i = I_0 \cos \omega_0 t \cos (m \sin pt) + I_0 \sin \omega_0 t \sin (m \sin pt)$$

geeft ons volgens de hogere wiskunde

$$i = k_1 I_0 \cos \omega t +$$

$$k_2 I_0 \{ \cos (\omega_0 + p) t - \cos (\omega_0 - p) t \}$$

$$k_3 I_0 \{ \cos (\omega_0 + 2p) t - \cos (\omega_0 - 2p) t \}$$

enz. ...

waarin de factoren  $k_1, k_2, k_3$  enz. van  $m$  afhangen en wiskundig kunnen worden bepaald. Voor kleine waarden van  $m$  ( $m \ll 1$  bekomen we respectievelijk voor

$$k_1 = -1$$

$$k_2 = -m/2$$

$k_3 =$  (evenredig met  $m^2$ ) dus te verwaarlozen, zodat bij benadering kan worden geschreven:

$$i = I_0 \cos \omega_0 t + \frac{m I_0}{2} \cos (\omega_0 + p) t -$$

$$\frac{m I_0}{2} \cos (\omega_0 - p) t$$

Zoals bij amplitudemodulatie krijgen we dus ook hier weer een draaggolf met twee zijgolven; letten wij echter op het — teken van de derde term, dat er op wijst dat de ene zijgolf tegengesteld is in phase ten opzichte van de overeenkomstige bijamplitude-modulatie. De bandbreedte is niettemin in dat geval ook weer gelijk aan het tweevoud van de modulatiefrequentie. Bij grotere waarden van  $m$  worden de factoren  $k_3, k_4$  enz. echter groter en mogen we de zijgolven met de frequenties

$$(\omega_0 + 2p), (\omega_0 - 2p), (\omega_0 + 3p), (\omega_0 - 3p)$$

enz. die dus steeds een geheel veelvoud van de modulatiefrequentie hoger of lager dan de grondfrequentie  $\omega_0$  liggen, niet meer verwaarlozen. In dat geval zal dan ook het frequentiespectrum bestaan uit een aantal zijgolven waarvan alle fre-

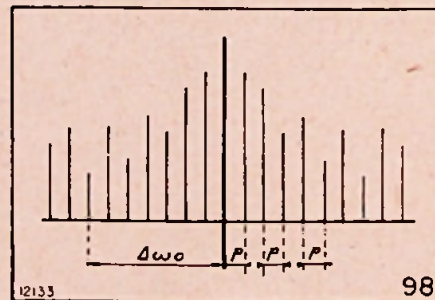


Fig. 98.

Frequentiespectrum van een frequentiegemoduleerde

draaggolf bij  $\frac{\Delta\omega_0}{p} = m = 10$ .

quenties op een afstand gelijk aan de modulatie-frequentie  $p$  van elkaar liggen. De bandbreedte zal dus heel wat groter zijn.

In de praktijk waar men werkt met een modulatie-index  $m$  van 10 (en meer), zal bij een hoogste modulatiefrequentie van  $10^4$  hertz dat frequentiespectrum zich uitbreiden minstens over een bandbreedte van  $2 \times 10 \times 10^4 = 2.10^6$  hertz. Bij amplitudemodulatie bedroeg de bandbreedte slechts 20.000 hertz.

Feitelijk is die bandbreedte zelfs nog groter dan  $2 \Delta\omega$ , maar de amplituden van de frequenties buiten deze band, worden zo klein dat men ze kan verwaarlozen. De amplituden in voorgaande fig. weergegeven, worden bekomen met berekeningen waar we hier niet verder kunnen op ingaan.

Vanwege deze aanzienlijke bandbreedten ( $m$  moet groot zijn, wil men van de voordelen van de frequentiemodulatie genieten) kan men van frequentiemodulatie op de gewone omroepgolven natuurlijk geen gebruik maken. Ze vindt dan ook alleen toepassing op zeer korte golven.

#### Voordelen van de frequentiemodulatie.

1) Minder schadelijke invloed van de atmosferische storingen en andere stootsgewijze optredende storingen.

