



DE RADIO REVUE

MAANDBLAD

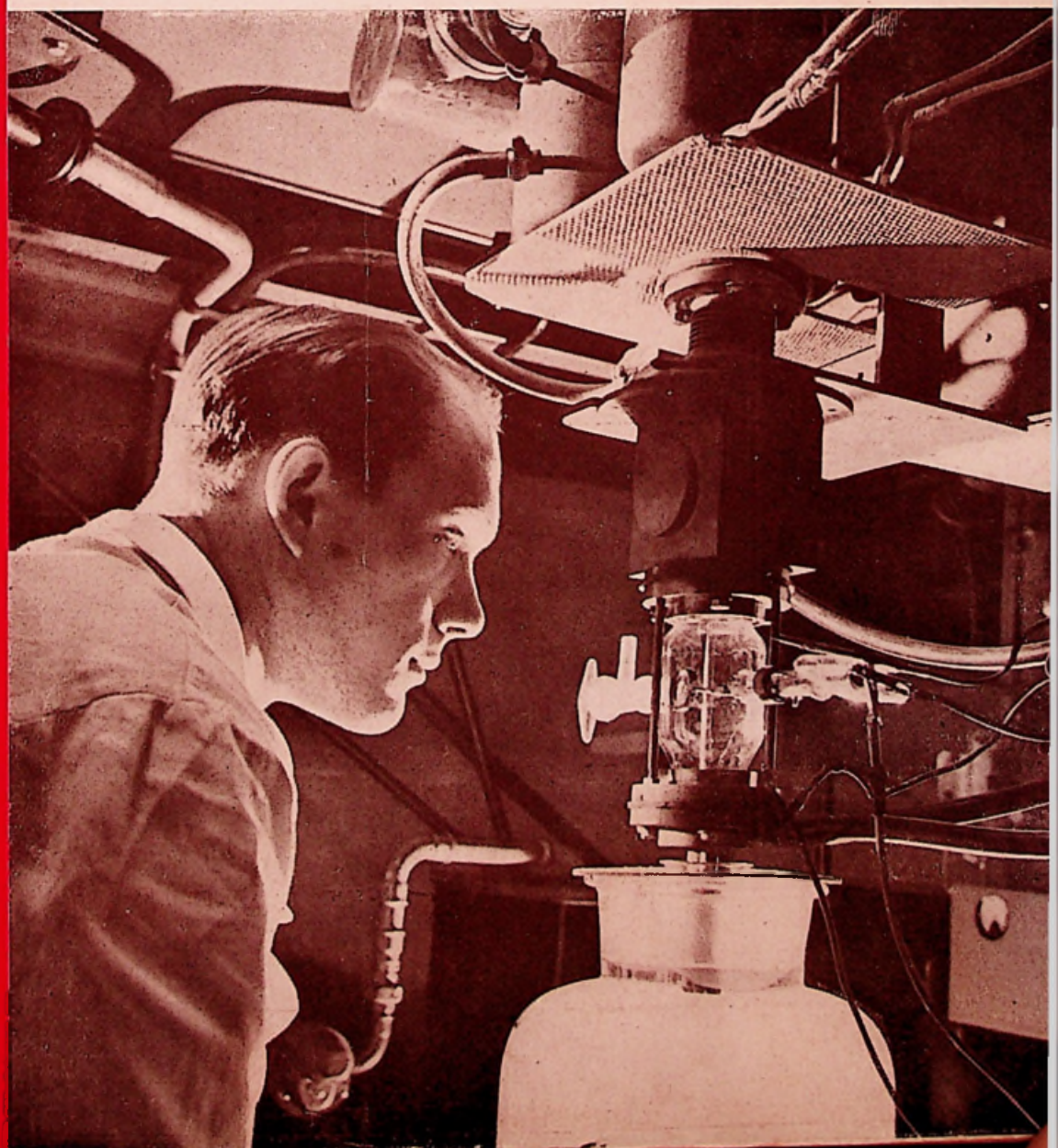
Abonnementsprijs :
Fr. 200.— per jaar

Administratie en Redactie :
Prins Leopoldstraat 28 — Borgerhout — Antwerpen
Postrekening No 4858.11 — Tel. 552.55 — HRA 102,066

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

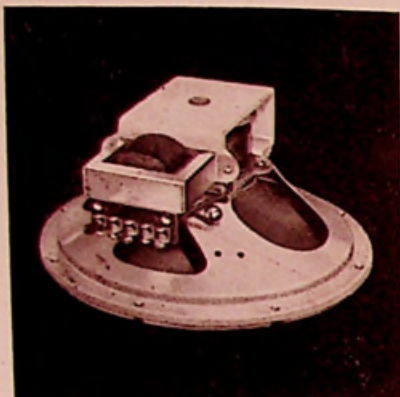
15 W
Versterker
448
=
Volledige
bouw-
beschrijving
in
dit nummer!

PRIJS :
20 Fr.



Plessey

LUID- SPREKERS



mogen
getest
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.

*Aan de
Spits van de
voortgang*

De volledige reeks der
MULLARD radiobuizen is
bij alle specialisten ver-
krijgbaar.



Mullard

SIERA RADIO N. V. 37, ANDERLECHTSTRAAT - BRUSSEL

VITAVOX - Ltd.

Luidsprekers met groot vermogen en hoge kwaliteit.

Typen met permanente magneet van 10 tot 35 W. — Motoren met drukkamer — Type "HORN", klanktrechters — meercellig — filters

RESLOSOUND - Ltd.

Alle speciale luidsprekers met groot vermogen voor buiteninstallaties.

ELAC

De kleine degelijke luidsprekers van 5 en 8" met transformatoren

DUCATI

Condensatoren voor de Radio en de Nijverheid. Speciale typen voor fluorescentiebuizen.

SIGOGNE & Co

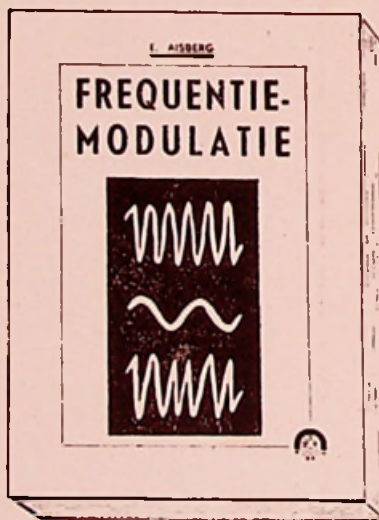
Electrische meetapparaten.
Universele meettoestellen.
Schakelbordapparaten.

Alleen vertegenwoordiger :

Agentschap Todtenhaupt

St. Denijsstraat, 122

BRUSSEL — Tel. : 43.00.50



Actueel !

Juist
verschenen!

Het Standaard-
werk van

E. AISBERG

over de

FREQUENTIE- MODULATIE

En boek dat U bezitten
MOET om op de hoogte
te blijven...

144 blz., 85 afb. Fr. 65.-

ALLES OVER DE

F.M.



Tijdens het Antwerps Radiosalon had de stand « Resontimber », van de Heer Doms, ook veel bekijks, en naar onze bescheiden mening, was de belangstelling ruimschoots verdiend. Zijn poging om de kwaliteit van de weergave van een geluidspreker te verhogen door middel van een volledig stel orgelpijpen, is ongetwijfeld zeer verdienstelijk en levert heel zeker resultaten op.

Of nu de oplossing van het zeer ingewikkelde vraagstuk der kwaliteitsweergave op zuiver acoustisch-mechanische wijze kan gevonden worden laten wij voorlopig in het midden. De electro-acoustiek zal vermoedelijk ook wel haar woordje meespreken, en wat deze laatste kan presteren hebben we andermaal kunnen vaststellen in het Binola-systeem van de Heer Korn. Ligt de ware oplossing misschien in het oordeelkundig samengaan van beide systemen? Proefnemingen en metingen in deze richting lijken ons in ieder geval gewenst.

Een piloot van de R.A.F., aldus meldt « Radio Week », had zich bij zijn verblijf in Nederland een klein Philipstoestel aangeschaft, maar thuisgekomen bleek een der buizen de laatste adem te hebben uitgeblazen. Dies greep hij pen en papier en schreef naar Eindhoven onderstaande brief, waarbij hij beroep deed op zoveel Nederlands als hij tijdens zijn verblijf had geleerd :

« Waarde heeren, Laatste jaar heb ik van uwen fabriek, in onzen welzijnafdeeling, een klein radio gekocht. Nu, tot mijn groote spijt, een der lampen is gebroken, een UBL21. Ik heb geprobeerd zoo'n lamp in veel steden in Engeland te kopen, maar zonder succes en ik vraag jullie, Mijnheeren, als het mogelijk is een lamp aan mij te kunnen zenden ondanks wij eens

uwen fabriek gebombardeerd hebben. »

Desalniettemin kreeg de piloot zijn buis toegestuurd.

Op de openingsvergadering van de Voorbereidende Commissie der Acht Landen (België, Frankrijk, Nederland, Groot-Brittannië, Zweden, Zwitserland, U.R.S.S., Yougo-Slavië) vestigde de Heer R. Corteil, Voorzitter, de aandacht der leden der Commissie op het belang van de taak die de Commissie te verwachten staat, in verband met het groot aantal officieel opgegeven luisteraars in Europa.

De Heer Corteil verstreckte hierover volgende veelbetekende cijfers: volgens de statistieken uit de periode der Europese Conferenties (Lucerne 1933, Montreux 1939) waren er in Europa :

— in 1933: 18 miljoen,

— in 1939: 38 miljoen

officieel aangegeven luisteraars.

In 1947 bedroeg dit getal: 44 miljoen!

Wat het aantal Europese zenders betreft :

— in 1933 waren er 257,

— in 1939: 310.

Thans zijn er 380.

Ernstiger evenwel is de uitzonderlijke verhoging van het zendvermogen. In 1929 bedroeg dit 420 Kw. Voor 1950 voorziet men, dat er tenminste 400 zenders in bedrijf zullen zijn met een globaal vermogen van 11 à 12.000 Kw! Men vraagt zich af, aldus de Heer Corteil, hoe men al deze zendstations zal kunnen onderbrengen in het kleine frequentiebereik dat voorbehouden is aan de Radio-omroep! De Conferentie van Atlantic City heeft weliswaar het golflengtebereik enigszins uitgebreid, maar dit geeft slechts een verhoging van 14 % van de door het Plan van Montreux toegekende frequenties; sindsdien echter is het aantal zenders gestegen met 30 %!

De magnetische opname der geluiden is te danken aan POULSEN, die in 1898 voor de eerste maal de gedachte opvatte een stalen band niet gelijkvormig te magnetiseren op zijn volledige lengte.

Door sinusoidale stromen te sturen naar een electromagneet voor de welke een stalen draad afgerold werd, werd deze laatste ongelijkmatig gemagnetiseerd. Wanneer men dan een tweede maal de gemagnetiseerde draad voor de electromagneet liet afrollen, werden in deze laatste stromen opgewekt analoog aan de oorspronkelijke stromen opgewekt in de spoel.

Het verschijnsel werd gedurende meer dan 40 jaar door Duitse geleerden bestudeerd en het is slechts in 1938, dat Duitse firma's met de magnetofonapparaten op de markt kwamen waarin magnetische banden

gebruikt werden gefabriceerd door de I.G. Farben.

Deze banden bestaan uit een steunlaag bedekt met een laag magnetisch ijzeroxyde van 2/100 mm.

Met deze apparaten is het mogelijk op correcte wijze frequenties weer te geven begrepen tussen 30 en 1500 Hertz, wat tot nog toe met geen ander opnametechniek bereikt werd. Bovendien is het grondgeruis te verwaarlozen en 15 maal kleiner dan dit der platen. Verder is ook nog de stabiliteit der opname volmaakt en zij wijzigt zich niet metertijd.

Een Internationaal Televisie Comité (C.I.T.) werd in September 1947 te Cannes gesticht, dat zich o.m. als doel stelt :

- de internationale samenwerking van de televisie-techniekers te bevorderen ;
- de programma-uitwisseling tussen de landen te bestuderen ;
- de normalisatie van de televisie-karakteristieken en, gebeurlijk, van het televisiemateriael te bevorderen.

Stichters van het C.I.T. zijn : Mr. R. Barthélemy (Frankrijk), Dr. A. Castellani (Italië), Mr. Y. Delbord (Frankrijk), Prof. Dr. F. Fischer (Zwitserland), Mr. A. Ory (Frankrijk), Mr. A. West (Engeland).

Televisie ter zee is een feit geworden sinds de loodsboot « New Jersey », die buiten de haven van New York opereert, met een televisie-ontvanger werd uitgerust. Volgens de afgevaardigden van de R. C. A. (Radio Corporation of America) die de installatie uitvoerden, is dit de eerste vaste marine-installatie.

Op de lijner « President Roosevelt », werd reeds in 1940 een televisie-ontvanger opgesteld maar uitsluitend met experimentele doeleinden.

Men hoopt, dat de televisie-ontvanger er het zijne zal toebijdragen om de moreel van de wachtende loodsen op te beuren!

De technische dienst van de B.B.C. doet opmerken, dat hij inderdaad van plan is een F.M.-zendstation op te richten te Wrotham, maar dat hij geen officiële uitzendingen belooft heeft tegen de a.s. Herfst. Er bestaan verder geen plannen voor het oprichten van een F.M.-station te Worthing.

De experimentele F.M.-uitzendingen van Alexandra Palace echter gaan voort.

De Philco televisie maatschappij wil een nieuwe antennetoren van 185 m. oprichten waardoor het bereik der vroeger antenne met 4 zou kunnen vermenigvuldigd worden. In Philadelphia opgericht zouden 4.000.000 mensen door deze antenne bereikt worden.

Bij onze voorpagina

De hedendaagse alchimist. — Een operateur gaat de transmutatie na van zwavel in radio-actief fosfor in het buisje tijdens een bewerking van atoomtransmutatie.

De witte streep in het glazen buisje is 'n deeltjesbundel. De operateur werkt op de kelder verdieping onder de ionen-accelerator-buis, terwijl het toestel in zijn geheel — een 1.250.000 V generator — op de hogere verdieping is opgesteld. Dit geschiedt in het Natuurkundig Philips Laboratorium te Eindhoven.

Op 4 October 11. stierf te Göttingen, op negentigjarige ouderdom, de wereldvermaarde geleerde MAX PLANCK, die ons vooral bekend is als de ontdekker van de naar hem genoemde konstante van Planck, grondslag van de Quantatheorie.

Max Planck werd op 23 April 1858 te Kiel geboren, als zoon van de Professor in de Rechten Wilhelm Planck. Hij studeerde in München en verder in Berlijn onder de leiding van Weierstrass, Helmholtz en Kirchhoff. Reeds gedurende zijn studies, begeesterd door de arbeid van Clausius, hield hij zich bezig met de grondslagen van de thermodynamica, voornamelijk met de tweede hoofdwet. Na zijn studies werd hij, op slechts 21-jarige ouderdom, aangesteld als privaattoecent aan de Universiteit van München, waar hij vijf jaar verbleef. In 1885 werd hij tot buitengewoon professor benoemd te Kiel, en in 1889, na Kirchhoff's dood, volgde hij deze op als professor in de theoretische physica aan de Berlijnse Universiteit. Hij bleef dit gedurende 40 jaar. Reeds in 1894 werd hij lid van de Akademie der Wetenschappen. In 1900 deed hij de ontdekking die hem wereldberoemd maakte nl. de naar hem genoemde konstante die de grondslag werd van een nieuwe tak van de theoretische physica: de quantatheorie. In 1912 werd hij aangesteld als vast secretaris van de Berlijnse Akademie, en in 1918 bekam hij de Nobelprijs voor de physica.

Dhr. Louis Gerard Pacent, een der baanbrekers van de Amerikaanse televisie, heeft in «Radio Craft» de elementen uiteengezet, die volgens hem de ontwikkeling van de televisie in de Verenigde Staten moeten bevorderen:

- 1) Groepering van al de televisiezenders van een bepaalde lokaliteit in eenzelfde gebouw, voldoende hoog gelegen opdat de draagwijdte tenminste 90 mijlen zou bereiken.
- 2) Opvoering van het zendvermogen van 50 kw op 100 kw.
- 3) Vastleggen van een collectief antenntype.
- 4) Prijsvermindering van de televisietoestellen.
- 5) Vermeeardering van de schermafmetingen (45 cm x 60 cm).
- 6) Uitbreiding van de fabricatie van ontvangers met projectiescherm.
- 7) Prijsvermindering van de kathoedestraalbuizen.
- 8) Verbetering van de programma's.

De Philips-Valvo Werke, een der voornaamste firma's uit West-Duitsland, heeft sinds October 1947 de serieproductie van ontvangtoestellen hervat. Zij fabriceert thans 50 toestellen per dag.

In de Verenigde Staten heeft de Clear Channel Broadcast Service een ontwerp ingediend bij de F.C.C. voor het oprichten van 20 A.M.-stations op de omroepgolffband. Het vermogen van ieder station zou 750 kilowatt bedragen!

In December 1947 heeft de Britse Radionijverheid voor de eerste maal haar export-objectief: «een miljoen per maand» bereikt. De uitvoer bedroeg inderdaad voor deze maand £1.013.162. Dit bracht het totaal exportcijfer voor 1947 op 10.271.716 pond sterling. In 1946 bedroeg dit cijfer: £8.000.000 en in 1938 £2.000.000.

Op het jaarlijks banket van de B.R.C.M.A. (British Radio Cabinet Manufacturers' Association) hebben verschillende personaliteiten uit de Radiowereld hun vertrouwen uitgesproken in de toekomst van de televisie.

J. W. Ridgeway, voorzitter van de R.I.C. (Radio Industry Council) zei o.m. dat de televisievooruitzichten nu even schitterend zijn als die van de gewone radio in 1924.

C. O. Stanley, gewezen voorzitter van de R.C.E.E.A., zei, dat hij overtuigd was «dat wij binnen vijf jaar televisietoestellen zouden verkopen op dezelfde schaal als thans radio-toestellen».

De Blaupunkt Werke G.m.b.H., Berlijn-Willemsdorf, hebben in 1947 50.000 ontvangers gefabriceerd, dit stemt ongeveer overeen met 14% van de vooroorlogse productie. Op de Voorjaarsbeurs te Leipzig zal deze firma voor de eerste maal sedert de bevrijding een radio-fonomeubel tentoonstellen voorbehouden voor de uitvoer evenals een nieuwe «Super» uitgerust met drie lampen.

De B.B.C. heeft besloten het Pye Videosonic televisiesysteem te gebruiken voor haar buitenopnamen. Zij heeft met dit doel een Pye O.B. eenheid besteld, die zoals onze lezers reeds weten een volledige zender bevat van af de camera tot en met de antenne.

Een der hoofdeigenschappen van deze televisiewagen is zijn kleine omvang, in vergelijking met de omvang van de wagens die gewoonlijk gebruikt worden voor de buitenopnamen.

De videosonic-uitzendingen — in dewelke het geluid overgebracht wordt door impulsen met breedtemodulatie in de synchronisatielijnen — zullen opgevangen worden in Alexandra Palace, waar het geluid en het beeld zullen gescheiden worden alvorens opnieuw uitgezonden te worden.

F.M. in Canada: Men deelt mede dat een frequentie-gemoduleerde zender zal opgericht worden te Château Laurier (Ottawa, Canada).

«Radio», het officieel tijdschrift van de Nationale Vereniging der Radiokleinhandelaars en Radiotechnici van België, deelt in zijn Februari-nummer de liquidatie mede van Corparadio.

Als nieuwe Voorzitter van de Federal Communication Commission werd dhr. M. Wayne Coy aangesteld.