Een van de voordelen die men met frequentiemodulatie beoogde, was wel het bestrijden der atmosferische storingen. De meeste storingen welke de radio-ontvangst beïnvloeden zijn impulsvormig en hebben een min of meer grote amplitude. In een radio-ontvanger bestemd voor amplitude gemoduleerde signalen, kunnen deze een waarde bereiken veel groter dan deze van het signaal. Om deze te bestrijden zouden we dus de L.F.-componente van het gemoduleerde signaal moeten opvoeren; maar hier is men beperkt door de modulatie diepte (die hoogstens 100 % zijn kan). Er bestaat dus hier slechts één uitweg, en dat is de amplitude van de draaggolf te vergroten, dus tenslotte het totale uitgezonden vermogen te verhogen; natuurlijk een zeer kostelijke oplossing.

Deze beperking bestaat niet bij de frequentiemodulatie. Niets belet ons om de frequentieafwijkingen rond zijn gemiddelde waarde een grootte te geven, ver boven de frequentieafwijkingen die zich bij gelijk welke storingen kunnen voordoen.

Andere voordelen zijn nog:

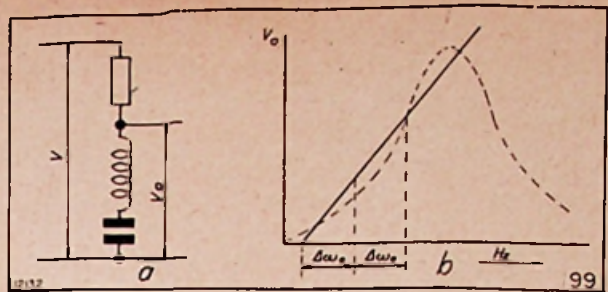
- 2) minder storing door ruis;
- 3) weergave van zeer hoge kwaliteit;
- 4) goede ontvangst bij aanmerkelijk kleine veldsterkte op de plaats van ontvangst.

#### Opmerking. Ontvangst van frequentiegemoduleerde signalen.

Zonder op de details dezer ontvangst te willen ingaan, is het goed er van nu af op te wijzen, dat deze ontvangst slechts met een bijzonder aangepaste ontvanger mogelijk is. Het spreekt vanzelf, dat om een luidspreker (of ander orgaan) te doen werken, men signalen (stromen) nodig heeft veranderlijk in amplitude en niet in frequentie.

We zullen dus het frequentiegemoduleerd signaal, alvorens dit in de eigenlijke detector te kunnen gelijkrichten, dienen om te zetten in een amplitude gemoduleerd signaal.

Deze verandering heeft plaats in een zogenaamde **omvormertrap, frequentiedetectortrap, of discriminator**. Deze trap bestaat in principe uit een

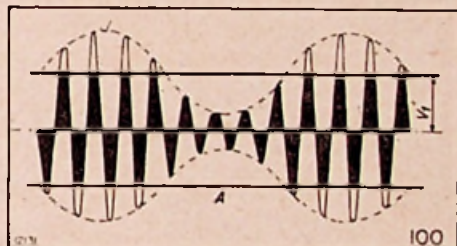


weerstand, zelfinductie en capaciteit. Bij juiste keuze van  $R$ ,  $L$  en  $C$  bekomt men immers aan de klemmen van  $L$ - $C$  een uitgangsspanning  $V_o$ , die lineair zal veranderen met de frequentie van de ingangsspanning  $V$  op voorwaarde dat de amplitude dezer spanning voor alle frequenties dezelfde is (fig. 99a).

De karakteristiek van de omvormertrap moet dus verlopen zoals voorgesteld in fig. 99b.

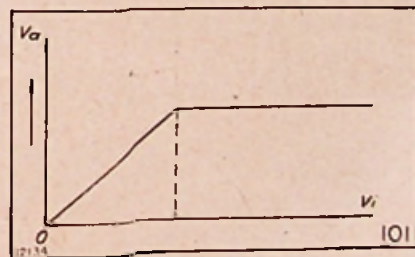
Om verder de voordelen der frequentiemodulatie in verband met het bestrijden der storingen ten volle te benutten, laat men de omvormertrap voorafgaan door een zg. **begrenzertrap**.

Deze heeft dus tot doel, de amplitude signalen te begrenzen tot de geoorloofde maximumwaarde teneinde de storingen van hogere amplitude uit te schakelen. Indien men immers door begrenzing der amplitude er voor zorgt dat er geen amplitudemodulatie meer aanwezig is, zal achter de amplitude begrenzer alleen nog de eventuele frequentiemodulatie van de storing aanwezig zijn. En door dan  $m$  groot te kiezen ( $> 10$ ) zullen ook de eventuele frequentie afwijkingen door de storingen veroorzaakt te verwaarlozen zijn tegenover deze die het gevolg zijn van het L.F.-signaal.