Ziehier, volgens de statistieken van de R.M.A., het aantal televisieontvangers die in December 1947 in werking waren in de Amerikaanse steden:

| Stad | December | October |
|--------------|----------|---------|
| New-York | 94.000 | 45.000 |
| Philadelphia | 18.000 | 10.000 |
| Chicago | 12.000 | 5.900 |
| Los Angeles | 12.000 | 4.500 |
| Washington | 5.500 | 2.500 |
| Detroit | 4.000 | 3.000 |
| Baltimore | 3.700 | — |
| St. Louis | 3.000 | 1.500 |
| Shenectady | 1.200 | 760 |
| Cincinnati | 1.000 | — |
| Milwaukee | 780 | — |
| | 155.180 | 73.250 |

De verhoging van het aantal toestellen in deze korte tijdspanne is opvallend.

Uit een brief van de heer Ch. Colard, Ingenieur, aan het tijdschrift «Radio» en gepubliceerd in het Februari-nummer, lichten wij het volgende:

«Wat de televisie betreft (ik spreek van persoonlijke waarnemingen als liefhebber met geringe middelen) sedert 1932 kon ik Parijs en Londen opvangen en tegenwoordig neem ik Parijs (soms Londen) op 42 en 46 MHz. En ik woon op een afstand van 300 km van Parijs en dan nog in de Ourthe-vallei! Soms is de ontvangst (klank en beeld) zo sterk als van een lokale zender.

Het is niet met in hun schelp te blijven, dat radiotechnici, die naam waardig, de televisiehandel en -nijverheid zullen vooruithelpen.»

De radio-octrooien bedragen thans 12 ½ % van al de octrooien die in de Verenigde Staten worden gedeponeerd! Dit zal ook wel de verhouding zijn in de andere landen en daaruit blijkt eens te meer het belang en de grote vruchtbaarheid van deze techniek!

De nieuwe C.P.S. Emitronbuis die door de televisiedienst van de B.B.C. wordt gebruikt, heeft onder meer als voordeel, dat men met deze buis opnamen kan uitvoeren bij normale verlichting. Hierdoor wordt dus de zeer sterke belichting vermeden die de acteurs ten eerste hinderde en wier noodzakelijkheid dikwijls de heruitzending per televisie van openbare vertoningen onmogelijk maakte, vermits de toeschouwers ook niet lang een sterk belicht toneel kunnen fixeren.

De nieuwe C.P.S. Emitronbuis werkt met een verlichting die 50 maal kleiner is dan die van de gewone Emitron-buis en 10 maal kleiner dan die van de Super Emitron. Bovendien mag de objectiefopening voldoende klein gehouden worden zodat het beeld zijn volle duidelijkheid bewaart.

Tenslotte heeft de C.P.S. Emitronbuis ook nog het voordeel, dat zij een beeld levert vrij van ieder nadelig schaduw-effect.

De U.S.-Navy installeert thans foto-electrische « ceilometers » waarmee zij tot op 10.000 voet, de hoogte van 't wolkendek registreert. Een lichtstraal wordt naar het wolkendek geprojecteerd en teruggekaatst naar een foto-electrische detector die zich op een zekere afstand van de projector bevindt. De hoogte wordt berekend door triangulatie. Overdag wordt de lichtstraal gemoduleerd, zodat men hem kan onderscheiden van het daglicht. Het toestel werd ontworpen door het Nationaal Bureau of Standards en het Weather Bureau en is thans in gebruik in 140 weerkundige bureaux verspreid over het ganse land.

De F.M.-uitzendingen in Parijs worden uitgezonden op 58,593 MHz (5,12 m) door een 0,500 kw zender. Het programma is dit van Paris-Inter.

Tot Voorzitter voor 1948 van de Société des Radioélectriciens, Frankrijk, werd dhr. Louis de Broglie, Nobelprijswinnaar, aangesteld. Deze geleerde is vooral beroemd geworden door zijn leer over de trillingsmechanica, die een merkwaardige synthese vormt van de stralingsleer en de quantatheorie. Hij verwierf eveneens vermaardheid als auteur van verschillende werken waarvan de zeer suggestieve titels luiden: « Matière et Lumière », « Continu et discontinu en physique moderne », « Ondes, Corpuscules, Mécanique ondulatrice », « Physique et microphysique », « Problèmes de propagations guidées des ondes électromagnétiques ».

De Zuid-Afrikaanse Post zal dit jaar haar eerste zender oprichten met impulsmodulatie, met dewelke 8 verschillende gesprekken gelijktijdig zullen kunnen uitgezonden worden.

Experimentele F.M.-uitzendingen zullen weldra plaats vinden in Witwatersrand.

De Zuid-Afrikaanse amateurs zijn geroepen een belangrijke rol te spelen in de Radio Reserve Organisatie van de Zuid-Afrikaanse Luchtmacht.

De jaarlijkse gezamenlijke vergadering van de Amerikaanse Afdeling van de Internationale Wetenschappelijke Radio-Unie (U.R.S.I.) en van het Instituut van Radio-Ingenieurs (I.R.E.) zal dit jaar doorgaan van 3 tot 5 Mei in Washington.

Op 16 Januari jl. zonden 382 F.M.-stations regelmatig uit in de Verenigde Staten; 632 bekwamen een vergunning; 121 aanvragen waren in onderzoek. Totaal: 1135.

Twee Armstrong-Eretekens werden voor 1947 door de Amerikaanse Radio Club uitgereikt als blijk van erkentelijkheid voor het op radiogebied gepresteerde werk. Het eerste werd door de Voorzitter van de Radio Club, Professor Hazeltine, overhandigd aan J. Hogan; het tweede werd ten posthumen titel verleend aan Ch. Stuart Ballantine.

In de Lancasterwerkhuisen van de R.C.A. wordt thans een televisiebuis geproduceerd van 16 duim doormeter (ongeveer 40 cm). Hiermede zal men een beeld verkrijgen waarvan de afmetingen begrepen zijn tussen die van het beeld op een 10 of 12 duimbuis en die van het beeld van een projectie-ontvanger.

Door Engeland werden twee 100 kW-kortegolfzenders aan Zweden geleverd en in de nabijheid van Hörby geïnstalleerd.

In de door de Russen bezette zone van Duitsland worden de ontbrekende apparaten op 1.400.000 geschat. Deze zijn als volgt onderverdeeld: 800.000 voor vroegere luisteraars die geen toestel meer bezitten, en 600.000 voor vluchtelingen.

Begin 1947 hielden 2443 industriële ondernemingen in de U.S.A. er een onderzoekslaboratorium op na met tezamen 130.000 bedienden. General Motors bezit alleen reeds 23 en General Electric 20 grote instituten. Het aantal bedienden in 1946 overtreft dit van 1940 met 100%. Hieronder waren 21.000 scheikundigen; 20.000 ingenieurs, met inbegrip van electro- en H.F.-ingenieurs — 3.000 natuurkundigen en 10.000 wetenschapsmensen uit andere vakken.

In Augustus l.l. stierf te Stuttgart de 73-jarige Friedrich Niethammer. Na zijn studies in Stuttgart en Zürich, waar hij in 1898 promoveerde, werkte hij bij Siemens & Halske evenals in verschillende andere ondernemingen. In 1902 werd hij professor aan de Hogeschool te Brünn. Van 1916 tot 1945 gaf hij in Praag de cursus Electromachinesbouw en elektrische inrichtingen. Zijn wetenschappelijk werk is in de wereldindustrie door zijn talrijke publicaties bekend.

De Truvox Engineering Co maakt miniatuurluidsprekers met een doorsnede van slechts 6,6 cm en een vermogen van 2,2 W. Deze luidsprekers zijn voor draagbare ontvangers bestemd.

In San Francisco zal een Thomas Alva Edison-industrie-museum geopend worden.

De fabricatie van radiotoestellen in Noorwegen zal volgens deskundigen uit Oslo binnen afzienbaren tijd 12.000 eenheden per jaar bereiken, wat het eigen gebruik volledig dekt. De industrie stelt thans meer krachten aan het werk dan vroeger. Twee derden van de 150.000 toestellen die in de winter van 1946-47 op de markt gebracht werden waren van eigen fabricaat.

De eerste Yoegoslavische fabriek van radio-ontvangers heeft reeds enkele duizenden vierlampsupers op de markt gebracht.



PARTRIDGE TRANSFORMERS LTD., LONDON.

Het « summum » der volmaaktheid in L.F.-transformatoren is thans te verkrijgen in België. Dit nieuws zal ongetwijfeld de kenners verheugen die reeds vóór de oorlog de onovertreffbare kwaliteit der transformatoren van dit merk met wereldfaam wisten te waarderen.

In voorraad: P.P.-transformatoren 12 en 20 watt, hoge getrouwheid voor versterkers 0,1 % totale vervorming. Frequentiebereik: 20 tot 20.000 hertz (Schema Williamson, Wireless World, Mei 1947 — op aanvraag). P.P.-transformatoren 30 en 50 watt Kl. AB1 voor 6L6 of KT66—807. Alle P.P.-transformatoren tot 300 watt. Auto-transformatoren tot 3000 watt. Lijntransformatoren. Koppeltransformatoren. « Partridge Amplifier Manual ». Prijs: fr. 45 tegen terugbetaling.

ETABLISSEMENTS MELODYVOX

Marcinelle - Bruyère

Telefoon Charleroi 130.98

Rechtstreekse invoer: Alleen verkoop:

ACOUSTICAL MFG. Co, LONDON.

Labyrinth luidsprekers 30 tot 13.000 Hz. Versterkers met hoge getrouwheid van 12 tot 100 watt gemoduleerd. De M91 vertegenwoordigt de meest gevorderde techniek: automatische regeling van 't geluidsniveau. Outputbegrenzer, regelbaar tussen 10 en 120 watt, vermijdt beschadiging aan luidspreker en vervorming. Veelcellig, L.F.-filters voor stereoscopische weergave (30 W). Gecombineerde 35 watt-versterkers voor wagens 6/12 volt.

SOUND SALE, LTD., LONDON.

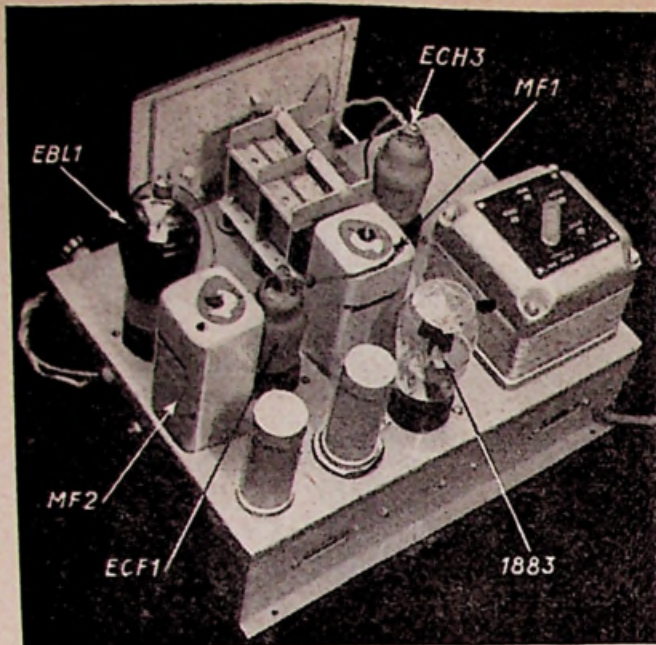
Luidsprekers met hoge getrouwheid. 15 watt (20 tot 13.000 Hz). veroorloofde kegelverplaatsing: 9 mm!! « Phase Inverter Speaker ». Onovertroffen muzikaliteit. Triode-versterkers tot 450 watt. Eerstetrans-radiochassis voor radiogramofoons en installaties met veelvuldige luidsprekers. Eersteklas transformatoren en smoorspoelen.

ATKINS LABORATORIES, RICHMOND, ENGLAND.

Buistesters voor alle buizen. Rechtstreekse aflezing: emissie en steilheid. Afstemblokken met of zonder H.F. van 5 tot 2000 meter.

In voorraad: Wharfedal-luidsprekers, Reslo-drukkamers, Reslo-dynamische microfonen, elektrische gitaren, Aerovox-condensatoren, General Electric-Condensatoren in olie, hoge isolatie, verliesvrij, van 600 tot 5000 bedrijfsspanning. Omvormers voor alle vermogens. KWALITEIT EN PRIJS. Prospectus op aanvraag, zonder verplichting.





De ontvanger is uitgerust met drie buizen : een triode-hexode ECH3, die als klassieke mengbuis dienst doet; een ECF1 waarvan het pentodegedeelte gebruikt wordt als M.F.-trap en het triodegedeelte als eerste L.F.-trap, en een dubbele diode pentode EBL1 waarvan de twee diodegedeelten gebruikt worden voor de detectie en de A.S.R. en het pentodegedeelte als eindbuis. Als detectiediode gebruikt men de diode waarvan de plaat verbonden is met het contact naast de kathode. We hebben dus eigenlijk te maken met drie buizen met meervoudige functies. Hun volledige gegevens staan trouwens vermeld in het **Radio Lampen Vade Mecum 1948**.

HET SCHEMA.

Het schema (fig. 1) is klassiek. De polarisatie wordt verkregen door inschakeling van weerstanden tussen massa en de middenaftakking van de hoogspanningswikkeling. Hiermede werd voornamelijk de stabilisatie van de roostervoorspanning van het triodegedeelte van de ECF1 nagestreefd. Deze zou men niet bereiken met een polarisatieweerstand in de kathode van de buis. De polarisatie zou inderdaad veranderen met de stroom door de weerstand. En deze stroom bedraagt, buiten de triodestroom, ook nog de pentodestroom, essentieel veranderlijk met de automatische spanningsregeling.

De potentiometer is geschakeld volgens het zgn. « veiligheidsschema », wat een lang bestaan moet verzekeren aan dit broos orgaan. Herinneren wij eraan, dat de ware plaats ervan in de eigenlijke detectiekring is; dit is de kwaliteitsschakeling die een vervormingsvrije weergave verzekerd met beperkt vermogen. Dit is niet het geval voor de andere schakeling.

HET MATERIEEL.

Men zal zich natuurlijk de degelijkste onderdelen proberen aan te schaffen, met voor oogen de wijze en welbekende leuze : « dat een apparaat slechts zoveel waard is als het minst goede onderdeel dat het bevat ».

DYNAMIS ANALYSE

De ontvanger waarvan we hieronder de ontleding laten volgen werd ontworpen door de heer Gondry van Toute la Radio. Het doel, dat we met de publicatie ervan nastreven is tweërlei : enerzijds, willen we onze lezers de beschrijving geven van een zeer degelijke ontvanger ; anderzijds, willen we hen hierdoor beter bekend maken met de dynamische methode.

De voedingstransformator moet heel ruim berekend worden. De anodespanning van de EBL1 bedraagt 250 volt ; bovendien moet men rekening houden met de spanningsval in de transformator van de luidspreker en zich herinneren, dat bij modulatiepieken, de anodestroom 80 mA overschrijdt. De weerstand van de hoogspanningswikkeling moet bijgevolg zo klein mogelijk zijn.

De constructeur zal verrast opkijken wanneer hij het rendementsverschil vaststelt tussen een apparaat uitgerust met een gewone voedingstransformator en een ander uitgerust met een transformator voor push-pull-schakeling b.v.

Men gebruikte liefst een luidspreker van 240 mm doormeter, speciaal voor pentode (belasting 7000 ohm).

DE MONTAGE.

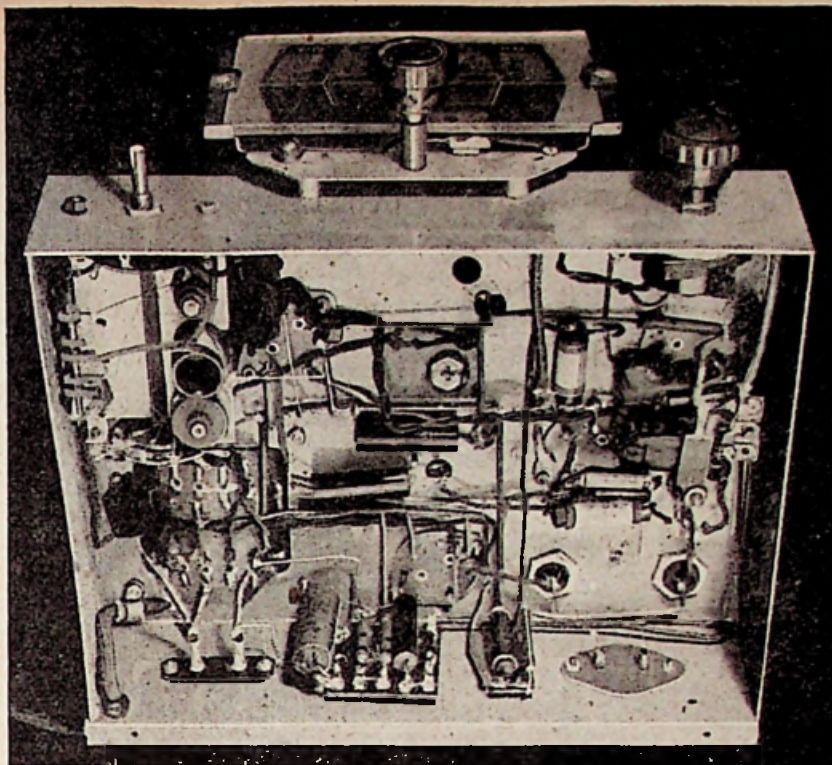
Men schaffe zich vooraf al de nodige onderdelen aan en men zoekt dan de beste schikking op het chassis.

Men houde hierbij rekening met enkele gezonde principes, die men niet ongestraft over het hoofd mag zien.

De laagfrequentonderdelen zal men, bij voorkeur, zover mogelijk van de voedingstransformator verwijderd houden. De afstemblok mag wel naast dit onderdeel komen te liggen, echter niet te dichtbij, want er bestaat gevaar, dat de uitgestraalde warmte frequentieverschuivingen zou veroorzaken. De lamphouders zal men zó schikken, dat de anodeverbindingen zo kort mogelijk zijn. Om het even, of al de assen van de bevestigingsgaten niet evenwijdig lopen met de assen van het chassis ; Men schenke ook bijzondere aandacht aan de lengte der verbindingen tussen afstemblok, elektroden van de ECH3 en variabele condensator. Voor sommige blokken wordt een afstemschaal vereist met regelknop rechts, voor andere, met regelknop links.

Bij het tekenen van het boorplan van het chassis moet men duchtig met de tekengom omgaan, en er niet voor terugdeinzen het blad te scheuren en het werk te herbeginnen.

van een kwaliteits- ontvanger

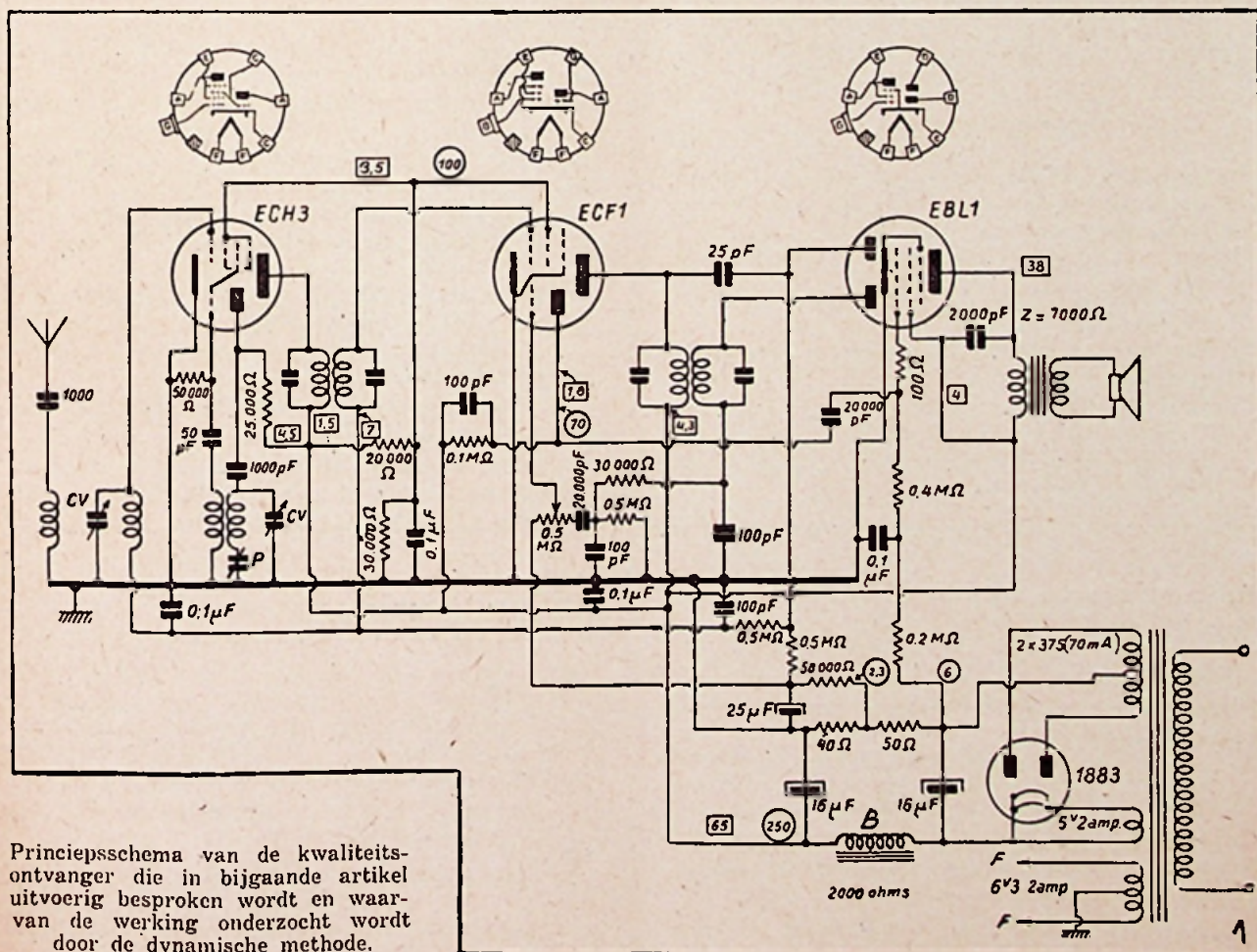


Men bestede liefst een uurtje meer aan dit voorbereidend conceptiewerk, dan achteraf zijn tijd te verspillen aan het opsporen en verhelpen van bromoorzaken, fluitverschijnsels, enz.

Men plaatste ook niet de antenne-huls in de nabijheid van de M.F.-transformatoren zoals men

dit vaak ziet bij allerlei ontvangers; hierin schuilt heel dikwijls de oorzaak van storingen in het bovengedeelte van de kortegolfband.

Verder vermijde men de draad die de voedings-transformator verbindt met de schakelaar in de laagfrequentzone van de ontvanger te laten lo-



Principeschema van de kwaliteits-ontvanger die in bijgaande artikel uitvoerig besproken wordt en waarvan de werking onderzocht wordt door de dynamische methode.

pen. De belastingsweerstand van de A.S.R.-diode en de ontkoppelingsweerstand van deze keten plaatse men rechtstreeks op de diodehuls van de buishouder. De ontkoppelingscondensator moet in de nabijheid van het afstemblok geplaatst worden.

De electrolytische condensatoren mogen ook niet naast de voedingstransformator of naast de buizen die een grote warmte uitstralen geplaatst worden. Zij bevatten inderdaad vochtige stoffen die tamelijk snel uitdrogen, of vloeistoffen die vlug verdampen...

EERSTE PROEFNEMINGEN.

Zodra de bedrading geëindigd is, kan men overgaan tot een serie statische proefnemingen om de werkvoorwaarden van de buizen en van de ontvangerkringen vast te stellen.

Alvorens aan te schakelen op het net, plaatse men een voltmeter tussen de kathode van de gelijkrichterbuis en het middenpunt van de hoogspanningswikkeling van de voedingstransformator.

Bij het sluiten van het contact worden de buizen verhit, de wijzer van de voltmeter stijgt tot op 350 volt ongeveer. Wij kunnen dan gerust de proefnemingen verder doorzetten: er is geen kortsluiting voor de afvlakking. In het tegenovergestelde geval zou de wijzer onbeweeglijk blijven en zou men de stroom onmiddellijk moeten onderbreken.

Tweede proef: het meten van de spanning na de afvlakking; men krijgt ongeveer 260 volt. Verder moet men de voorspanningen, de anodespanningen en de schermroosterspanningen controleren. Op het schema staan de stromen (in de vierkantjes) en de spanningen (in de cirkeltjes) opgegeven.

AFREGELING.

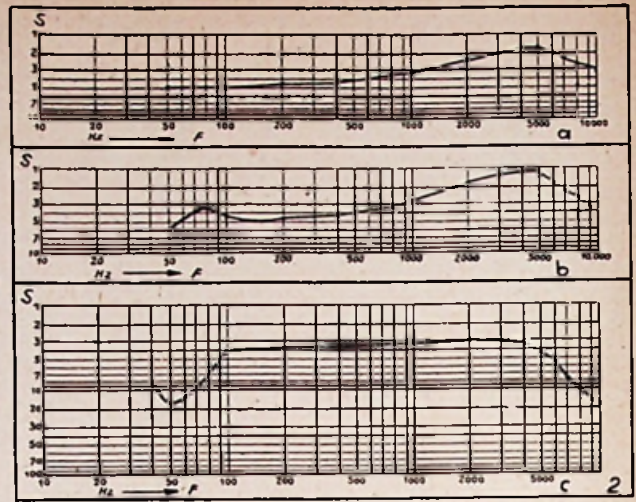
Na de statische proefnemingen kan men overgaan tot de afregeling. Hiervoor past men de gebruikelijke methode toe. Men regelt achtereenvolgens:

- 1) De M.F.-transformator tussen de M.F.-buis en de diode.
- 2) De M.F.-transformator tussen de mengbuis en de M.F.-buis.
- 3) De locale oscillator. De gelijkloop tussen de afstemkring en de locale oscillator wordt geregeld voor de snijpunten van de onderscheiden golfbanden. Deze punten zijn:

| | K.G. 16 — 50 m | O.G. 188 — 550 m | L.G. 1000 — 2000 m |
|-------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| Meter | 50 — 33,31 — 18,74 | 522,3 — 331,7 — 215,4 | 1.875 — 1.500 — 1.154 |
| MHz | 6 — 9 — 16 | 574 — 904 — 1393 | 160 — 200 — 260 |

DYNAMISCHE ANALYSE.

De dynamische analyse van de ontvanger bestaat in het onderzoek van de werking van de verschillende samenstellende trappen. Ze omvat een ganse reeks metingen uitgevoerd volgens zekere normen. In het onderhavige geval werden de bepalingen en de richtlijnen gevolgd opgege-



ven in het boek « Dynamisch Foutzoeken en Trimmen » van E. Aisberg en A. en G. Nissen (1).

INLEIDENDE METINGEN.

Een eerste belangrijke meting is die van de impedantie die de eindlamp belast.

Om deze meting uit te voeren, stuurt men naar het rooster van de eindlamp een sinusoidale spanning van 400 hertz en waarvan de amplitude geregeld wordt derwijze dat men op de over de primaire van de uitgangstransformator geschakelde voltmeter een spanning afleest van b.v. 30 volt.

Men schakelt dan in parallel over de primaire een weerstand van enkele kilo-ohm; de uitwijking van de wijzer wordt dan kleiner. Kiezen we een weerstand die ons b.v. slechts 15 volt geeft. Op dit ogenblik is de belastingsimpedantie gelijk aan de bijgeschakelde weerstand.

Om rekening te houden met de inwendige weerstand van de eindpenthode en met de weerstand van de voltmeter moet men de gevonden waarde met 10 % verhogen.

We vonden aldus voor het geanalyseerde toestel een belastingsimpedantie van 7.000 ohm.

DYNAMISCHE ANALYSE VAN DE EINDTRAP.

a) Gevoeligheidsmeting.

Men legt een 400 Hz L.F.-wisselspanning aan op het rooster van de eindlamp en men regelt er de amplitude van, derwijze dat de uitgangsspanning een vermogen van 50 mW levert in de be-

lasting. Aangezien deze belasting thans 7000 ohm bedraagt, moet de uitgangsspanning

$$E = \sqrt{0,05 \times 7.000} = 18,7 \text{ V}$$

bedragen.

De gevoeligheid van de eindtrap is de spanning

(1) Uitgegeven bij de N. V. Alg. en Technische Boekhandel v.h. P. H. Brans.

die moet aangevoerd worden op het rooster van de buis om een uitgangsniveau van 50 mW te verkrijgen. We vonden 0,3 V.

b) Weergavekrommen.

Een eerste opname werd uitgevoerd met een constante uitgangsspanning van 18,7 volt. De frequenties worden ingedragen op de abscis-as en de gevoeligheid op de ordinaat-as. Men bekwam aldus de kromme uit fig. 2a.

Fig. 2b stelt, in functie van de frequentie, de gevoeligheid voor aan de klemmen van de spreekspoel. Het algemeen uitzicht van deze kromme verschilt niet veel van de voorgaande.

Wij hebben ook nog een derde meting uitgevoerd, die eveneens de gevoeligheid uitdrukt in functie van de frequentie, maar de meting van de spanning aan de klemmen van de primaire van de transformator werd hierbij vervangen door de meting van de stroom in de secundaire en in de spreekspoel (fig. 2c).

Om deze stroomveranderingen na te gaan hebben we een weerstand van 0,5 ohm geschakeld tussen de secundaire en de spreekspoel. De spanningsval over deze weerstand werd gemeten met een thermionische voltmeter.

Bij onstentenis van akoestische metingen, duidt dit procédé aan hoe de spreekspoel zich gedraagt, vermits zij beweegt onder de invloed van de stroom.

c) Beoordeling van het gemoduleerd vermogen zonder merkbare vervorming.

Deze beoordeling kan, mits een zekere ervaring, op «het gehoor» gedaan worden. Men kan zich ook van een oscillograaf bedienen. Hierbij zal men kunnen vaststellen, dat zodra de vervorming op het scherm zichtbaar wordt ook het oor haar waarneemt.

Men legt op het rooster van de eindlamp een 400 Hz wisselspanning aan en men vermeerderd geleidelijk de amplitude tot juist voor de vervorming begint. Men noteert de uitgangsspanning, in dit geval 225 volt. Het vermogen bedraagt dan:

$$P = 225^2 : 7.000 = 7,2 \text{ watt.}$$

ANALYSE VAN DE L.F.-VOORVERSTERKERTRAP.

a) Versterkingsmeting.

Men legt op het rooster van het triodegedeelte van de ECF1 een 400 Hz-wisselspanning aan. Over de roosterkring van de eindpentode schakelt men een buisvoltmeter. Men regelt de seinsterkte tot men 3 volt afleest.

Men verplaatst dan de voltmeter op de ingangskring en men meet 0,25 volt.

De versterking van de voorversterkertrap bedraagt

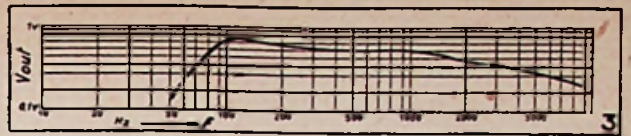
$$G = 3/0,25 = 12.$$

Indien de buisvoltmeter waarover men beschikt niet gevoelig genoeg is, kan men ook de gevoeligheden meten bij constant uitgangsvermogen. De versterking is dan:

$$G = \frac{\text{gevoeligheid eindrooster}}{\text{gevoeligheid voorversterkerrooster.}}$$

b) Weergavekromme van de L.F.-versterker. Het opnemen gebeurt zoals voor de eindtrap.

Men bekomt dan de kromme uit fig. 3.



DYNAMISCHE ANALYSE VAN DE DETECTIESCHAKELING.

Wij weten, dat bij een lineair werkende diode-detector, de gedetecteerde laagfrequentiespanning gelijk is aan de niet-gemoduleerde middenfrequentiespanning vermenigvuldigd met de modulatie diepte.

Men legt op de diode-detector een 50Hz-wisselspanning aan en men noteert de vereiste amplitude opdat het uitgangsvermogen 50 mW zou bedragen, men plaatst hierbij de sterkteregelaar op maximum.

Men stuurt daarna, via een condensator van 2 à 3000 pF een 1000 kHz-wisselspanning, op 65 % gemoduleerd met 50 Hz. Men regelt de waarde dezer spanning zó dat men opnieuw 50 mW uitgangsvermogen bekomt.

Indien de detectie normaal werkt, dan moet de aldus gevonden H.F.-spanning, op 10 % na, het dubbele zijn van de vorige L.F.-spanning.

Bij het uitmeten op het voorgestelde apparaat vond men respectievelijk 0,2 V en 0,1 V.

DYNAMISCHE ANALYSE VAN DE M.F.-VERSTERKER.

a) Versterkingsmeting van de M.F.-trap.

Men stuurt in de roosterkring van de M.F.-buis, via een condensator van 2.000 pF, een 472 kHz-sein gemoduleerd op 30 % met 400 Hz.

Men meet aldus de gevoeligheid S2 voor een uitgangsvermogen van 50 mW.

Indien S1 de gevoeligheid is op het rooster van de eerste L.F.-trap en in de modulatie diepte dan bedraagt de versterking:

$$G = 1,1 \frac{S_2}{S_1 \times m}$$

De uitgevoerde metingen gaven:

$$G = 1,1 \frac{37}{1,3 \times 0,3} = 100$$

Factor 1,1 werd voorzien om rekenschap te houden met de verzwakking veroorzaakt door de op de detector volgende filter.

b) Selectiviteitsmeting van de M.F.-trap.

Om de selectiviteit van de M.F.-trap te meten, wordt de A.S.R. uitgeschakeld. Men stuurt op het rooster van de M.F.-buis, over een condensator van 2.000 pF, een 472 kHz-spanning gemoduleerd op 30 % met 400 Hz.

Men noteert de gevoeligheid S1 voor 50 mW uitgangsvermogen. Men legt daarna een spanning aan van $472 + 9 = 481$ kHz en men verhoogt de spanningsamplitude zó dat men, niettegenstaande de verstemming, toch 50 mW uitgangsvermogen bekomt.

Men noteert de nieuwe gevoeligheid S2. Dezelfde bewerking wordt hernomen voor $472 - 9 = 463$ kHz. Dit geeft ons de gevoeligheid S3. Het gemiddelde der gevoeligheden op ± 9 kHz is:

$$S_{\text{gem}} = \frac{S_2 + S_3}{2}$$

De selectiviteit bedraagt dan : S_m/S_1 .

De resultaten verkregen bij de metingen gaven:

$$S_1 = 1 \text{ mV}, S_2 = 5,7 \text{ mV}, S_3 = 5,7 \text{ mV}.$$

$$S_m = \frac{5,7 + 5,7}{2} = 5,7 \text{ mV}$$

$$\text{waaruit de selectiviteit} = \frac{5,7}{1} = 5,7.$$

c) M.F.-doorlaatband.

Men legt nog steeds een M.F.-sein aan op de roosterkring van de M.F.-buis, over 2.000 pF; men meet de gevoeligheid voor 50 mW. Men verdubbelt de aangelegde spanning en men bekomt een grotere uitgangsspanning. Men verstemt dan de generator tot men opnieuw 50 mW-uitgangsvermogen krijgt. De verstemming geschiedt eerst naar de hogere frequenties, daarna naar de lagere. Het verschil der frequenties is dan gelijk aan de M.F.-doorlaatband.

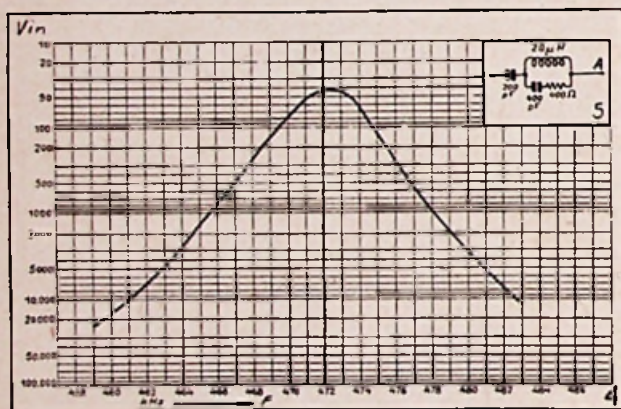
De metingen gaven de volgende resultaten:

1.000 μV (472 kHz) op het rooster stemden overeen met 50 mW. Met 2.000 μV (477,5 of 467 kHz) bereikte men opnieuw de 50 mW.

De doorlaatband bedraagt dus 10,5 kHz. Dit cijfer is eigenlijk wel wat groot, maar de muzikale weergave zal goed zijn indien de selectiviteit iets kleiner is dan de klassieke waarden.

d) M.F.-versterking van de mengtrap.

Men plaatst de golfengteschakelaar op korte golf en de variabele condensator op minimum capaciteit. Na een condensator van 2.000 pF legt



men op het stuurrooster van de ECH3 een 472 kHz-sein aan, gemoduleerd op 30 % door een 400 Hz-spanning. Men meet de gevoeligheid voor 50 mW. De gevoeligheid wordt uitgedrukt door de verhouding:

$$G = \frac{\text{gevoeligheid op 't rooster van de M.F.-buis}}{\text{gevoeligheid op 't rooster van de mengbuis}}$$

De in het onderhavige geval verkregen resultaten geven:

$$G = \frac{1.000}{13} = 75$$

e) Selectiviteit en doorlaatbandbreedte van de volledige M.F.-versterker.

Men gaat te werk zoals voor de reeds bestudeerde trap. We hebben aldus een doorlaatband opgenomen van 10,5 kHz voor 9 kHz-verstemming.

f) Optekenen der resonantiekrommen.

Men meet de gevoeligheden overeenstemmend met de frequenties die naast en langs weerszijden van de resonantiefrequentie liggen. Fig. 4 stelt de selectiviteitskromme voor opgenomen op de M.F.-versterker van onze ontvanger.

GEVOELIGHEIDSMETING VAN DE ONTVANGER.

a) Standaard-gevoeligheid.

Zij wordt uitgedrukt door de op 30 % met 400 Hz gemoduleerde H.F.-spanning die aangelegd op de antenne een eindvermogen van 50 mW geeft. De sterkteregelaar bevindt zich hierbij op maximumstand.

b) Nuttige gevoeligheid.

Deze wordt uitgedrukt door de op 30 % met 400 Hz gemoduleerde H.F.-spanning die, aangelegd op de antenne, een eindvermogen van 50 mW geeft en die, zonder modulatie een residueel eindvermogen geeft, dat kleiner of gelijk is aan 0,125 mW.

De nuttige gevoeligheid moet opgetekend worden voor de verschillende golfbanden en in iedere band voor verschillende punten. Men zal, voor ieder bereik, een kromme tekenen van de bruikbare gevoeligheid in functie van de frequentie, met de A.S.R. in gebruik.

NOTA. — Voor deze verschillende metingen, wordt de H.F.-spanning naar de ontvanger gestuurd via een kunstantenne. Voor de omroep- en lange golf is de kunst-antenne samengesteld zoals in fig. 5. Voor de omroep- en lange golf kan de kunstantenne praktisch vervangen worden door een capaciteit van 200 pF; voor de korte golf (50 m — 15 m) kan men ze vervangen door een weerstand van 400 ohm.

De sterkteregelaar van de ontvanger wordt geregeld tot dat men de stand vindt voor dewelke het eindvermogen van de gemoduleerde hoogfrequentie 50 mW bedraagt en die van de zuivere hoogfrequentie 0,125 mW. De bruikbare gevoeligheid wordt dan afgelezen op de generator.