Figuur 100 illustreert hetgeen er in de begrenzer feitelijk gebeurt en wat er overblijft van een amplitude gemoduleerd signaal, nadat het de begrenzer heeft doorlopen.

De karakteristiek van de begrenzertrap moeten verlopen volgens onderstaande figuur (fig. 101).



In A (fig. 100) is de amplitudewaarde kleiner dan de grenswaarde  $V_1$  van de amplitudebegrenzer. Storingen voortkomend van amplitudemodulatie zullen op dat ogenblik doorkomen. Om dit te beletten moet dus aan de begrenzer een signaal toegevoerd worden, dat voldoende versterkt is opdat bij vrijwel alle door storingen veroorzaakte modulatie diepten achter de amplitudebe-

grenzer niets van de storingsmodulatie overblijft.

In onderstaande figuur 102 geven we tenslotte een schematische voorstelling van de trappen waaruit een super voor frequentiegemoduleerde signalen bestaat.

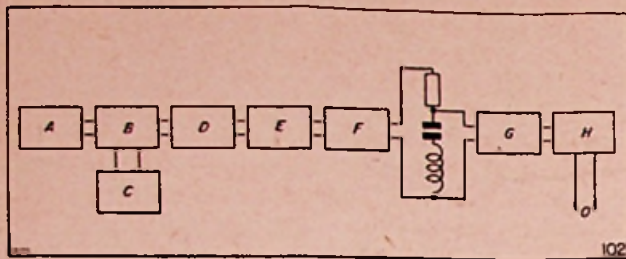


Fig. 102. — A = 1e versterker ; B = omvormer ; C = oscillator ; D = 2e versterker ; E = begrenzer ; F = bandfilter ; G = versterker ; H = detector.

### Slotbemerkingen.

Om deze beknopte studie der zendtechniek te eindigen, zullen we om de zaken in hun geheel te bekijken, een overzicht geven van een radio-omroepinstallatie.

Deze bevat :

#### a) in het studio :

- 1) een of meerdere microfonen ;
- 2) een microfoonversterker bestemd om de modulatiespanning, alvorens ze in de lijn te sturen, op een niveau te brengen hoger dan dit der storingsen ;
- 3) een groot aantal onderdelen zoals potentiometers, schakelaars, meetinstrumenten, om de intensiteiten der microfoonstromen te controleren.

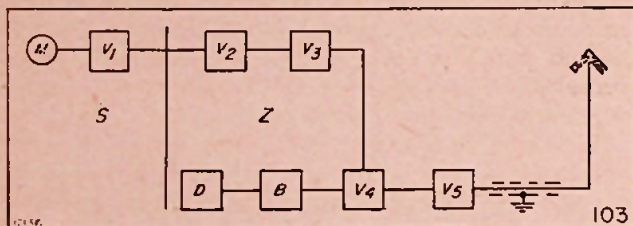


Fig. 103.

M = Micro ; V<sub>1</sub> = Micro-versterker ; V<sub>2</sub> = Lijnversterker ; V<sub>3</sub> = Modulatieversterker ; V<sub>4</sub> = Gemoduleerde H.F.-versterker ; V<sub>5</sub> = Gemoduleerde H.F.-versterker ; D = H.F.-Stuurkring ; B = Tussentrap ; S = Studio ; Z = Zender.

#### b) in het zendstation zelf :

Hebben we te doen met twee reeksen van ele-

menten, de ene bestemd voor de versterking van de modulatiestroom, de andere voor het opwekken en versterken van de H.F.-stroom. Ze worden samengebracht in de zg. modulatieversterker van zwak of groot vermogen in dit laatste geval de trap onmiddellijk voor de antenne. Beide methoden hebben hun voordelen.

### Nogmaals het frequentiespectrum.

We hebben reeds gezegd dat de bandbreedte in verband staat met de kwaliteit van het overgedragen programma. Men neemt algemeen aan dat die bandbreedte beslaat :

- $2 \times 2.000$  Hz voor slecht verstaanbare overdracht van het gesproken woord ;
- $2 \times 4.000$  Hz voor behoorlijke spraakoverdracht ;
- $2 \times 5.000$  Hz voor behoorlijke muziekoverdracht ;
- $2 \times 10.000$  Hz voor zeer goede muziekoverdracht.