We vonden voor onze ontvanger (1000 kHz): bruto gevoeligheid: 7 μV ; bruikbare gevoeligheid: 27 μV .

VERSTERKING VAN DE INGANGSKRING.

De versterking van de ingangskring is de verhouding tussen de gevoeligheid aan het modulatioerooster der menglamp en de standaard-gevoeligheid van de ontvanger.

De eerste meting kan men uitvoeren door de afstemkring te vervangen door een weerstand van enkele duizenden ohm, hetzij door tussen het rooster waarop men het sein aanlegt en de huls van het gewoon rooster een weerstand van 20 à 30.000 ohm te schakelen.

De versterking van de ingangskring van onze ontvanger bedraagt:

$$C = \frac{42}{7} = 6.$$

DYNAMISCHE ANALYSE DER VOOR-SELECTIE.

a) Storingsverzwakking op de M.F.

Men meet eerst de standaard-gevoeligheid op 1000 kHz. De M.F.-gevoeligheid, die hier bedoeld wordt, wordt gemeten voor een ingangsein op

472 kHz, terwijl de ontvanger afgestemd blijft op 1.000 kHz. We krijgen aldus :

$$\text{Verzwakking} = \frac{\text{gevoeligheid voor de M.F.}}{\text{standaard gevoeligheid}} = \frac{630 \mu\text{V}}{7 \mu\text{V}} = 90.$$

b) Storingsverzwakking van de spiegelfrequenties.

Men drukt de verzwakking van de spiegelfrequentie uit door de verhouding van de gevoeligheid op de spiegelfrequentie tot de standaard gevoeligheid op de afstemfrequentie ; voor beide gevallen blijft de ontvanger afgestemd op de te ontvangen frequentie.

We stemmen b.v. de ontvanger af op 1000 kHz en men meet de standaard gevoeligheid. Terwijl de ontvanger afgestemd blijft op 1000 kHz legt men een sein aan van $1000 + (2 \times 472) = 1.944$ kHz. Men meet de nieuwe gevoeligheid.

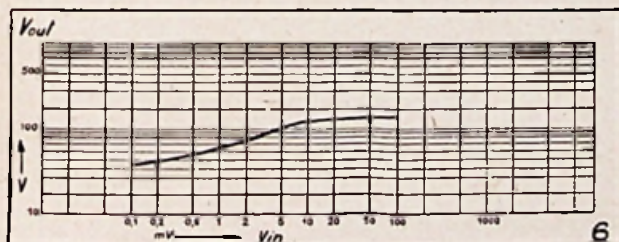
We bekomen voor onze ontvanger :

$$\frac{1.100}{7} = 157.$$

AUTOMATISCHE STERKTEREGELING.

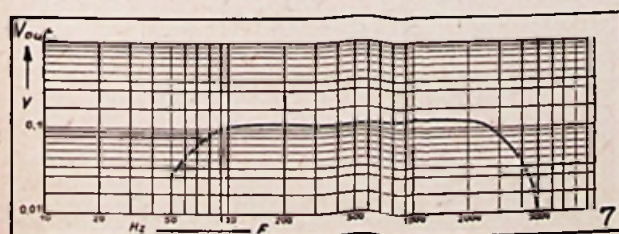
De dynamische analyse van de A.S.R. heeft voor doel te bepalen in welke mate de uitgangsspanningen van de ontvanger variëren wanneer men de aan de ingang aangelegde spanningen verandert.

Het aanleggen van het sein gebeurt over een kunstanterne. Men begint met een H.F.-sein van 1 volt of 0,5 volt, gemoduleerd op 30 % met 400



Hz. Men regelt de sterkteregeling derwijze, dat men een uitgangsvermogen van 500 mW bekomt, t.t.z. een spanning van 60 volt over 7.000 ohm.

De sterkteregelaar blijft ongewijzigd gedurende de proefmeting. Men legt daarna een span-



ning van 100 mV, 10 mV, 1 mV en 0,01 mV aan. Voor iedere ingangsspanning noteert men de overeenkomende spanning aan de klemmen van de luidspreker. Bij ideale werking van de A.S.R. zou de uitgangsspanning constant blijven.

Indien de controle voltmeter een buisvoltmeter is met constante ingangsweerstand voor de verschillende gebruikte gevoeligheden, dan mag men de opgemeten uitgangsspanningen rechtstreeks gebruiken voor het tekenen van de A.S.R.-kromme.

Dit is echter niet meer het geval, wanneer het opmeten gebeurt met een draaispoelvoltmeter voorzien van een droge gelijkrichter. Inderdaad, bij kleine spanningen is de weerstand van het meettoestel niet meer te verwaarlozen en moet een correctie ingevoerd worden.

Indien de weerstand van de voltmeter R ohm per volt bedraagt en de gevoeligheid N volt, dan is de weerstand van de voltmeter voor deze gevoeligheid $N \times R$. Zij Ra de waarde, in ohm, van de belastingsweerstand. Het coëfficiënt waarmee de men de aflezing moet vermenigvuldigen is dan :

$$R = \frac{Ra + 5}{r}$$

De metingen uitgevoerd op onze ontvanger gaven ons de kromme van fig. 6.

DYNAMISCHE ANALYSE VAN DE WEERGAVE.

Dit gedeelte van de dynamische analyse van onze ontvanger bestaat in het opmeten van de weergavekromme van het toestel tussen de antenne-ingang en de spreekspoel van de luidspreker. Men zal, met dit doel, de uitgangsspanning aan de klemmen van de spreekspoel meten, of beter, de stroom die er doorgaat.

Men stuurt, via een kunstanterne, in de antennekring een 1.000 kHz spanning met 400 Hz op 30 % gemoduleerd. Men regelt deze spanning op 5 mV en met de geluidsterkteregelaar brengt men het uitgangsniveau op 500 mW. Dit geeft ons het referentieniveau. Men laat dan de modulatiefrequentie variëren tussen 50 en 4 à 5.000 Hz en men leest dan telkens de waarde af aangeduid door het meettoestel verbonden aan de luidsprekerklemmen : 50, 150, 400 Hz enz.

Men moet er zorg voor dragen, dat gedurende de proefmetingen, de aangelegde spanning en de modulatie diepte steeds constant blijven. Men tekent dan de kromme van de uitgangsamplitude in functie van de frequentie : dit is de weergavekromme van het electrisch gedeelte van het toestel (fig. 7).

Men zou weliswaar ook nog de acoustische weergavekromme van het toestel moeten opmeten, maar deze meting vereist een zeer complexe inrichting.

KNEPEN UIT DE PRAKTIJK

(Vervolg van blz. 64)

$$V_3 \times \frac{V_2}{R_2}$$

In dien de belastingsweerstand R_1 is en de uitgangsspanning V_1 , dan is het uitgangsvermogen V_1^2/R_1 .

Het totale rendement bedraagt alsdan :

$$\frac{V_1^2 R_2}{V_2 V_3 R_1} \times 100 \%$$

Het is ook interessant te noteren, dat de waarde van de spreidingsinductantie kan afgeleid wor-

den uit de waarde van C vereist om de stroom in fase te brengen met de spanning. Men kan bewijzen dat deze inductantie, uitgedrukt in henry, gelijk is aan :

$$\frac{V_3^2 C}{(V_3 \omega C)^2 + \left(\frac{V_2}{R_2}\right)^2}$$

waarin :

C in farad, V_2 en V_3 in volt, R in ohm,
 $\omega = 2 \pi \times$ testfrequentie.

In de practijk doet men best R_2 iets kleiner te kiezen dan de nominale ingangsimpedantie van de transformator. De waarde van C voor een kleine uitgangstransformator gemeten op 400 Hz bedraagt nagenoeg $0,015 \mu F$.

Waarom de hoge prijzen betalen ?

wanneer de O. M. A.

ELEKTRISCHE BATTERIJEN

likwideert tegen zeer lage prijzen en franco levert !

VOORBEELD :

Een colli, franco gewenst station, van 200 elektrische batterijen, cilindervormig, doormeter 30 m/m, hoogte 57 m/m, 1,5 Volt, 1 Ampère aan Fr. 2.— per stuk, kost U, Fr. 400.

Alle taken en onkosten inbegrepen, ook de overdrachtstaks.

TARIEF

Cylindervormig 30 m/m, 1,5 Volt, 1 Ampère,
Fr. 2,— per stuk

Ref. BA. 30, hoogte 57 m/m.

Ref. BA. 37, hoogte 150 m/m.

Vierkante, 65 x 65 m/m, 6 Volt, 0,30 Ampère,
Fr. 7,70 per stuk

Ref. 275/200, hoogte 100 m/m.

Andere modellen : volledige catalogus op aanvraag.

N. B. Het handelsbestuur van de O. M. A. is bereid in onderhandeling te treden voor het toekennen van gewestelijke alleenverkoop-agentschappen.

Gelieve U te wenden tot de O. M. A., Ravensteinstraat 36, BRUSSEL.

KORTINGEN

Bestellingen van 1.000 tot 2.500 Fr. — 10 %

Bestellingen van 2.500 tot 5.000 Fr. — 20 %

Bestellingen van 5.000 tot 20.000 Fr. — 30 %

Bestellingen van meer dan 20.000 Fr. :

Korting nader te bepalen.

BESTELBON

O. M. A. DEPOT VAN COURCELLES

Tegen ontvangst van een bedrag van Fr. dat ik heden op uw postgironummer 26.30.19 stort, gelieve mij te zenden, franco statie

| Aantal colli | Artikel | Eenheidsprijs | Totaal bedrag |
|--------------|---------|---------------|---------------|
|--------------|---------|---------------|---------------|

Totaal

Korting %

Netto bedrag

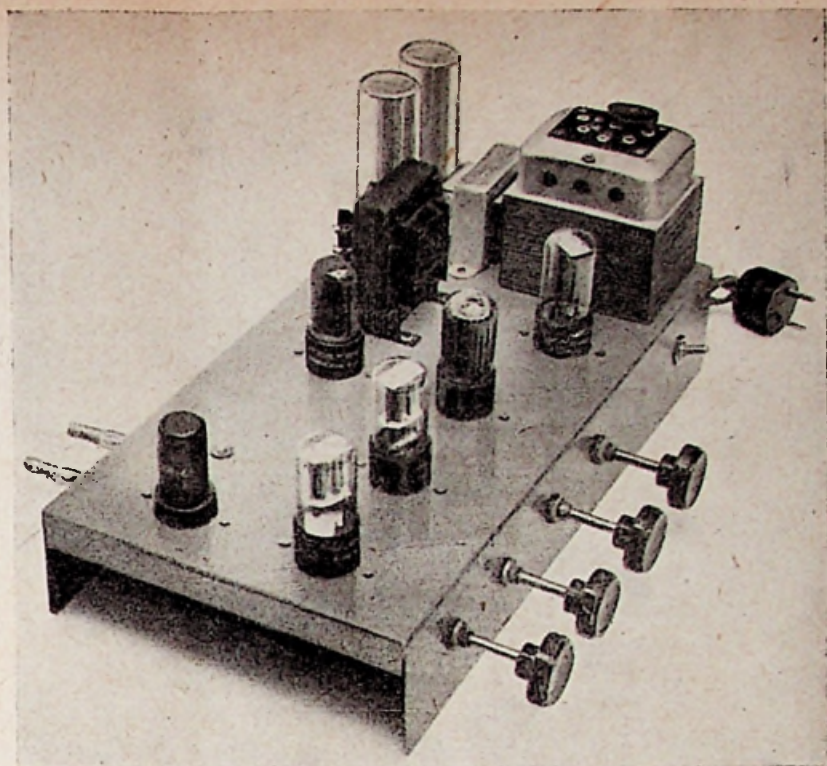
Naam Voornamen Handtekening

te Straat

WIJ
BOUWEN
ZELF :

DE

448



15 WATT VERSTERKER

De 15 watt balans-versterker waarvan wij thans de beschrijving geven is uitgerust met vijf buizen (de gelijkrichterbuiss niet meegerekend): $1 \times 6SJ7$, $2 \times 6SN7$, $2 \times 6V6$. Er weze echter opgemerkt, dat de 6SN7 een dubbele triode is, zodat we kunnen zeggen, dat er eigenlijk zeven buizen zijn plus de gelijkrichter. De versterker is voorzien voor afzonderlijke of gecombineerde microfoon- en pick-up-versterking; hij bevat een systeem voor klankcompensatie (opdrijving van de hoge en van de lage tonen); de eindtrap is een balansversterker uitgerust met twee 6V6-buizen; tegenkoppeling werd toegepast tussen de anode van iedere 6V6 en de anode van de voorafgaande triodes.

DE SCHAKELING.

De schakeling staat hiernaast afgebeeld. Om de werking ervan goed te begrijpen gaan we de weg volgen afgelegd door de microfoon- en pick-up-seinen.

1. — Microfoonversterking.

Het microfoonsein wordt via C1 op het stuurrooster van de 6SJ7 aangelegd. Deze buis is een pentode met grote steilheid. Weerstand R1 (6 M Ω) zorgt voor de nodige voorspanning. De kathode is rechtstreeks geaard. Hierdoor herleidt men het gebeurlijk gebrom, veroorzaakt door de gloeidraadkring, op een minimum. De schermroosterweerstand R4 (3 M) wordt ontkoppeld door C2 (0,1 μ F). De anode- en schermrooster-

spanning wordt extra afgevlakt door R2 (50 k) en C3 (8 μ F).

Het versterkte sein wordt via de koppelingscondensator C4 (5000 pF) naar de potentiometer R5 (500 k Ω) gevoerd; van hieruit gaat het signaal over weerstand R6 (300 k) naar het rooster van het eerste triodegedeelte van de 6SN7.

2. — Pick-up-versterking.

De pick-up aangesloten aan de klemmen PU levert een ingangsspanning over potentiometer R8 (500 k Ω). Dit ingangsein wordt via R7 (300 k) naar het rooster van het eerste triodegedeelte van de 6SN7 gestuurd.

Van hieruit volgen de micro- en de pick-up-seinen dezelfde weg.

3. — Werking van de eerste 6SN7 en geluidscompensatie.

De anodespanning van ieder triodegedeelte wordt eveneens speciaal afgevlakt: de eerste door R9 (50 k), C5 (8 μ F), de tweede door R18 (50 k), C9 (8 μ F).

De kathodeweerstanden R11 (1 k) en R20 (1 k) worden niet ontkoppeld. Hierdoor ontstaat een zekere tegenkoppeling met als gevolg, enerzijds een vermindering van de versterking, anderzijds een verbetering van de weergavekwaliteit.

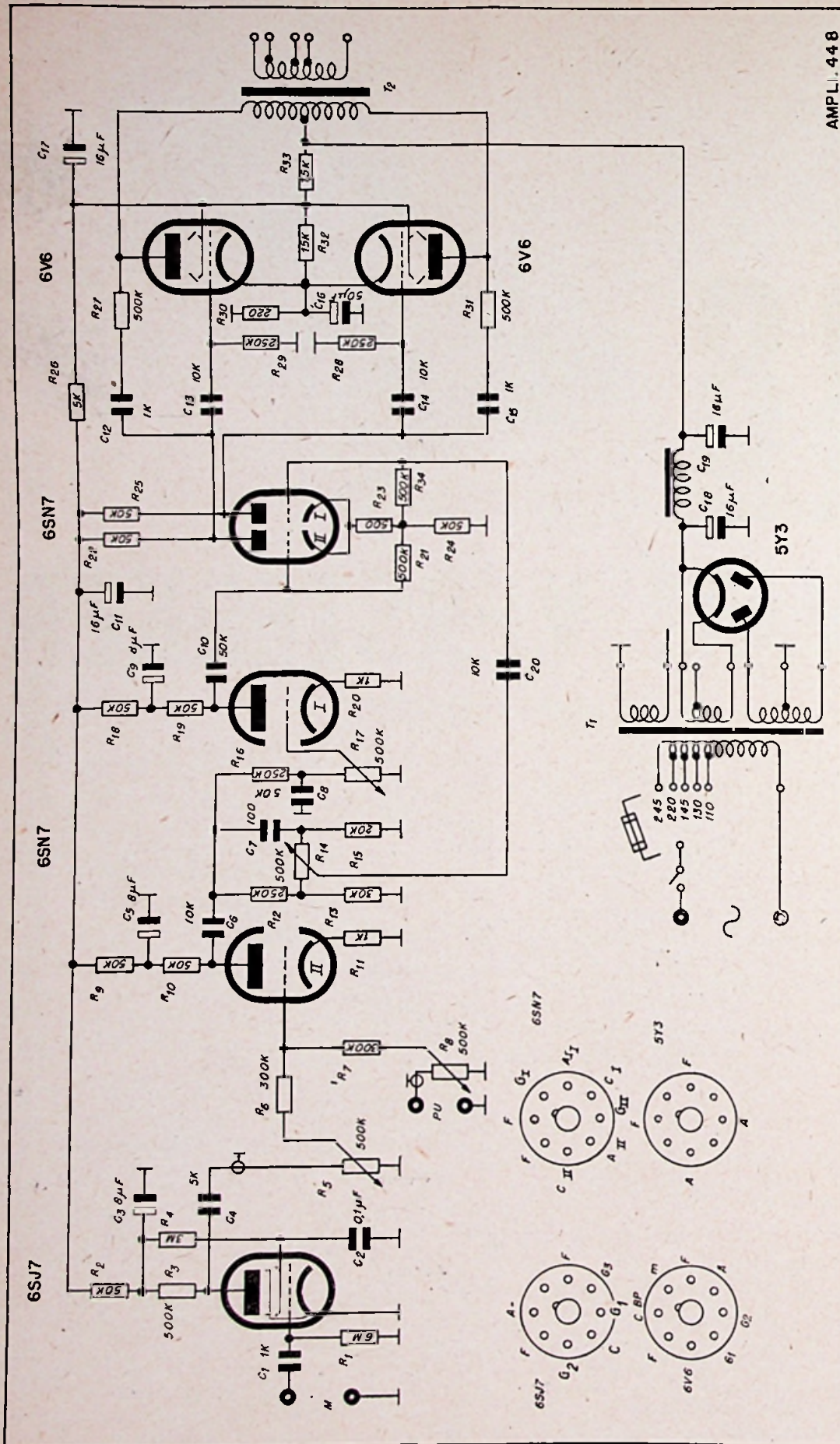
Het inkomend sein wordt versterkt door het eerste triodegedeelte van de 6SN7 en komt, via C6, op een ingewikkeld R-C-net terecht. Dit net bevat o.m. twee potentiometers R14 (500 k) en