De amplitude der zijgolven verandert naarmate men zich verwijderd van de draagfrequentie, d. w.z. voor de scherpste tonen uit de uitzending. Anderzijds weten we ook reeds, dat de zendstations (draagfrequentie) op 10.000 Hz van elkaar liggen en dat dus de bandbreedte niet groter zijn mag dan  $2 \times 5.000$  kc/sec ; dit echter is niet in verhouding met de bovengemelde gegevens ; goede muziekoverdracht zou dus niet mogelijk zijn. Toch wel, de zenders beperken zich inderdaad niet tot zijbanden van 5.000 kHz, maar gaan met het oog op de weergave wel degelijk tot 10.000 Hz. We mogen inderdaad de hierdoor eventueel ontstaande storingen tussen zenders onderling niet overdrijven en dit precies omdat de amplituden der uiterste zijgolven betrekkelijk klein zijn.

2) Merken wij verder nog op dat de betrekkelijke (relatieve) uitgestrektheid van het frequentiespectrum verschillend is op grote of kortere golflengten.

Voor een radio-omroepzender op lange golven b.v. 160 kHz (1875 m) bedraagt de verhouding uitgestrektheid van spectrum

$$\frac{20}{160} = 0,125$$

terwijl voor een middelf golf b.v. 1.500 kHz ( $\lambda = 200$  m) slechts  $20/1.500 = 0,014$  bedraagt. Men begrijpt dan ook onmiddellijk, dat men op de korte golven meer stations kan onderbrengen dan op langere golven. (Wordt voortgezet)

# TELEVISIE-CURSUS (20)

door Prof. R. DEVILLEZ

Voegen wij hier nog aan toe, dat het elektrische veld opgewekt wordt in een speciale vloeistof, de nitrobenzenen, waardoor het deviatie-effect van het elektrisch veld toeneemt.

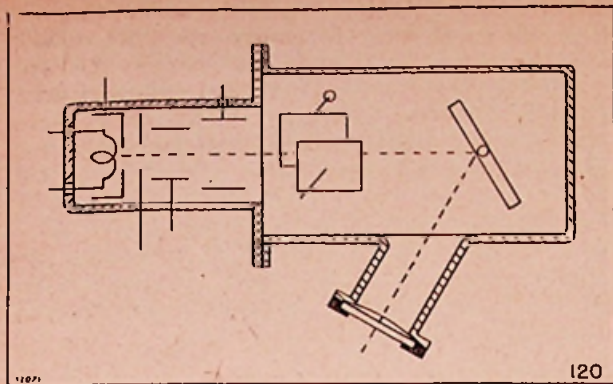
Het was met een Kerr-cel die het licht van de booglamp van een projector moduleerde, dat Alexanderson in Amerika het beeld van de orkestleider op een groot scherm projecteerde. De orkestleider leidde aldus zijn muzikanten van uit het televisiestudio, op enkele kilometer afstand.

De lage beelddefinitie die men toen echter bereikte met de mechanische systemen, gaf een weinig duidelijk mozaïekvormig beeld, en men liet

de schermprojectie varen tot wanneer men de moderne kathode-iconoscopen ontdekte met dewelke men met definities van 441 en 525 lijnen even duidelijke beelden bekwam als bij de cinema.

Men hernam dan de schermprojectie, niet alleen voor televisiezalen (er bestonden er reeds verschillende te Berlijn vóór de tweede wereldoorlog) maar eveneens voor de huiskring.

De Scopphony firma bouwde in 1938 televisieontvangers voorzien van een scherm van 60 cm op 45 cm en uitrust met een modulatiecel die enigszins verschilde van die van Kerr. Om het polarisatievlak te doen draaien werd een ge-



schikte oplossing geëxciteerd met ultra geluiden waarvan de intensiteit geregeld werd door de opgevangen stromen. De schermastating geschiedde met twee Weilertrommels aangedreven door synchroonmotoren en zelf gevoed met de synchronisatiesignalen.

Reeds lang voor de oorlog had Philips een kleine iconograaf op punt gesteld met een anodespanning van 25.000 volt. Het verkregen beeld was helder genoeg om op het scherm geprojecteerd te worden door middel van een gewoon projectie-objectief.

Om te vermijden, dat het glas van de buis zou beschadigd worden door het ontzaglijke electronenbombardement, werd de buis op de plaats van het scherm versterkt zodat het glas er een dikte van 2 cm bereikte. Men profiteerde trouwens van deze glasdikte om er een der lenzen van het objectief van te maken.