WEER- STANDEN

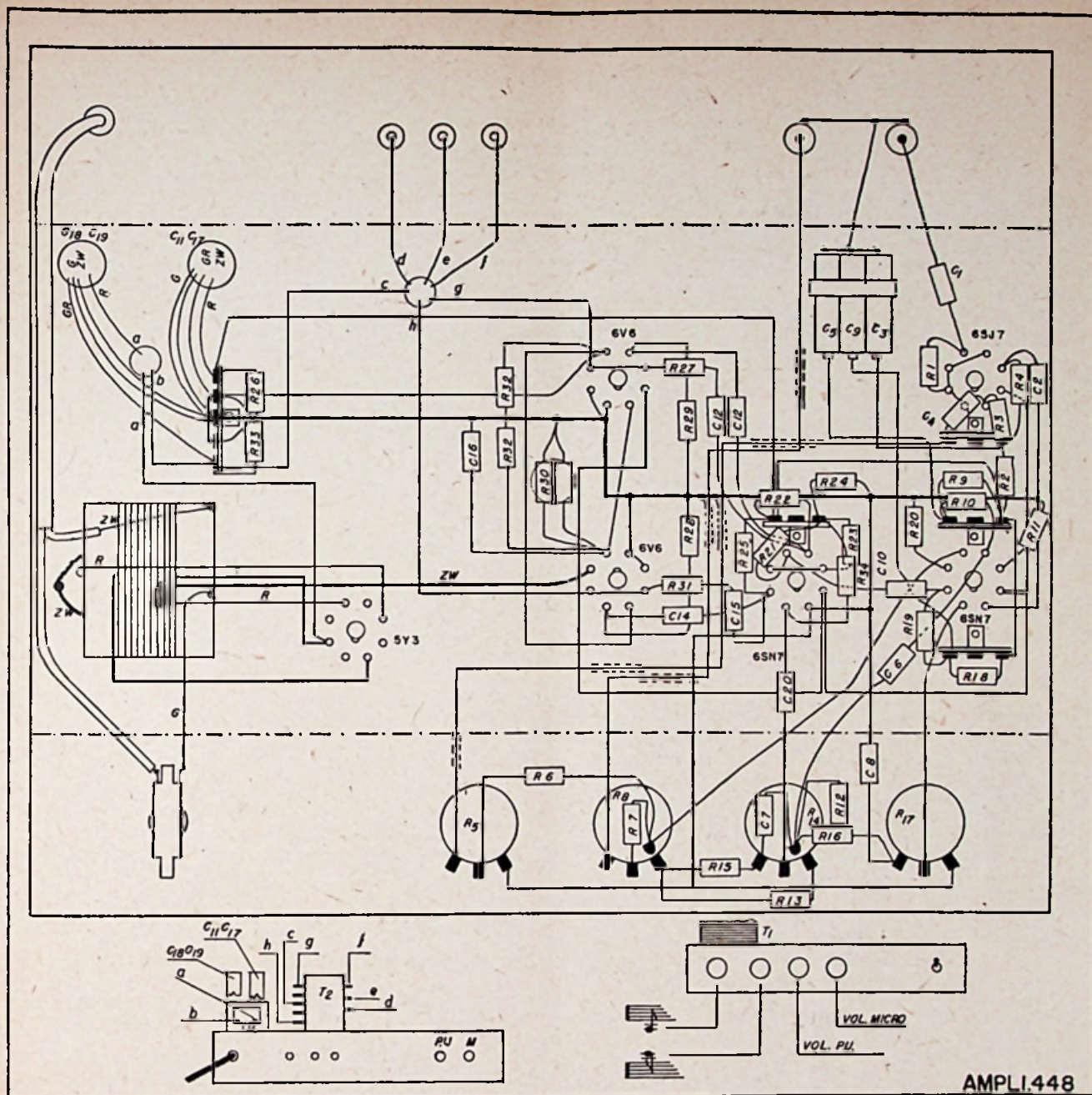
| | |
|-----------------|-------|
| R ₁ | 6 M |
| R ₂ | 50 k |
| R ₃ | 500 k |
| R ₄ | 3 M |
| R ₅ | 500 k |
| R ₆ | 300 k |
| R ₇ | 300 k |
| R ₈ | 500 k |
| R ₉ | 50 k |
| R ₁₀ | 50 k |
| R ₁₁ | 1 k |
| R ₁₂ | 250 k |
| R ₁₃ | 30 k |
| R ₁₄ | 550 k |
| R ₁₅ | 20 k |
| R ₁₆ | 250 k |
| R ₁₇ | 500 k |
| R ₁₈ | 50 k |
| R ₁₉ | 50 k |
| R ₂₀ | 1 k |
| R ₂₁ | 500 k |
| R ₂₂ | 50 k |
| R ₂₃ | 500 k |
| R ₂₄ | 50 k |
| R ₂₅ | 50 k |
| R ₂₆ | 5 k |
| R ₂₇ | 500 k |
| R ₂₈ | 250 k |
| R ₂₉ | 250 k |
| R ₃₀ | 220 k |
| R ₃₁ | 500 k |
| R ₃₂ | 15 k |
| R ₃₃ | 1,5 k |
| R ₃₄ | 500 k |

CONDEN- SATOREN

| | |
|-----------------|--------|
| C ₁ | 1 k |
| C ₂ | 0,1 μF |
| C ₃ | 8 μF |
| C ₄ | 5 k |
| C ₅ | 8 μF |
| C ₆ | 10 k |
| C ₇ | 100 k |
| C ₈ | 50 k |
| C ₉ | 8 μF |
| C ₁₀ | 16 μF |
| C ₁₁ | 16 μF |
| C ₁₂ | 1 k |
| C ₁₃ | 10 k |
| C ₁₄ | 10 k |
| C ₁₅ | 1 k |
| C ₁₆ | 50 μF |
| C ₁₇ | 16 μF |
| C ₁₈ | 16 μF |
| C ₁₉ | 16 μF |
| C ₂₀ | 10 k |



Principe schema van de 15W-versterker 448.



R17 (500 k), die moeten dienen voor de regeling van de geluidscompensatie: R14 dient voor de opdrijving van de hoge tonen, R17 voor de opdrijving van de lage tonen.

Hoe dit juist gebeurt kunnen we gemakkelijk begrijpen als wij ons de eigenschappen van de capaciteit herinneren. We weten inderdaad, dat de impedantie (schijnweerstand) van een capaciteit toeneemt wanneer de frequentie kleiner wordt en omgekeerd. Zo is C7 praktisch kort gesloten voor de hoge frequenties. Voor deze frequenties komt dan ook de totale spanning die over R12 bestaat over R14 te liggen en krijgt men, voor eenzelfde stand van de potentiometer, een sterker ingangsein op de volgende triode. Voor lagere frequenties integendeel krijgen we een zekere spanningsval over C7 ten nadele van de spanning over R14, dus een kleiner ingangsein op de volgende triodes. R14 geeft dus wel een opdrijving van de hoge tonen.

Wij kunnen een gelijkaardige redenering houden voor potentiometer R17 en capaciteit C8. De

impedantie van deze laatste neemt toe wanneer de frequentie vermindert en ook de afgetakte spanning op R17 (voor een gegeven stand van de potentiometer). Hierdoor worden dus wel de lage tonen opgedreven.

De uitgangsspanning van de eerste triode van de eerste 6SN7 wordt in twee delen gesplitst; een eerste deel wordt afgetakt van R14 en via C20 naar het rooster van het tweede triodegedeelte van de tweede 6SN7 gestuurd; het tweede deel wordt afgetakt van R17 en naar het rooster van het tweede triodegedeelte van de eerste 6SN7 gestuurd. Na versterking, in deze triode, wordt het sein via C10 op het rooster van het eerste triodegedeelte van de tweede 6SN7 gestuurd.

Werking van de tweede 6SN7.

Ieder triodegedeelte van deze tweede 6SN7 werkt als versterker voor de seinspanningen die, zoals we hiervoor zagen, worden afgetakt resp. op R17 en R14. De anodespanningen worden ook hier speciaal afgevlakt (R26, C11) en de kathode-

weerstand niet ontkoppeld. De tegenkoppeling die hierdoor optreedt vermindert de vervormingen maar ook de versterking.

Deze tweede 6SN7 vervult trouwens nog een tweede zeer belangrijke functie nl. die van fase-omkeerbuis. Voor de seinen die inkomen op het stuurrooster van de eerste triode, treedt de tweede triode op als fase-omkeerbuis en, omgekeerd, voor de seinen die inkomen op het stuurrooster van de tweede triode, treedt de eerste triode op als fase-omkeerbuis. Veronderstellen we b.v. dat een positief sein via C20 op het rooster van de tweede triode (I getekend op het schema) terechtkomt. De anodestroom neemt toe. Over de kathode-weerstand R23 ontstaat een spanningsval, die als ingangssignaal voor de eerste triode (getekend II) optreedt met een polariteit die het rooster van deze triode negatief maakt t.o.v. de kathode. De ingangsseinen voor beide triodes zijn dus van tegengestelde fase en ook de uitgangssignalen.

De vereiste fase-omkering voor de ingangsseinen van de balansversterker werd aldus op een zeer oorspronkelijke wijze verkregen.

De eindtrap.

De door de tweede 6SN7 versterkte seinen worden respectievelijk via C13 en C14 naar de stuurroosters van de twee eindbuizen 6V6 gestuurd.

De anodespanning voor deze twee buizen wordt op klassieke wijze langs de middenaftakking van de primaire wikkeling van de uitgangstransformator aangelegd; de schermroosterspanning via de potentiometrische schakeling R33, R32, C17. Weerstand R30 — condensator C16 vormen het automatisch polarisatiesysteem van de twee eindbuizen.

De negatieve terugkoppeling.

De anodes van de twee eindbuizen zijn verbonden met de overeenkomstige anodes van de voorafgaande triodes (tweede 6SN7) door een weerstand R27 (resp. R31) in serie met een condensator C12 (resp. C15) Men bekomt aldus een gecompenseerde negatieve terugkoppeling van ongeveer 5 decibel.

De voeding.

Men bekomt de voeding en de hoogspanning door middel van de transformator T1 en de gelijkrichterlamp 5Y3. De hoogspanning wordt afgevlakt door condensatoren C18 (16 μ F) en C19 (16 μ F) en de smoorspoel CH waarvan de zelfinductie 15 Hy bedraagt bij 125 mA. Wij hebben reeds vroeger gezien hoe de anodespanningen van de verschillende buizen bovendien speciaal afgevlakt werden door bijkomende R-C-schakelingen (R2-C3, R9-C5, R15-C9, R22-R25-C11 enz.).

BOUWBESCHRIJVING.

De lijst der onderdelen staat vermeld naast het schakelschema.

Met de hulp van dit laatste, van het bedradings-schema en van de foto wordt de montage ten zeerste vergemakkelijkt, zodat wij hier niet veel bijkomende uitleg moeten aan toevoegen.

Men begint natuurlijk met alle hoofdonderdelen (voedingstransformator, smoorspoel, luidsprekertransformator, lamphouders, potentiometers, schakelaars, micro- en pick-up-hulzen, enz.) op het chassis te monteren.

Daarna voert men de bedrading in logische volgorde uit. Men vertrekt b.v. van de nettransformator en legt eerst, zo dicht mogelijk tegen het chassis de gloeidraadkring van de gelijkrichterbuis aan; daarna de gloeidraadkringen van de andere buizen; vervolgens de hoogspanningskringen en de bijkomende kringen in de volgorde van de buizen. Men volge hiervoor het bedragingsplan.

Hoeft het verder nog gezegd, dat 't bouwen van de 448 versterker uiterst gemakkelijk wordt en helemaal vlot van stapel loopt voor de zelfbouwers die zich gebeurlijk een volledige « bouwdoos » aanschaffen.

Deze wordt, zoals voor al onze vorige bouwbeschrijvingen trouwens, samengesteld door de Firma Vandamme. Een briefje naar deze laatste en U krijgt alle gewenste inlichtingen...

STUKLIJST.

| | |
|---|---|
| Chassis | 1 |
| Nettransformator T ₁ | 1 |
| Luidsprekertransformator T ₂ | 1 |
| Smoorspoel Ch | 1 |
| Buizen : | |
| — 6SJ7 | 1 |
| — 6SN7 | 2 |
| — 6V6 | 2 |
| — 5Y3 | 1 |
| Buishouders — octal | 6 |
| Netschakelaar | 1 |
| Stekker voor micro | 1 |
| Stekker voor pick-up | 1 |
| Plaket voor luidsprekerverbinding | 1 |
| Plaket voor netverbinding | 1 |
| Rubberdoorlaatmoffen | — |
| Knoppen | 4 |
| Dekplaat (onder) | — |
| Gegraveerde voorplaat | — |

De Hoogfrequente Verwarming

(Vervolg van blz. 50)

voor de industrie. Maar men mag niet uit het oog verliezen, dat de installatie voor hoogfrequente verwarming kostbaar is en alleen economisch te verantwoorden zal zijn, ingeval van massaproductie of wanneer geen andere methode toepasselijk is.

Elk probleem zal afzonderlijk bestudeerd moeten worden en er kunnen dus geen algemene regels voor het gebruik van de hoogfrequente verwarming worden aangegeven.

Bibliografie.

1. — Revue Générale d'Electricité, Oct. 1938, blz. 495.
2. — Electrical Engineering, Nov. 1942, blz. 831.
3. — Electrical Engineering, Sept. 1946, blz. 270.
4. — Electronic Engineering, Oct. 1946, blz. 320.
5. — Electronics, Mei 1946, blz. 108.
6. — Electronics, April 1946, blz. 120.
7. — De Ingenieur, Juli 1946, blz. 71.
8. — General Electric Revue, Feb. 1946, blz. 36-57.
9. — General Electric Revue, Jan. 1947, blz. 28.
10. — Brochure General Electric Co of England. (Uit het Technisch Wetenschappelijk Tijdschrift, Dec. 1947.)

De

HOOGFREQUENTE VERWARMING

DOOR IR. F. PIETERMAAT

(Vervolg van blz. 23)

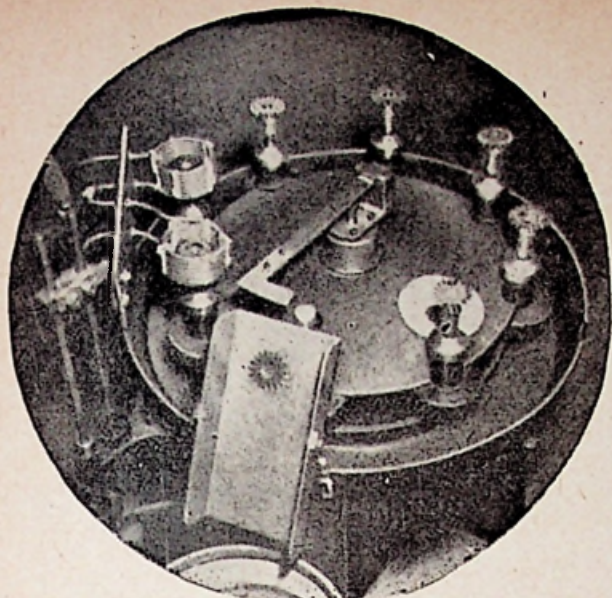


Fig. 15

3) Verwarming van heterogene stoffen.

Tot nu toe hebben wij alleen het geval beschouwd van een homogene lading. In vele gevallen echter zal men twee of meer verschillende stoffen tegelijk verwarmen, waarbij men onderscheid moet maken tussen de serie- en de parallelschakeling (fig. 7 a-b). Beschouwen wij in het kort deze twee gevallen :

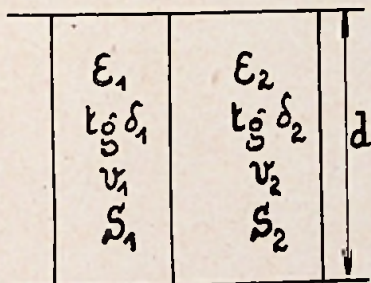
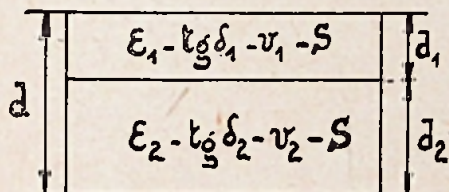


Fig. 7 a en b

a) De serieschakeling. — De formules die in dit geval gebruikt moeten worden, kunnen makkelijk afgeleid worden, indien men er aan denkt dat men te doen heeft met twee condensatoren C_1 en C_2 die in serie geschakeld zijn. De totale capaciteit is :

$$C = \frac{\epsilon_1 \epsilon_2}{\epsilon_2 d_1 + \epsilon_1 d_2} \cdot \frac{S}{4\pi} = \frac{\epsilon_1 \epsilon_2 V}{\epsilon_2 v_1 + \epsilon_1 v_2} \cdot \frac{S}{4\pi d} \quad (13)$$

Wij kunnen dus het geheel beschouwen als zijnde een condensator met capaciteit C en diëlectrische constante

$$\epsilon' = \frac{\epsilon_1 \epsilon_2 V}{\epsilon_2 v_1 + \epsilon_1 v_2} \quad (14)$$

Van belang is het ook om na te gaan, hoe de totale spanning E zich over de twee stoffen verdeelt. Uit de volgende betrekkingen :

$$\frac{E_{v1}}{E_{v2}} = \frac{\epsilon_2}{\epsilon_1} \quad E_{v1} d_1 = E_{v2} d_2 = E$$

leidt men af :

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{d_1 \epsilon_2}{d_2 \epsilon_1} \quad (15)$$

De spanning verdeelt zich over de twee lagen, evenredig met de dikten, maar omgekeerd evenredig met de diëlectrische constanten. De ontwikkelde vermogens in de twee lagen zijn respectievelijk :

$$W_1 = k \frac{E_1^2 f V_1 S}{d_1}$$

en

$$W_2 = k \frac{E_2^2 f V_2 S}{d_2 \frac{tg \delta_1}{d_1}}$$

dus

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{\epsilon_1}{\epsilon_2} \frac{d_2}{d_1} \frac{tg \delta_2}{tg \delta_1} \quad (16)$$

De temperatuursstijging van een laag, indien de dikten gelijk zijn, zal dus evenredig zijn met de factor

$$\frac{tg \delta}{\epsilon \cdot c \cdot \gamma}$$

Wanneer men bijgevolg twee verschillende stoffen in serie verwarmt, zal, alle andere veranderlijken gelijk verondersteld, deze met de grootste diëlectrische constante het langzaamst verwarmen. De serieschakeling zal dus worden toegepast als de stof met kleine diëlectrische constante verwarmd moet worden, terwijl dit voor de stof met grote diëlectrische constante van geen groot belang is.

Ten slotte kan men ook een equivalente verlieshoek bepalen. Men bewijst dat :

$$tg \delta' = \frac{\epsilon_2 v_1 tg \delta_1 + \epsilon_1 v_2 tg \delta_2}{\epsilon_2 v_1 + \epsilon_1 v_2} \quad (17)$$

Een bijzonder geval van serieschakeling is dat boven de stof, om een overslag te vermijden, een luchtspleet wordt gelaten. In dit geval worden de formules (14) en (17) herleid tot:

$$\epsilon' = \frac{v_1 + \epsilon v_2}{\epsilon v} \text{ en } \text{tg } \delta' = \frac{v \text{tg } \delta}{v_1 + \epsilon v_2} \quad (18)$$

en daar $v_1 + \epsilon v_2 > v$ is, dus $\epsilon' < \epsilon$ en $\text{tg } \delta' < \text{tg } \delta$ en bijgevolg is ook $V' < V$, indien V' de equivalente verliesfactor is. De ontwikkelde warmte neemt dus met toenemende luchtspleet af en de verwarmingsduur neemt bijgevolg toe. De aanwezigheid van een luchtspleet zal dus in de meeste gevallen vermeden worden, behalve wanneer de aangelegde spanning te groot is voor de te verwarmen stof of als het ontwikkelde vermogen in de te verwarmen stof geregeld wordt door het instellen der luchtspleet. Maar een kleine luchtspleet zal meestal reeds voldoende zijn, daar de spanning per laag omgekeerd evenredig is met de diëlectrische constante. Ook wordt een luchtspleet voorzien, indien het oppervlak van de stof niet vlak is, om een gelijkmatige verwarming te verkrijgen.

De invloed van de aanwezigheid van een luchtspleet op de verwarmingsduur kan nagegaan worden door de minimum verwarmingstijd t_{\min} te berekenen door middel van de formule (12), waarin nu echter de equivalente diëlectrische constante en de equivalente verlieshoek moeten worden ingevuld. Beschouwen wij b.v. de verwarming van gedroogd eikenhout, als $f = 30 \text{ Mc}$, $d = 2,5 \text{ cm}$, $\Delta T = 135^\circ \text{ C}$ en $E = 5 \text{ kV}$ (fig. 8).

| x | ϵ' | $\text{tg } \delta'$ | t_{\min} |
|------|-------------|----------------------|---------------|
| 0 | 4 | 0,041 | 21,2 sec |
| 0,01 | 3,975 | 0,0415 | 22,1 sec |
| 0,1 | 3,59 | 0,0377 | 32,6 sec |
| 0,25 | 3,14 | 0,033 | 56 sec |
| 1 | 2,15 | 0,0226 | 4 min 18 sec |
| 10 | 1,18 | 0,0124 | 47 min 30 sec |

b) De parallelschakeling (fig. 7b). — Op analoge wijze als bij de serieschakeling kan men nu weer onderscheiden: de equivalente capaciteit:

$$C = C_1 + C_2 = \frac{\epsilon_1 S_1 + \epsilon_2 S_2}{4 \pi d}$$

$$C = \frac{\epsilon_1 v_1 + \epsilon_2 v_2}{v} \frac{S}{4 \pi d} \quad (19)$$

de equivalente diëlectrische constante:

$$\epsilon' = \frac{\epsilon_1 v_1 + \epsilon_2 v_2}{v} \quad (20)$$

en de equivalente verlieshoek:

$$\text{tg } \delta' = \frac{\epsilon_1 v_1 \text{tg } \delta_1 + \epsilon_2 v_2 \text{tg } \delta_2}{\epsilon_1 v_1 + \epsilon_2 v_2} = \frac{v_1 V_1 + v_2 V_2}{\epsilon' v}$$

$$\text{tg } \delta' = \frac{v_1 V_1 + v_2 V_2}{\epsilon' v} \quad (21)$$

dus $v V = v_1 V_1 + v_2 V_2$
 Het totale ontwikkelde vermogen, evenredig met het produkt vV , verdeelt zich dus over de twee lagen in de verhouding:

$$\frac{v_1 V_1}{v_2 V_2} = \frac{S_1 \epsilon_1 \text{tg } \delta_1}{S_2 \epsilon_2 \text{tg } \delta_2}$$

Indien de oppervlakken van de twee stoffen gelijk zijn, zal dus de temperatuurstijging in dit

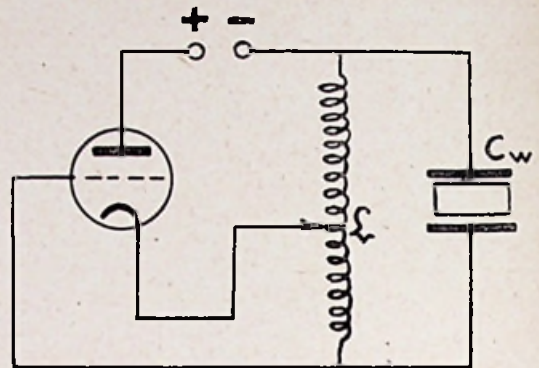
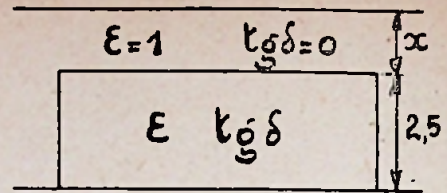


Fig. 8 en 9

geval evenredig zijn met de factor

$$\frac{\epsilon \text{tg } \delta}{c \cdot \gamma}$$

In tegenstelling met de serieschakeling zal dus nu, alle veranderlijken gelijk verondersteld, de stof met de grootste diëlectrische constante het snelst verwarmd worden. Dit is b.v. van belang voor het lijmen van hout. De waterige lijm immers heeft een veel grotere diëlectrische constante dan hout, zodat bij de parallelschakeling het hout slechts weinig verwarmd wordt, maar de lijm, wat gewenst is, zeer snel.

c) Generatorschakelingen. — In feite is een installatie voor hoogfrequentie verwarming niets anders dan een eenvoudige radiozender, waarbij de energie nu echter niet door een antenne in de ruimte wordt uitgezonden maar ter plaatse in het voorwerp, dat verwarmd moet worden, geconcentreerd wordt. De constructie moet robust zijn, daar het een industrieel toestel is, en de bediening moet eenvoudig en veilig zijn, opdat niet-gespecialiseerde arbeiders er mede kunnen werken. De vereiste energie voor de installatie wordt geleverd door het L.S.-net. Kleine toestellen worden éénphasig aangesloten, grote driephasig. De spanning wordt eerst door een regelbare transformator opgedreven en daarna door gelijkrichterlampen gelijkgericht en de gelijkspanning aan een of meerdere oscillatorbuizen, die in parallel werken, aangelegd. In de volgende schema's zullen wij echter steeds veronderstellen dat er maar één enkele oscillatorbuis is.

De meest gebruikte schakelingen zijn die van Hartley en Colpitt. Zo toont b.v. fig. 9 het schema van een generator, bestemd voor diëlectrische verwarming, waarbij de werkcondensator deel uitmaakt van de trillingsketen (Hartley-schakeling). Het nadeel hiervan is dat, daar tijdens de verwarming de capaciteit verandert, de frequentie niet constant blijft. Bovendien is de maximum spanning die aan de lading kan worden aangelegd, 70% van de plaatspanning, terwijl uit de formule (9) is gebleken, dat deze spanning zo hoog mogelijk moet zijn als met het oog op de kritische gradiënt toegelaten is.

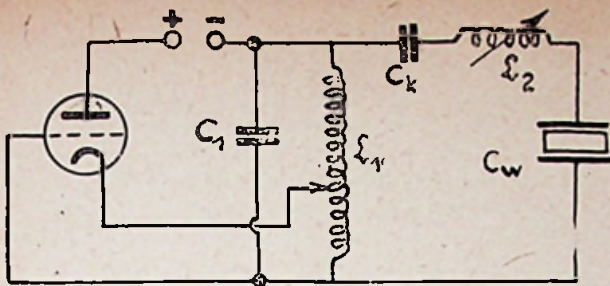


Fig. 10

Deze nadelen worden echter ontgaan door de schakeling van fig. 10, waarvan de trillingsketen niet door de bewerking meer beïnvloed wordt. Ook zal de spanning E nu hoger zijn, daar de keten van de werkcondensator C_w , die door de koppelingscondensator C_k aan de trillingsketen gekoppeld is, door de inductantiespoel L_2 op serie-resonantie kan worden afgestemd. De inductantie moet regelbaar zijn, omdat C_w tijdens de bewerking verandert en de keten dus anders ontstemd wordt.

Een kleine eenheid van 1 kW (constructie General Electric Co.), gebruikt voor het verwarmen van kunststoffen of het drogen van niet-metalen voorwerpen, toont fig. 11. De bovenste electrode kan worden opgelicht, zodat de lading gemakkelijk vervangen kan worden.

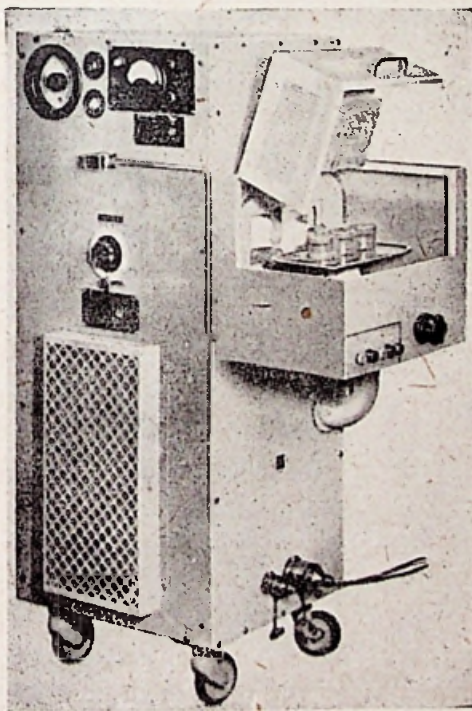


Fig. 11

Een eenvoudig schema van een generator, bestemd voor inductieve verwarming, toont fig. 12 (Colpitt-schakeling). De verwarmingsspoel maakt deel uit van de trillingsketen, wat weer als nadeel heeft dat de frequentie niet constant zal blijven bij het verwarmen van de lading. Om deze invloed te verminderen, kan men de verwarmingsspoel in een andere keten plaatsen, die met de trillingsketen inductief gekoppeld is (fig. 13). Het kan nuttig zijn een regelbare condensator parallel aan de lading te plaatsen en de zo gevormde keten weer op resonantie af te stemmen. De stroom die door de toevoerleidingen vloeit, is dan slechts een fractie van de stroom in de werkspoel en de verliezen zullen dus sterk beperkt worden, waardoor

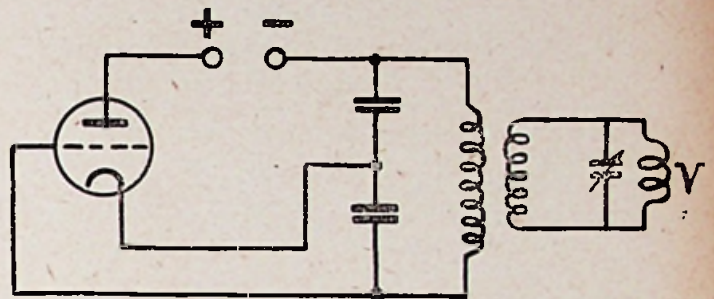
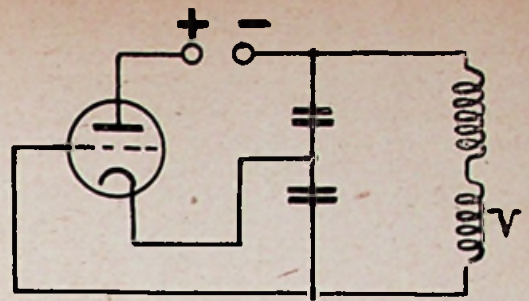


Fig. 12 en 13

het toegelaten is de werkspoel met een leiding van een zekere lengte met de generator te verbinden, wat het werk dikwijls zal vergemakkelijken. De spoelen L_1 en L_2 vormen een variometer, zodat men naar wens de koppeling, dus het vermogen kan regelen.

Fig. 14 toont het buitenaanzicht van een 5 kW-

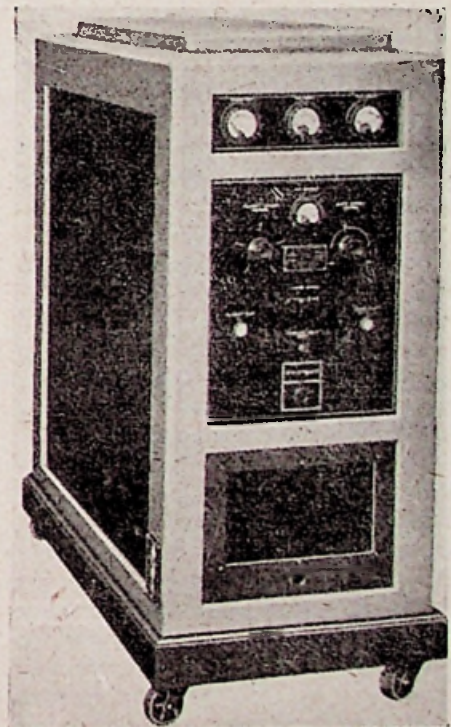


Fig. 14

generator (constructie Scientific Electric), gebruikt voor de hoogfrequente inductieve verwarming. De frequentie is regelbaar tussen 200 en 600 kc.

Bij het gebruik van deze H.F.-generatoren moet echter op het volgende gelet worden. De gebruikelijke frequenties liggen in dat frequentiegebied, waarbij de H.F.-golven, als zij worden uitgezonden, door de Heaviside-laag terug naar de aarde gekaatst worden, waar zij storingen bij de

radio-ontvangst zullen veroorzaken. De afstand van het zendpunt tot het punt waar de golf weer terug op aarde komt, is daarbij veranderlijk met de tijd, het jaargetijde en de frequentie.

Om deze storingen tegen te gaan, moet de generator dus goed worden afgeschermd. Verder wordt in Amerika vereist, dat door speciale controlemiddelen de frequentie constant blijft op $\pm 0,05\%$ na. De stoormogelijkheid wordt ten slotte nog beperkt door een speciale frequentieband voor deze industriële generatoren voor te behouden.

C. — TOEPASSINGEN.

De toepassingen van deze nieuwe verwarmingsmethode zijn zeer talrijk en het is onmogelijk ze alle hier op te sommen. Vermelden wij als toepassingen van de hoogfrequente inductieve verwarming b.v.:

1) Het oppervlakkig harden van tandwielen, zuigerveren, zuigerpennen, drukringen enz... Bij de verwarming van tandwielen moet er echter op gelet worden, dat de doordringingsdiepte voor de concave gedeelten (tandkuilen) kleiner is dan voor de convexe gedeelten (tandkoppen), wat dus een ongelijkmatige hardingsdiepte voor gevolg heeft. Maar dit verschijnsel wordt gedeeltelijk tegengegaan door de snellere doordringing van de warmte van de tandkuilen naar de dieper gelegen lagen, daar de stroomdichtheid, en dus de warmteconcentratie, hier groter is dan in de koppen. Ook zal men om de ongelijkmatige hardingsdiepte tegen te gaan, de frequentie hoog kiezen en de verwarmingsduur zo instellen, dat de koppen, de flanken en de kuilen op gelijke diepte gehard zullen zijn.

2) Het spanningsvrij gloeien van smeed- en persstukken.

3) Het solderen en brazeren b.v. van hardmetaalplaatjes op beitels, fietsonderdelen enz... De werking gebeurt zeer snel, daar alleen een plaatselijke verwarming vereist is.

4) Het uitgloeien van metalen gedeelten in radiobuizen.

De verwarmingsspoel wordt gevormd door één of meerdere windingen koperbuis, die inwendig door water gekoeld worden en waarvan de vorm zoveel mogelijk moet overeenkomen met de vorm van het te verwarmen voorwerp.

De werking zal bij massaproductie sterk geautomatiseerd kunnen worden. Zo zal b.v. bij het oppervlakkig harden van metalen deeltjes, voordat de bewerking begint, de frequentie en de stroomsterkte van de generator ingesteld worden, waardoor het ontwikkelde vermogen bepaald is. Anderzijds zal de te bereiken temperatuur en de hardingsdiepte (die natuurlijk voornamelijk door f bepaald wordt) van de verwarmingsduur afhangen, die automatisch ingesteld kan worden en constant blijft voor de gehele serie.

De werkwijze is dan als volgt. De arbeider plaatst een stuk in de verwarmingsspoel en schakelt in. Als de vereiste hardingstemperatuur bereikt is, zorgt de automatische uitschakelinrichting er voor dat de stroom onderbroken wordt. Het ontlaten kan ook in het proces betrokken worden, als b.v., na het uitschakelen van de stroom, automatisch een olie- of waterstraal op het stuk wordt gericht; ofwel kan het stuk automatisch in een koelbad worden gewipt. Hierna plaats de arbeider het volgende stuk in de spoel

en schakelt de stroom weer in enz. Een grote productie kan zodoende met weinig arbeidskracht verkregen worden. Een dergelijke installatie, waarbij met twee spoelen tegelijk gewerkt wordt, toont fig. 15.

De toepassingen van de hoogfrequente diëlectrische verwarming zijn ook talrijk, b.v.

1) Het lijmen van houtverbindingen gebeurt zeer snel en brengt een grote besparing aan klemmen en mallen met zich mede. Het vereiste vermogen is gering. Andere lijmprocessen die zeer goed door hoogfrequente verwarming uitgevoerd kunnen worden, zijn b.v. het vervaardigen van triplex en multiplex, van veredeld hout (hout doordrenkt met phenolhars), enz... De elektroden zullen in dit geval dikwijls een vorm hebben die aangepast is aan de vorm van de lading.

2) Het drogen van stoffen zoals textiel, garen, kurk, linoleum, granen, tabak, papier en plantaardige vezels. De droging gebeurt in dit geval op een transportband die tussen een aantal staafvormige elektroden wordt voortbewogen (fig. 16).

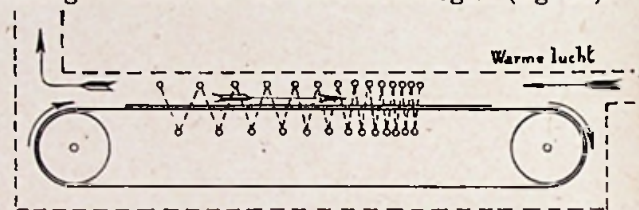


Fig. 16

In de richting van de beweging worden de staafvormige elektroden dichter bij elkaar geplaatst. Naarmate de stof droger wordt, neemt de verliesfactor immers af en op deze wijze zal het ontwikkelde vermogen in de stof constant blijven. De gevormde waterdamp wordt door een warme luchtstroom in tegenstroom verwijderd.

Het drogen kan ook in het vacuüm gebeuren, wat b.v. gedaan wordt voor chemische en farmaceutische artikelen, indien bij gewone temperatuur schadelijke reacties kunnen plaatsgrijpen.

3) Het voorverwarmen van poeder of tabletten van een groot aantal kunststoffen voor het persen, waardoor een zeer grote winst aan tijd wordt verkregen.

4) Het lassen van thermoplasten, zoals b.v. polyvinylchloride, dat tegenwoordig voor het vervaardigen van vele voorwerpen gebruikt wordt, b.v. als kabelisolatie, waterdichte verbindingsmoffen, waterdichte regenkleding enz.

Als de lengte groot is, wordt de verbinding tot stand gebracht door de twee delen op elkaar tussen twee rollen, waaraan de hoogfrequente spanning is aangelegd, te trekken (de snelheid bedraagt 3 m/min of meer). Men heeft dus te doen met een soort electronisch rolnaadlassen.

Voor kleinere lengten wordt de verbinding op discontinue wijze verkregen tussen twee strippen of platen. Het vereiste vermogen is gering en een generator van 100 watt zal voor de meeste toepassingen reeds volstaan.

5) De warmtebehandeling van rubber, b.v. de vulcanisatie van gegommeerde weefsels en transportbanden, het coaguleren van latex, het vulcaniseren van kabels met rubberisolatie, enz.

Besluit.

Uit het voorgaande blijkt dus wel het grote belang van deze nieuwe verwarmingsmethode

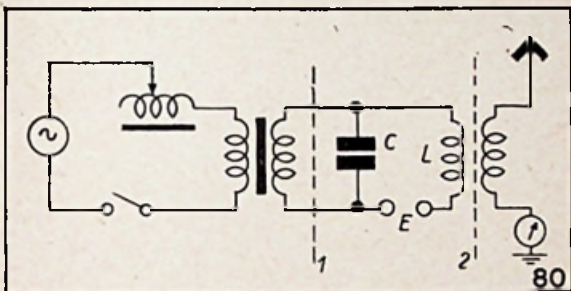
(Zie besluit blz. 46)

HOOFDSTUK IV DE ZENDTECHNIEK

INLEIDING.

Zelfs voor degenen, die alleen belangstellen in de Radio-ontvangsttechniek is een korte uiteenzetting der zendtechniek niet overbodig. Hiermede zal hij zich des te beter rekenschap kunnen geven van de aard van de door de antenne opgevangen wisselspanningen.

Gelijk in heel onze cursus zullen we ons ook hier niet bezig houden met verouderde systemen. En ware het niet dat we aan boord van schepen nog hier en daar enkele zg. «vonkzenders» aantreffen, dan zouden we ze zelfs absoluut niet besproken hebben. Bij de laatste internationale conferenties namelijk, waar het gebruik van vonkzenders zelfs verboden werd vanwege de storingen die zij door hun uitgebreid frequentiespectrum op andere radio-electrische verbindingen veroorzaken, heeft men niettemin het gebruik van kleine vonkzenders (lager dan 300 watt) toegelaten, en dit voornamelijk vanwege enkele onbetwistbare voordelen, zoals sterke constructie en gemakkelijke bediening; daarenboven is juist de uitgestrektheid van het frequentiespectrum ingeval van S.O.S. integendeel een groot voordeel.