Siemens had voor Telefunken een stalen iconograaf ontworpen (fig. 120). Het scherm was eveneens in staal en was op beide zijden met een laag fluorescerende stof bedekt. Wanneer de laag door het electronenbombardement vernietigd was kon men het scherm van buitenuit omdraaien. Wanneer beide lagen beschadigd waren kon men de buis openmaken en het scherm volledig vervangen. Het scherm was schuin geplaatst zodanig dat het beeld tegenover een objectief kwam te liggen waardoor het op het scherm van de zaal geprojecteerd werd.

Dit apparaat werd te Berlijn in dienst gesteld in de openbare televisiezal, maar het bezat het nadeel van al de uiteenneembare luchtledige buizen. Het vereiste nl. de aanwezigheid van een bestendig in dienst zijnde pomp teneinde te verhelpen aan de talrijke optredende lekken.

Kortgeleden, tenslotte, heeft Scophony een normaal ondoorschijnende iconograaf gebouwd, die doorschijnend wordt wanneer er een kathodestraal voorbijkomt. Het scherm staat schuin t.o.v. de gemiddelde lichtstralen van de projectielantaarn (zoals in de iconoscoop van Zworykin) en bestaat uit een uiterst fijn rooster waarvan iedere

opening door een dun laagje aluminium versperd wordt. Bij het voorbijkomen van een electronenstraal, gaan deze klepjes min of meer open, naar gelang van de sterkte van de electronenstraal, en zij laten dan min of meer licht door dat met een objectief op een scherm geprojecteerd wordt.

Zoals wij het hierboven reeds hebben laten vermoeden, gebruikt men thans voor de schermprojectie kathodestraaliconografen met grote helderheid (te danken aan anodespanningen die 2500 volt bereiken). Het beeld is zeer klein en wordt door middel van een Schmidt-optiek, dat veel helderder is dan een eenvoudig objectief, op een scherm geprojecteerd.

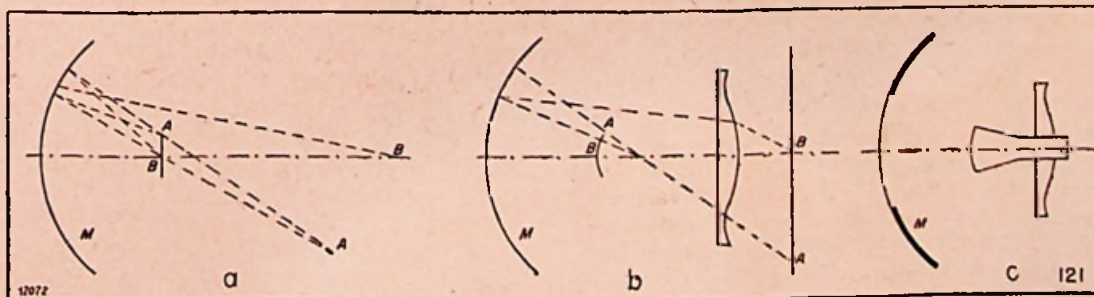
Het Schmidt-objectief bestaat uit een holle spiegel M (fig. 121) waarop zich het te projecteren beeld vormt en dat door de spiegel teruggekaatst wordt naar het projectiescherm. De bolrondheid van de spiegel geeft echter een vervormd beeld veroorzaakt door wat de natuurkundigen de spherische aberratie noemen. Indien we de baan tekenen van de lichtstralen waarvan er een vertrekt vanuit het middelpunt en de andere van op de boorden van een vlak voorwerp, dan kunnen wij op de figuur zien, dat de teruggekaatste stralen niet in eenzelfde vlak liggen. Om er in te slagen zou het beeld of het scherm zelf bolrond moeten zijn. Een volstrekt bolrond beeld zou trouwens aanleiding geven tot andere vervormingen. Men verkiest het beeld enigszins te buigen en de spherische aberratie te verbeteren met een aspherische lens L (fig. 121b). Indien deze lens echter de gewone vorm zou bezitten, dan zou zij door de ongelijke breking van de kleuren op de boorden licht gekleurde franjes doen ontstaan en een vervorming opwekken die door de physici gekend is onder de naam van astigmatisme. Men verhelpt dit gebrek met de lensboorden holvormig te maken.