In bijgaande figuur geven wij dan ook een principe-schema van een actuele scheepzender. Hierin onderscheiden we:

- 1) Links van de stippellijn (1) een opstelling bestemd om de condensator C te laden. Dit gebeurt veelal door een generator gedreven door een motor die werkt op de spanning van het schip (110 volt gelijkstroom) of door een hulpbatterij. De generatorstroom is tamelijk hoog in frequentie (500 tot 1000 per/sec). Een transformator T voert de spanning op tot een waarde groot genoeg om een vonkontlading te doen ontstaan in E. Een regelbare zelfinductiespoel stelt ons in staat de laadkring af te stemmen op de frequentie van de generator.
- 2) Tussen stippellijn 1 en 2 hebben we de eigenlijke trillingsketen, gevormd door condensator C en zelfinductie L. De regeling van de ruimte tussen de ontladingsplaten bepaalt de waarde van de doorslagspanning en de tijd waarop de vonk overspringt; deze bepaalt dus de periode der vonk en van de hoorbare toon, die in de ontvanger zal worden weergegeven.

Dit moge hier volstaan.

Zulke zenders geven natuurlijk een gedempte golf. Waar nu de radiotechnici alras de voordelen der ongedempte golven hebben ingezien (van hun noodzakelijkheid voor de radiotelefonie spreken we niet eens) hebben Marconi en vele anderen allerlei middelen bedacht om dergelijke golven voort te brengen.

Hieronder zijn tegenwoordig hier en daar nog alleen enkele H.F.-wisselstroomgeneratoren in voege, die omzeggens zonder meer d.w.z. zonder verdere frequentie-omzetting in de antenne geschakeld kunnen worden. Zij dienen dan nog alleen als hulpinstallaties op grote golven.

LAMPZENDERS.

Een moderne zender bevat verschillende delen, die we achtereenvolgens zullen behandelen. Laten we ze hier overzichtelijkheidshalve eerst even vernoemen:

- 1) De «Master oscillator» (of stuurtrap), aldus genoemd, omdat deze zijn frequentie opdringt aan

al de daarop volgende ketens.

- 2) De H.F.-versterkertrappen.
- 3) In geval van een telefoniezender zal een dezer H.F.-trappen zo gemonteerd zijn dat met de H.F.-trilling een L.F.-trilling kan worden vermengd — modulatie.
- 4) Gaat het om een ultra-kortzender, dan bevat de zendinstallatie nog een of meer dezer zg. vermenigvuldigingstrappen bestemd om de frequentie van door de «master» gegeven trilling tot hogere waarden op te voeren.
- 5) Het voedingssysteem.

1) Master Oscillator (Stuurkring).

Zoals wij gezien hebben geeft een trillingskring (L-C-keten) aanleiding tot gedempte trillingen tengevolge van vroeger aangehaalde verliezen.

Willen we zo'n gedempte trilling omzetten in ongedempte trilling dan dienen we met de frequentie dezer trilling en ook met behoorlijke fase de verloren energie te compenseren. Wij hebben ook reeds vermeld dat een triode op behoorlijke wijze gemonteerd de rol van regelsysteem tegenover de trillingsketen kan vervullen. Ook het principieschema is ons reeds bekend. We drukken het hiernaast nog eens af en herhalen nog eens de werking:

Het aanzetten van de spanningsbronnen volstaat om de L-C een beginstoring te geven en aan het trillen te brengen. De hier opgewekte trilling induceert in L2 een wisselspanning van dezelfde frequentie. De veranderingen van roosterpotentiaal hebben op hun beurt anodestroomveranderingen rond een gemiddelde waarde ten gevolge. Deze stroomveranderingen induceren dan weer in L, een wisselspanning die de trillingen zal kunnen onderhouden indien tenminste haar amplitude en fase van dien aard zijn, dat zij bij iedere periode de verloren energie compenseert.

De vraag stelt zich nu: welke zijn de voorwaarden opdat dit gebeure? De wiskundige behandeling van het probleem leert ons, dat de zaken zich voordoen als voegt zich bij de weerstand R van de trillingsketen een tweede term:

$$\frac{\mu M + L_1}{CR}$$

- μ zijnde de versterkingsfactor der triode,
 ρ diens inwendige weerstand,
 M de wederzijdse zelfinductiecoëfficiënt,
 C en L respectievelijk capaciteit en zelfinductie van de trillingsketen.

De weerstand wordt dus «schijnbaar» veranderd. Zolang deze term > 0 is, zal de trilling des te sneller worden gedempt; het tegenovergestelde heeft echter plaats indien deze term < 0 moest worden. En dit is mogelijk, want terwijl L , C , μ en ρ natuurlijk steeds positieve waarden zijn kan M echter negatief of positief zijn. Dit is afhankelijk van de koppeling.

We zullen dus de zaken zo schikken dat $M < 0$ en dat dan de schijnbare weerstand

$$R + \frac{-\mu M + L}{C\rho} < 0$$

of

$$R - \left(\frac{\mu M - L}{C\rho} \right) < 0$$

(gelijk of kleiner dan 0 wordt) of dat

$$M > \frac{R C \rho + L}{\mu}$$

De term

$$\frac{\mu M - L}{C\rho}$$

van tegengesteld teken van R wordt dikwijls negatieve weerstand genoemd.

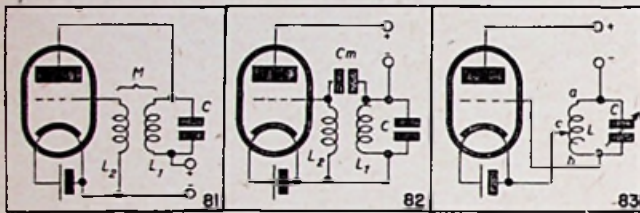
We zouden dus kunnen zeggen dat de weerstand van een element negatief wordt, wanneer bij stroomdoorgang een energietoever in plaats van een energieafname plaats heeft, of ook nog, wanneer aan diens klem-

men een potentiaalverschil ontstaat, dat gericht is in denzelfden zin als de stroom die er door gaat; dus juist het tegenovergestelde als hetgeen plaats heeft bij een ohmse weerstand.

Alle elektrische toestellen, waarvan de I/E karakteristiek dus een omgekeerd gedeelte vertoont kunnen het onderhoud der trillingen veroorzaken. Men schakelt deze dan hetzij in serie, hetzij in parallel met de trillingskring naarmate de weerstand van het toestel hoog of laag is.

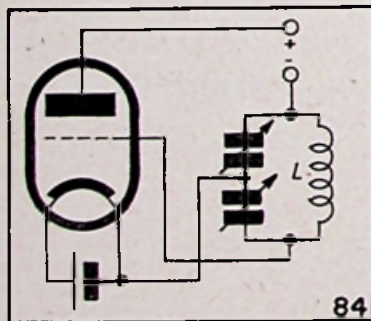
Hier geven we nog enkele schakelingen die courant worden gebruikt. In al deze schakelingen vinden we:

- 1) een trillingskring;
- 2) een zo met de diode verbonden trillingskring dat tussen rooster- en anodekring een koppeling bestaat. Deze moet dan zoals we gezien hebben, zo zijn dat de veranderlijke roosterspanningscomponente in omgekeerde zin verandert van de veranderlijke anodestroomcomponente, waaruit dan volgt dat de stroom- en spanningsveranderingen in de anode van tegengesteld teken zijn; voorwaarde voor de verwezenlijking van een negatieve weerstand.



Vernoemen we:

- 1) De schakeling met inductieve koppeling (transformatorschakeling) die we in de laatste figuur reeds hebben weergegeven. Hier dient er dus vooral op gelet dat de in- en uitgang van rooster- en anodespoel op de juiste wijze met de buiselectroden verbonden zijn, want de primaire en secundaire klemspanning moeten in tegenfase zijn. De grootte van de roosterwisselspanning kan geregeld worden door verandering van de koppelingsgraad.
- 2) De schakeling met capacitieve koppeling (fig. 82). Hier is het de condensator Cm die de rooster- en anodeplaatkring met elkaar koppelt. De tekens der ladingen op de twee electroden van deze condensator zorgen voor het nodige omgekeerde effect.
- 3) De Hartey of driepuntschakeling. De drie buiselectroden zijn hierbij op de spoel L van de L-C-keten aangesloten. Als een wisselspanning in de L-C-keten loopt, zijn de wisselspanningen die de punten a en c hebben ten opzichte van het punt b, met elkaar in fase. De wisselspanningen die de a en b ten opzichte van c hebben zijn dus in tegenfase, m.a.w. V_g en V_a zijn in tegenfase. De wisselspanning tussen c en b (roosterwisselspanning) is ongeveer evenredig met het aantal windingen tussen deze punten en kan dus door verplaatsing van het contact c worden geregeld.



- 4) De Colpitts-schakeling. Gelijk bij de vorige schakeling bevindt zich de oscillatoriketen tussen rooster en anode, maar hier geschiedt de sluiting der ketens door een midden aftakking op de capacitieve tak (fig. 84).

FREQUENTIE STABILISATIE.

Gezien het bijzonder groot aantal zenders zouden deze elkander aanhoudend storen moest de frequentie van iedere zender niet volmaakt constant zijn. 't Is dan ook niet te verwonderen, dat men door internationale overeenkomst beperkingen opgelegd heeft aan even-

tuele frequentieschommelingen en de frequentie van iedere zender gedurig wordt gecontroleerd. Deze toleranties bedragen volgens de overeenkomst van Caïro (1938):

20 c/sec voor de radio-omroep op middelgolven (200-600 m). Dit betekent dus dat voor een station dat b.v. werkt op 1000 Hz ($\lambda = 300$ m) de betrekkelijke tolerantie 0,002 % bedraagt.

0,005 % voor de radio-omroepzenders op korte golven.

0,01 % voor de vaste telegrafiezenders en telefoniezenders voor grote afstand.

Welke zijn nu de oorzaken van die instabiliteit der frequentie?

Wel, we hebben gezien (in geval van transformatorschakeling) dat de cirkelfrequentie bepaald is door

$$\omega = \sqrt{\frac{1}{LC} (1 + R/C)}$$

Van het ogenblik dat een der grootheden L, C, R of C verandert, wordt ook de frequentie gewijzigd. En dat kan gebeuren:

- 1) Doordat ρ een verandering ondergaat. ρ is immers bepaald door $\Delta E_a / \Delta F_a$; een verandering van de voedingsspanning wijzigt ρ . Waar de verhouding R/ρ heel klein is (enkele %) volstaat een verandering van dezelfde grootte-orde om een verandering in frequentie te bekomen van de orde van 1/10.000.
- 2) Ook de grootheden, die de trillingskring uitmaken kunnen veranderingen ondergaan en dat vooral onder invloed van de temperatuur. Laten wij b.v. alleen maar denken aan de uitzetting die de metalen elementen en dus de capaciteit en de zelf-inductie ondergaan onder invloed der warmte, de verandering van de weerstand onder temperatuurveranderingen. Nu kan door het geheel in te sluiten in een ruimte, waarvan de temperatuur door een thermostaat gecontroleerd die verandering wel aanmerkelijk beperkt worden. De onderzanding wijst echter uit dat zelfs temperatuurschommelingen van 1° C te veel invloed hebben en thermostaten die zo nauwkeurig werken zijn moeilijk te verwezenlijken. Wat men ook in die zin heeft uitgedacht, een stabiliteit groter dan 0,1 % kan niet worden bekomen.

Stabilisatie met kwartskristal.

Iedereen weet, dat het kwarts een van de in de praktijk gebruikte kristallen is, die voor piezo-electrische doeleinden in aanmerking komt.

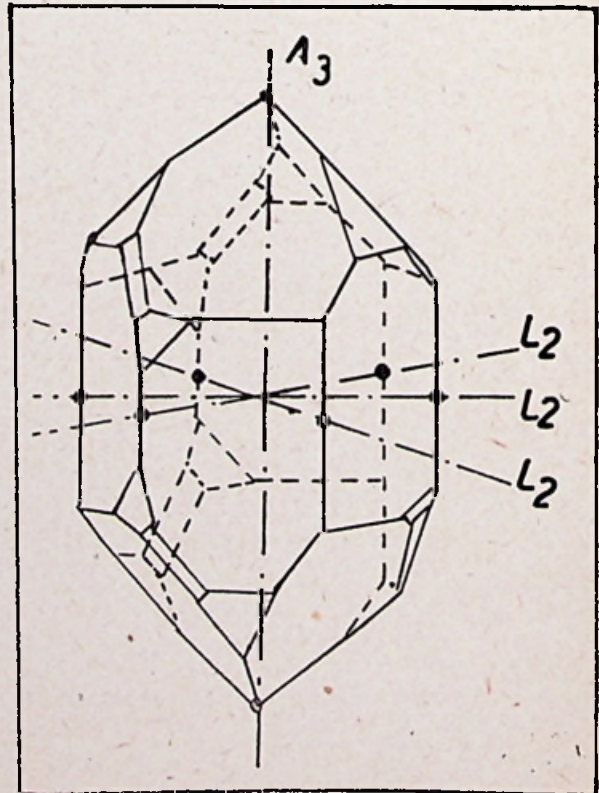


Fig. 85

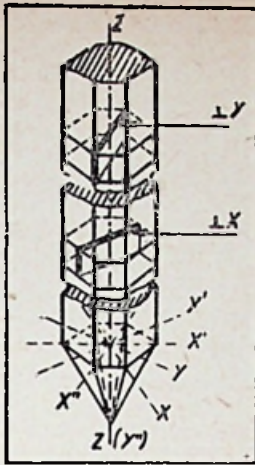


Fig. 86

Het kwarts is een verbinding van Si en O (SiO₂) en is een natuurlijk kristal voorkomende onder de vorm van langwerpige zeshoekige prisma's, boven en onder afgesloten door een kegel (zie figuur). Een kwartsplaatje dat uit zo'n kristal gesneden wordt op de wijze verduidelijkt in de figuur, vertoont piezo-electrische eigenschappen, d.w.z. dat als zo'n snede samengedrukt wordt op twee tegenoverliggende vlakken, tegengestelde elektrische ladingen optreden en dat deze ladingen veranderen van teken als we integendeel een trekkracht uitoefenen.

Dit verschijnsel is omkeerbaar, d.w.z. dat omgekeerd, wanneer we diezelfde vlakken onderwerpen aan een spanning (het b.v. plaatsen tussen twee plaatjes verbonden aan de klemmen van een spanningsbron), dat kwartsplaatje dikker of dunner wordt, naargelang de richting van het elektrisch veld tussen de plaatjes. Wordt nu tussen de plaatjes een wisselspanning aangelegd, dan wordt het kwartsplaatje wisselend dikker en dunner in de frequentie van de wisselspanning. Drukt men een yeerkrachtige stof in elkaar dan keert deze bij het wegnemen van de druk niet onmiddellijk naar haar oorspronkelijke toestand terug, maar slingert nog enige tijd hier omheen, tot dat de in de stof opgehoopte mechanische energie door verschillende dempingsoorzaken is verbruikt.

Dit is ook zo voor het kwartsschijfje. Legt men aan het kwartsschijfje een wisselspanning aan, waarvan de frequentie gelijk is aan de mechanische frequentie van het plaatje, dan zal het bijzonder hevig trillen doordat er resonantie optreedt tussen de frequentie van de wisselspanning en de mechanische frequentie van het kwartsplaatje. Evenals bij een afgestemde kring kan men aldus resonantieverschijnselen te voorschijn roepen. Opsporingen hebben aangetoond dat zo'n kwartsplaatje in vele gevallen op te vatten is als een trillingsketen, en wel met een zeer klein decrement, zodat we hiervoor bijgaande equivalentenschema kunnen tekenen, en waarin de equivalente grootheden L en C moeten beantwoorden aan de betrekking $\omega_r = 1/\sqrt{LC}$. ω_r zijnde de mechanische eigenfrequentie van het kristal. De serieketen L. C. R vervangt het kristal zelf, Ct de capaciteit van de kristalhouder.

De kwartskristallen zijn in 't algemeen gesneden in dunne vierkante of ronde plaatjes.

Wanneer het vlak der voornaamste afmetingen (lengte X breedte) loodrecht op de X-as staat (X-snede) is de frequentie bepaald door de betrekking

$$f \text{ (kc/sec)} = \frac{2870}{d_{\text{mm}}}$$

dus 110 m golflengte voor 1 mm dikte.

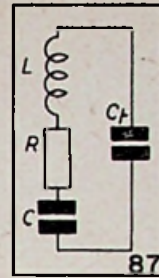
Wanneer dit vlak loodrecht is op de Y-as (Y-snede) is de frequentie bepaald door

$$f \text{ (kc/sec)} = \frac{1960}{d_{\text{mm}}}$$

Voegen we hier aanstonds aan toe dat deze frequentie toch ook nog enigszins verandert met de temperatuur al zij het dan ook weinig

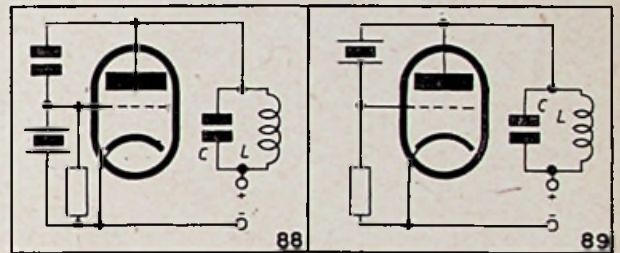
$$(\Delta f/f \approx 2.10^{-5} \text{ per } C^\circ)$$

Men heeft echter bijzondere sneden (RT-snede) gevonden waarbij die temperatuursveranderlijkheid zeer klein is. De kleine afmetingen van het kwartskristal laten ons toe daarenboven het geheel gemakkelijker in te sluiten in een ruimte, waarvan de temperatuur goed constant kan worden gehouden.



Gebruik van het kwartskristal als oscillator.

Men heeft desbetreffend verschillende schakelingen uitgeprobeerd. Feitelijk kunnen ze allen teruggebracht worden tot deze van Pierce weergegeven in bijgaande figuren.



In principe bevat deze schakeling een resonantiekring in de anodeketen en het kristal in de roosterketen. De koppeling tussen beide kringen is verwezenlijkt hetzij door het kristal zelf hetzij door een afzonderlijke capaciteit. Vermits deze schakelingen dus feitelijk twee afgestemde kringen bevat zou men kunnen denken dat het geheel zou kunnen trillen op twee verschillende frequenties. Een diepere studie en berekening toont evenwel, dat slechts een dezer frequenties door de triode zal worden onderhouden en wel deze bepaald door de constanten van het kristal. De eigenlijke trillingskring heeft slechts weinig invloed en komt hier nog slechts tussen voor het onderhouden der trillingen.

(Wordt vervolgd.)

TELEVISIE-CURSUS

(17)

door Prof. R. Devillez

DE ONTVANGST

1. PROBLEEMSTELLING.

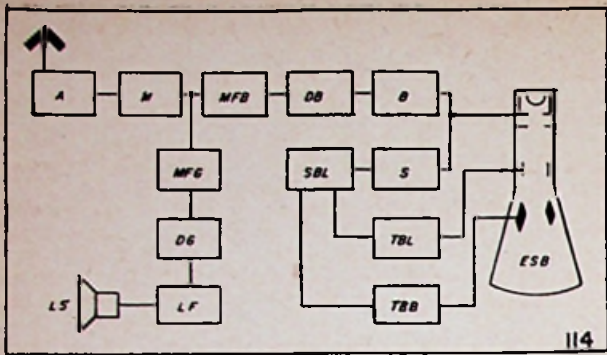
Om goed al de onderdelen van een volledige televisie-ontvanger te begrijpen gaan we beknopt de samenstelling hernemen van de golven die door een televisiezender in de ruimte worden gestuurd.

Voor het uitzenden van het beeld hebben we eerst de ultra korte draaggolf, tussen 2 en 7 m. Wij zullen als voorbeeld de uitzending van de Franse televisie nemen. Deze gebeurt op 46 MHz (6,52 m.) voor de beelden en op 42 MHz (7 m.) voor het geluid.

De beelddraaggolf wordt gemoduleerd door de beeldseinen met zijgolven tot 2 MHz, door de synchronisatie-seinen en de blankingseinen. De geluidsgolf wordt zoals gewoonlijk gemoduleerd door het geluid, maar men zou hier de doorlaatband kunnen verbreden vermits men zich niet meer in de golfband bevindt waar de 9 kHz verplichtend is. We zullen verder zien waarom men dit niet heeft gedaan.