Teneinde de kostprijs van deze lenzen te verminderen worden zij in «plexiglas» uitgevoerd, d.i. een nieuwe doorschijnende plastische stof die in de optiek het glas zal overtreffen zodra men het middel zal gevonden hebben de hardheid ervan op te voeren zodat zij zich niet meer laat «krassen».

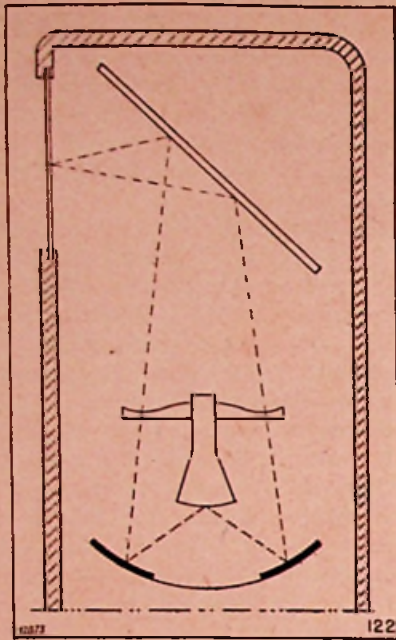
Om tenslotte te vermijden, dat de door het middelpunt van de spiegel teruggekaatste stralen op het iconograafscherm zouden terugvallen en de contrasttegenstellingen zouden verminderen, schaft men gewoonweg dit middenste gedeelte af waardoor natuurlijk het totaal rendement van het systeem enigszins vermindert. De lens zelf bezit een opening in het midden waardoor de buis komt (fig. 121c).

Men bereikt aldus een rendement van 25%, t.t.z. een rendement dat zeven maal groter is dan dit van een objectief  $f/2$ .

Deze schikking wordt veel gebruikt in Amerika



in de cinemazalen en in de huiskring. Om in dit laatste geval een te grote omvang te vermijden, heeft men de buis verticaal geplaatst en een spiegel op 45 graad zendt het beeld naar het scherm in matglas op de voorzijde van het meubel (fig. 122).



Stippen wij, bij het beëindigen van dit hoofdstuk nog aan, dat men in de moderne iconografen steeds meer en meer de magnetische aftasting aanwendt, waardoor het gebeurlijk herstellen van defecte spoelen gemakkelijk kan gebeuren vermits de spoelen zich buiten de buis bevinden. Hun zelfinductie die gebeurlijk de kiptrillingen vormt, vooral bij de horizontale aftasting, wordt gecompenseerd door zelfinducties en een diode in parallel op de lijnspoelen.

De aftastspoelen worden dikwijls door de iconograaffabrikant bijgeleverd. Sommige firma's echter leveren slechts de bundelingsspoel (electronenlens). Men kan soms ook wensen een buis van deflectiespoelen te voorzien, nl. wanneer de deflectieplaten een zeker gebrek vertonen.

Ziehier, in dit verband, enkele gegevens verstrekt door dhr Faessel in zijn beschrijving van Maart 1947 in « La Télévision Française ». De lijnaftastspoelen bestaan ieder uit 400 windingen, draad 20/100 met een laag zijde, cilindervormig

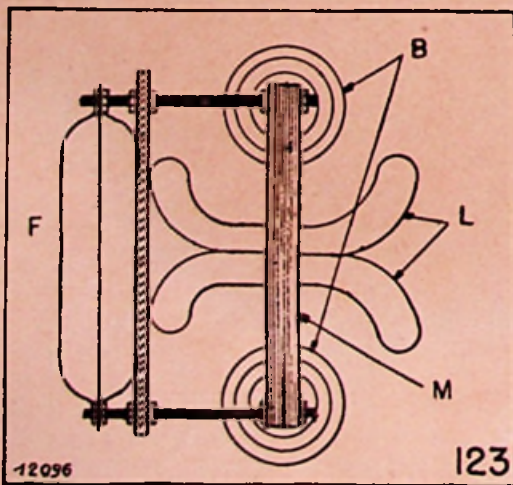


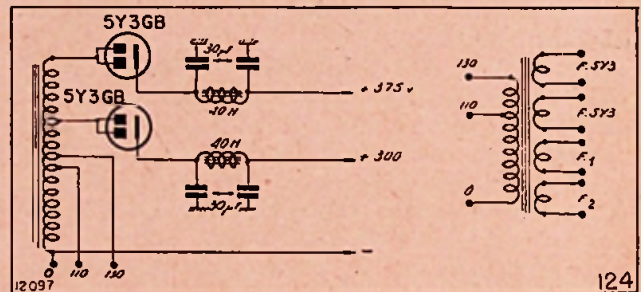
Fig. 123. — F = focusspoel ; B = beeldspoelen ; L = lijnspoelen ; M = magnetische kring.

gewikkeld, zodanig dat zij een zelfinductie van 50 millihenry bezitten, en daarna gebogen volgens de vorm van de buis. Niet vergeten dat de as van de « horizontale » deflectiespoelen verticaal moet geplaatst worden.

De beeldaafbuigspoelen (verticale afbuiging) zijn met ijzerkern, gezien de kleine frequentie (50 Hz) van de stroom die er doorkomt. De kern is samengesteld uit 25 kadervormige platen 80 × 100 mm. Zij bevatten ieder 2000 windingen, gemaillarde draad 15/100. Deze spoelen worden met hun as horizontaal geplaatst, op dezelfde hoogte als de lijnspoelen (fig. 123).

### 7. De Voeding.

Principieel verschilt de voeding van de televisie-ontvanger en van de tijdbasissen geenszins van die van een gewone radio-ontvanger. Ze zou zelf gemeen kunnen zijn voor beide toestellen indien de vereiste anodespanningen dezelfde waren. In zijn schema heeft dhr Faessel 'n spanning van 300V voorzien voor de ontvanger en 375 V voor de tijdbasissen. Hij maakt hierbij gebruik van een autotransformator met meervoudige aftakkingen en twee dubbele diodes 5Y3 GB als enkele diode geschakeld en een zeer verzorgde afvlakking (twee condensatoren van 30 microfarad). Niets verzet zich tegen het gebruik van een gewone voedings-transformator op voorwaarde, dat hij tenminste 400 V geeft langs de secundaire zijde. Men zou dan een spanningsdeler moeten gebruiken. Opgelet voor het transformatorvermogen !



Er is een speciale transformator voorzien voor de gloeidraadvoeding van de twee 5Y3, van de tijdbasissen en van de ontvanger (fig. 124).

(Wordt voortgezet)

## De 748 Universele Luxe Super

(Vervolg van blz. 134)

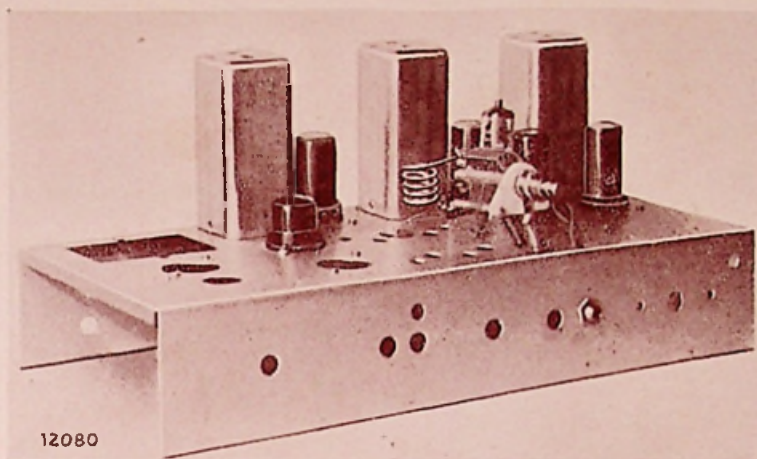
Buizen :		Luidspreker	1
6K8	1	Afstemschaal	1
6K7	1	Luidsprekertransfo	1
6B7	1	Naamplaatjes :	
6C5	2	Antenne-Terre	1
25L6	2	P.U.	1
25Z4	1	H.P.	1
6U5	1	Versterker	1
Buishouders :		Toon	1
Octal	7	Stekers :	
Amerikaanse 7 p.	1	P.U.	
Amerikaanse 6 p.	2	A.T.	
Amerikaanse 5 p.	1	Ronde knoppen	3
Antennefilter	1	Pijlknoppen	2
Spoelenblok	1	Lampjes	2
Middenfrequent-		Doorlaatmoffen	8
transformatoren	2	Schroeven, moeren,	
Smooerspoeel	2	soldeerlipjes, draad	
Chassis	2	Contactstoppen	3



**BOUWT ZELF**

# DE F. M. - ONTVANGER 6482

**BESCHREVEN IN DIT NUMMER**



De FIRMA C. R. C. heeft speciaal voor uw gemak een dienst ingericht voor franco levering aan huis, van de onontbeerlijke onderdelen.

■ **Volledig F.M. Spoelenblok. Fr. 265**

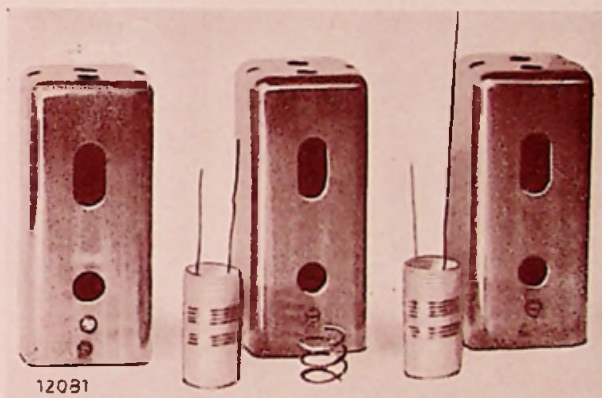
Al de H. F. wikkelingen werden met hoogkwaliteitskernen uitgevoerd.

■ **Gewikkeld en geijkt oscillatorblok Fr. 345**

Omvat de oscillatorkring met variabele condensator, de 9002. de condensatoren en weerstanden; alleen de gloeidraad en de hoogspanning dienen verbonden.

■ **Volledig materieel Fr. 1350**

Dit collo omvat al de nodige onderdelen voor de zelfbouw van de in dit nummer beschreven F. M. - ontvanger (6 buizen V. C. spoelen. chassis, condensatoren, weerstanden enz.)



Stuurt ons een postkaart en wij zenden U de Bouwdoos tegen terugbetaling of stort het bedrag van de bestelling op postrekening 8103.67 van A. COENRAETS en U krijgt het materieel franco aangetekend toegestuurd.

## C. R. C.

(Handelsafdeling)

PALEIZENSTRAAT, 20 - BRUSSEL


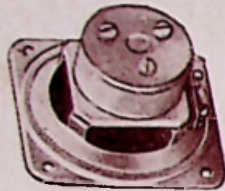
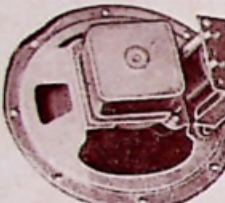

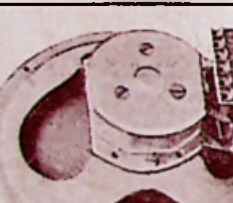
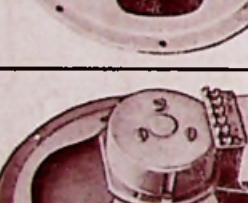
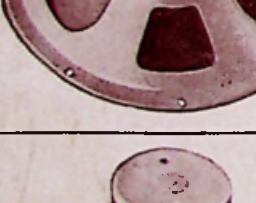


Telefoon : 38.18.74

# CELESTION

Ets. L. DE GREEF

Schotlandstraat, 30  
BRUSSEL

Steeds in stock

	Type	Totale doormet.	Impedant. (ohm)	Doormet. spoel	Veldsterkte (gauss)	Ver-mogen	Prijs
	P. 2 V.	6.5 cm	3.0	7/16"	8500	1/4 W.	
	P. 3 C.	9 cm	3.0	3/4"	7700	1 W.	
	P. 5 Q.	12 cm	3.0	3/4"	8500	2 W.	
	P. 5 T.	12 cm	3.0	3/4"	10500	2 W.	
	P. 6 Q.	17 cm	3.0	3/4"	8500	3 W.	
	P. 6 T.	17 cm	3.0	3/4"	10500	3 W.	
	P. 8 D.	21 cm	2.3	1"	7000	4 W.	
	P. 8 M.	21 cm	2.3	1"	8000	4 W.	
	P. 8 G.	21 cm	2.3	1"	10000	5 W.	
	P. 10 D.	26 cm	2.3	1"	7000	5 W.	
	P. 10 M.	26 cm	2.3	1"	8000	6 W.	
	P. 10 G.	26 cm	2.3	1"	10000	8 W.	
	P. 44	32 cm	3.	1 3/4"	10000	10 W.	
	P. 64	32 cm	15	1 3/4"	12500	15 W.	
	P. 84	42 cm	10	2 1/2"	13500	40 W.	

PRIJSVERMINDERING