Men moet dit alles ontvangen, liefst met een enkele ontvanger en de verschillende componenten scheiden om ze naar hun respectievelijke toestellen te sturen.

Sommige auteurs echter behouden nog immer het



stelsysteem van twee gescheiden apparaten, het een met rechtstreekse H.F.-versterking voor het beeld en het ander voor het geluid.

Wij gaan hier het systeem beschrijven, dat het meest gebruikt wordt, vooral door de beroepsconstructeurs, t.i.z. een enkele ontvanger van het superheterodyne type waarin het beeld van het geluid gescheiden wordt in de mengtrap.

Fig. 114 stelt schematisch de verschillende trappen van een dergelijke ontvanger voor. Wij zullen het gedetailleerd schema later onderzoeken.

Wij onderscheiden eerst de antennekring met H.F.-versterker A, daarna de mengtrap M met afzonderlijke oscillator of met meervoudige buis. De uitgang van de mengtrap wordt gedeeltelijk naar de beeld-M.F.-versterker MFB gestuurd en gedeeltelijk naar de geluid-M.F.-versterker MFG. Deze laatste verschilt meestal van de gewone ontvanger, omdat de M.F. ervan verschilt ofwel omdat de doorlaatband breder is. Beschikt men echter over een superheterodyne-ontvanger met regelbare selectiviteit dan kan men deze laatste best gebruiken.

De detectietrap DG en de laagfrequent-versterker LF voor het geluidskanaal kunnen dezelfde zijn als voor een gewone ontvanger; meestal echter voegt men een detectortrap bij de speciale M.F.-trap en verbindt men de detector met de pick-up-klemmen van de gewone ontvanger.

De M.F.-versterker van het beeldkanaal is heel speciaal omwille van de uitzonderlijk brede doorlaatband (4 MHz die gebeurlijk tot 8 à 10 MHz kan stijgen voor de televisie met 1000 lijnen of kleurentelevisie).

De detector van het beeldkanaal DB verschilt niet veel van de detector van het geluidskanaal. De stroom die hij aflevert splitst zich in twee delen, het ene gaat na gebeurlijke versterking naar de Wehnelt van de iconograaf, het andere voert de synchronisatie-impulsen naar de tijdbasissen.

Dit laatste gedeelte komt eerst voorbij een separatortrap S die, zoals zijn naam het aanduidt, de beeldseinen scheidt van de impulsen; deze laatste worden dan verder in SBL gescheiden in beeld- en lijnimpulsen.

Verder volgen dan nog de twee tijdbasissen — lijn en beeld — die de platen of de aftastspoelen van de kathodestraalbuis spijzen.

Wij zullen tenslotte de voedingsblok bestuderen die nogal speciaal is gezien de hoge spanning die vereist wordt voor de werking van de kathodestraalbuis.

2. HET PRINCIËPSSCHEMA.

Men vindt thans, in de gespecialiseerde tijdschriften, talrijke schemas van televisie-ontvangers, die door de constructeurs en zelfs door amateurs gebouwd worden. Het Franse tijdschrift « La Télévision française » publiceert er één in nagenoeg ieder nummer.

Ik heb het schema gekozen, dat door de Heer F. Faessel werd verwezenlijkt, niet omdat het mij het beste lijkt of het eenvoudigste, maar wel omdat de beschrijving ervan volledig is en omdat het kan dienen voor diegene mijner lezers die het zouden willen wagen een televisie-ontvanger te bouwen. De beschrijving verscheen in nr. 23 (Maart 1947) van het hogervermelde tijdschrift.

3. BESCHRIJVING VAN DE VERSCHILLENDE TRAPPEN.

A. — Antennekring en H.F.-versterker.

Het schema afgebeeld in fig. 115 vermeldt de waarden van al de onderdelen, uitgezonderd de spoelen die verder in deze studie beschreven worden.

De antenne is met de aarde verbonden over de primaire van een transformator T1 met regelbare ijzern kern van 12 mm diameter. De primaire telt 3 windingen, draaddikte 20/100, een laag zijde. De wikkelingen zijn over elkaar gewikkeld teneinde een zeer vaste koppeling te verkrijgen.

De secundaire is afgestemd met een verstelbare condensator (trimmer) tussen 3 tot 17 pF.

We zien onmiddellijk, dat de afstemming niet kan geregeld worden door middel van een knop zoals in de gewone omroepontvangers. In de huidige stand der

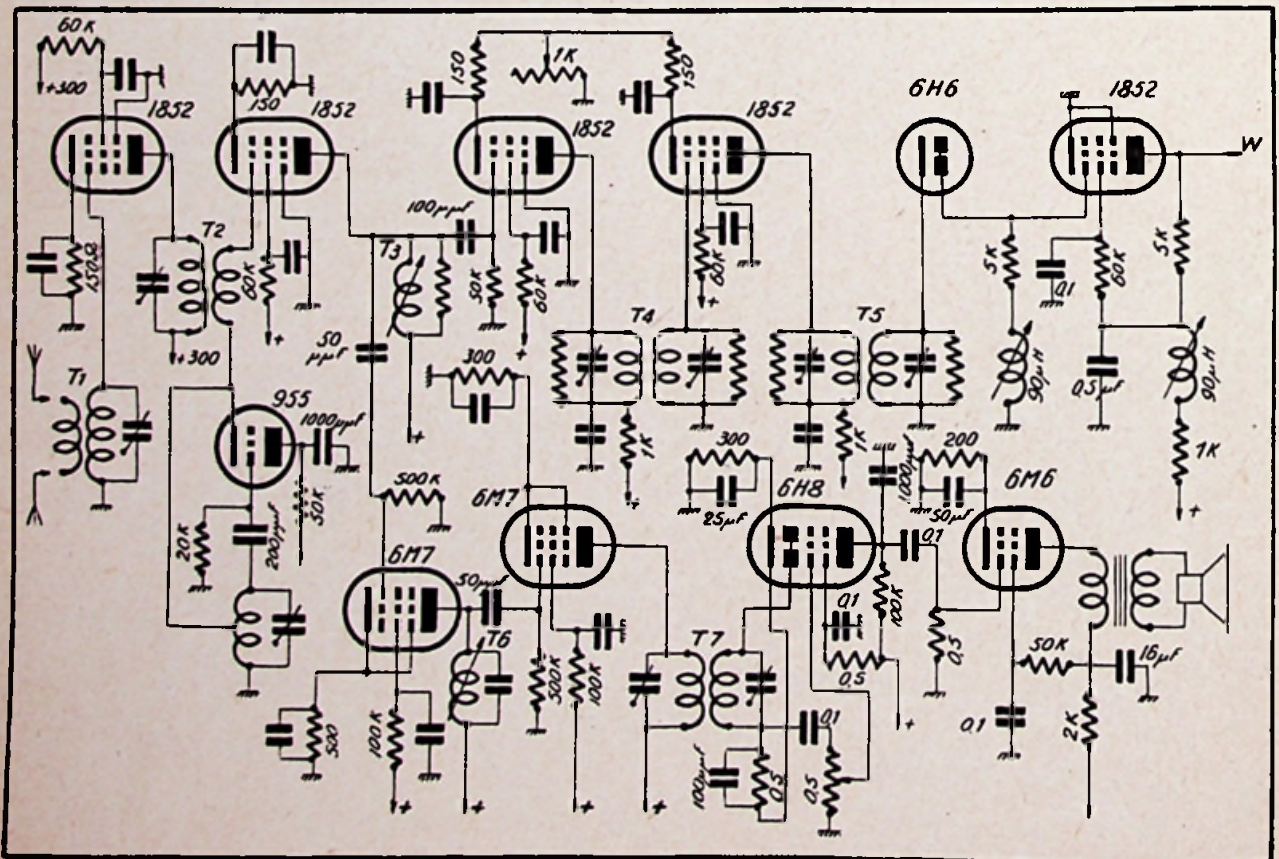


Fig. 115

DE FREQUENTIE- PROEFZENDER

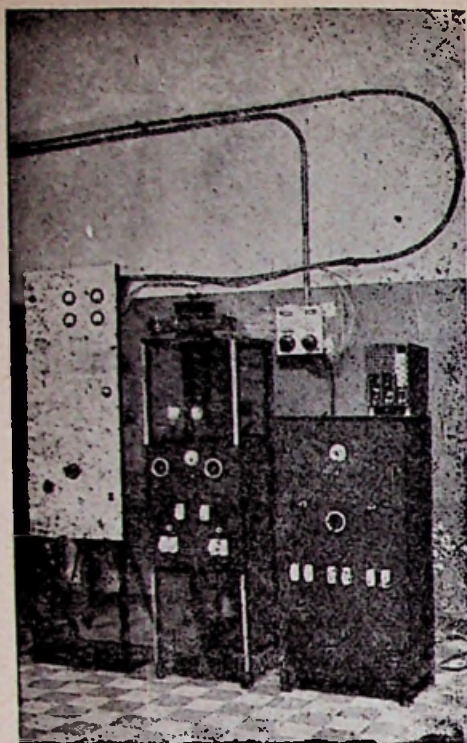


Fig. 6.
Algemeen zicht op de zender.

INLEIDING.

Probleemstelling.

Een nieuwe omroep techniek is kort voor de oorlog ontstaan in de Verenigde Staten: de ultra korte golf omroep met frequentie-modulatie.

Dit systeem, na een zekere stilstand gekend te hebben, breidt zich thans heel snel uit in dit land. Men telt thans meer dan 50 frequent-gemoduleerde stations waarvan het vermogen schommelt tussen 20 en 30 kilowatt; bovendien werden meer dan 400 exploitatievergunningen door de bestuurlijke overheid verleend.

Heeft dit alles overrompelend succes weerklank gevonden in Europa?

Wij moeten toegeven, dat dit tot op heden nog niet het geval is.

Wel weten wij dat experimentele zenders werden opgericht in enkele belangrijke centra: Parijs, Moskou, Zurich, Kopenhagen. In Groot-Brittannië heeft de B.B.C. belangrijke proefnemingen gedaan.

De houding van de Europese omroep blijft aarzelend, op het vasteland althans, want in Engeland schijnt men zinnens te zijn kordaat vooruit te willen.

De oorzaak van deze aarzelende houding is niet van technische oorsprong. In werkelijkheid, mogen we de technische problemen als praktisch opgelost beschouwen (alhoewel men het nog niet helemaal eens is over de voortplantingswijze van de gekozen metergolven en dat er ook geen eensgezindheid bestaat betreffende de aan te bevelen golflengte).

De vraagstukken houden vooral verband met het economisch aspect van het probleem. Zij zijn het logische gevolg van het wezen zelf van het nieuwe systeem.

Vatten wij er nogmaals de hoofdkenmerken van samen en vergelijken we deze laatste met de

kenmerken van de omroep op lange en omroepgolven:

1) Gebruik van golflengten begrepen tussen 3 en 7 meter (frequenties tussen 50 en 100 megahertz) gemoduleerd in frequentie en niet in amplitude (zie principe verder).

2) Quasi-optische voortplanting van de uitstraling als gevolg van de kleine golflengte, waaruit een beperkte draagwijdte (volgens het vermogen en de antennehoogte). Om zich een gedacht te vormen weze vermeld, dat een 1 KW-zender voorzien van een antenne met dubbele halve golf op 60 meter hoogte geplaatst, in vlak land, theoretisch, een actiestraal van 40 à 50 Km bezit. Indien de streek niet vlak is treden echter « schaduweffecten » op in de diepten (1).

Als gevolg van de beperkte draagwijdte, is het mogelijk dezelfde frequentie opnieuw te gebruiken op een betrekkelijk korte afstand (nagenoeg 500 Km.).

3) De ontvangstkwaliteit is merkkelijk beter dan bij de gewone omroep:

a) het grondgeruis en de storingen worden herleid tot een niveau waarop men ze practisch kan verwaarlozen. Dit is een onschatbaar voordeel, waardoor de luisteraar ten zeerste wordt getroffen;

b) het spectrum der hoorbare frequenties wordt uitgebreider, vollediger; dit maakt de weergave getrouwer en natuurlijker.

Het geheel dezer karakteristieken deed snel de gedachte ontstaan, dat dit systeem zou kunnen gebruikt worden om aan een gegeven land een bijkomende radioomroepdienst te verschaffen, ten bate van de regionale en lokale belangen.

Berekenen we benaderend de nieuwe mogelijkheden die aldus geboden worden, in de veronderstelling, dat Europa de technische normen zou toepassen die thans in gebruik zijn in de Verenigde Staten, t.t.z.:

a) Frequentieband voorbehouden voor de radioomroep met frequentiemodulatie: 88 tot 108 megahertz, zegge een interval van 20 MHz.

b) Frequentieverschil tussen naburige uitzendingen: 200 kilohertz.

Met deze normen krijgen we dus 100 verschillende golven ter beschikking (Noteren we terloops dat de radioomroep op omroepgolf over 120 golven beschikt). Maar indien de zendstations die op een zelfde frequentie uitzenden slechts op 500 Kilometer van elkaar moeten verwijderd zijn, dan

(1) Er weze opgemerkt, dat de zender van de Universiteit in Antwerpen gehoord werd; daarentegen, konden de uitzendingen in sommige delen van de benedenstad, in Brussel, niet opgevangen worden.

GEMODULEERDE

van de
Brusselse Universiteit

door Prof. E. Divoire

zien we, dat dezelfde golflengte, in Europa, aan tenminste een twaalfstal stations kan toegewezen worden; we bereiken aldus, in principe, gemakkelijk een 1.000-tal stations.

Welke perspectieven in het vooruitzicht, welke mogelijkheden om voldoening te schenken aan gewettigde eisen! Dezen wensen een lokale radio-omroep, die de gevoelens vertolkt van een bevolking verknocht aan zijn gewoonten, aan zijn taal; genen wensen een kwaliteitsomroep die degelijke muziekprogramma's uitzendt, enz. enz.

Maar wij ontveinzen het ons niet: om te genieten van al de voordelen die de frequentiemodulatie biedt, moet men degelijke ontvangers gebruiken, voorzien van goede luidsprekers, en die bijgevolg tamelijk duur kosten.

Het publiek zal slechts geneigd zijn dergelijke ontvangers te kopen (en de constructeurs er te fabriceren) wanneer het een keuze zal kunnen doen tussen een zeker aantal belangwekkende, vermakelijke, artistieke, opvoedende programma's, kortom tussen programma's die de meest volledige en de meest verscheiden eigenschappen bezitten.

En dit is, tenslotte, de knoop die moet worden doorgehakt.

Het feit, dat wij de bron der moeilijkheden kennen moet ons aansporen deze laatste te overwinnen.

Dit is de reden, waarom, in de mate van de bescheiden middelen waarover het beschikt, het Telecommunicatie Instituut der Brusselse Universiteit gemeend heeft nuttig werk te verrichten, met een experimentele zender op te richten ge-

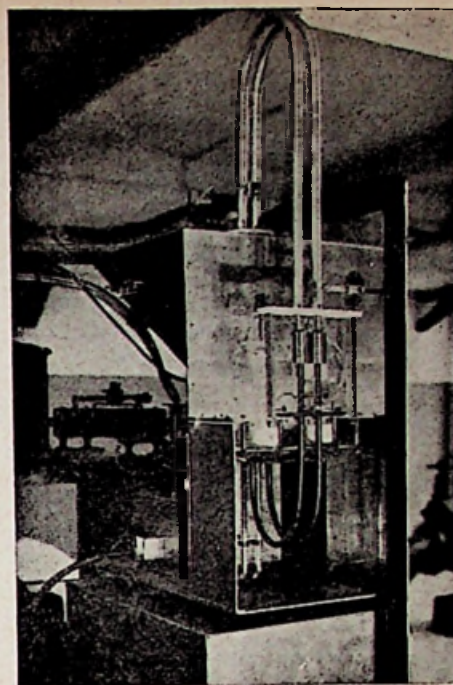


Fig. 7.
Zicht op de eindtrap.

moduleerd in frequentie, zodat al de belangstellenden zich zouden kunnen vergewissen van de voordelen van de F.M.

Wij hopen, dat anderen ons zullen navolgen en overgaan tot praktische verwezenlijkingen van grotere omvang (1).

GRONDSLAGEN VAN DE FREQUENTIE-MODULATIE.

Wij beperken ons hier tot het vermelden van enkele hoofdkarakteristieken van de frequentiemodulatie en verwijzen de lezer voor meer uitleg naar de talrijke artikels die in dit verband reeds het licht zagen in de technische pers.

De elektrische grootte die een niet gemoduleerde draaggolf karakteriseert kan voorgesteld worden door de uitdrukking:

$$u = U \cos \omega t.$$

(1) Inmiddels is dit een voldongen feit geworden. Zie « Radio Revue » nr. 10 van vorige jaargang.

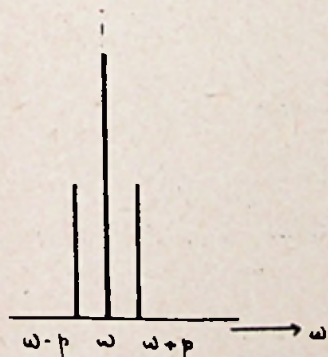


Fig. 1
Frequentiespectrum van een in amplitude gemoduleerde golf.



Fig. 2.
Frequentiespectrum van een in frequentie gemoduleerde golf.

Amplitude-modulatie.

Laten we de amplitude ervan variëren op het ritme van een zuiver sinusoidale modulatie, met cirkelfrequentie p , dan wordt de uitdrukking:

$$u = U (1 + M \cos pt) \cos \omega t$$

waarin M , de « modulatiefactor » is. (Is $M = 1$, dan is de modulatiegraad 100 % en de draaggolf is volledig gemoduleerd).

Deze uitdrukking kan men ook omvormen tot

$$u = U \cos \omega t + \frac{U}{2} \cos (\omega + p) t + \frac{U}{2} \cos (\omega - p) t$$

en men zegt dat het frequentiespectrum van de gemoduleerde golf drie componenten telt: de draaggolf (cirkelfrequentie ω) en de twee zijgolven (cirkelfrequentie $\omega + p$ en $\omega - p$) (fig. 1).

Dit is de manier waarop alle zendstations die we tot nog toe met onze gewone ontvangers opvangen, gemoduleerd zijn.

Frequentie-modulatie.

Laten we daarentegen de modulatie zó inwerken, dat de draaggolfrequentie schommelt rondom haar oorspronkelijke waarde ω , tussen $\omega - \Delta \omega$ en $\omega + \Delta \omega$, zonder de amplitude te beïnvloeden, dan kunnen we het verschijnsel als volgt uitdrukken:

$$u = U \sin \left(\omega t + \frac{\Delta \omega}{p} \sin pt \right)$$

waarin $\Delta \omega$ de maximum frequentie-variatie (de frequentiezwaai) is, bereikt gedurende een modulatiecyclus.

Het frequentiespectrum is thans veel complexer dan in het geval van de amplitude-modulatie; het bevat een zeer groot aantal zijcomponenten, symmetrisch geschikt t.o.v. de draaggolf ω ; de onderlinge frequentieverschillen zijn gelijk aan p en de amplitudes hangen af van de verhouding $\frac{\Delta \omega}{p}$.

Vergelijken we de amplitude-modulatie met de frequentiemodulatie, dan vallen volgende verschillen het meest op:

a) De F.M. heeft, als alle andere factoren dezelfde zijn, een uitgebreider spectrum dan de A.M. Dit vereist, dat de doorlaatbanden van de zenders en de ontvangers werkelijk breder zouden zijn.

Vermits de frequentiezwaai recht evenredig is met de modulatiegraad, verbreedt het spectrum wanneer de modulatiegraad groter wordt; het kenmerkend gedeelte van dit spectrum echter, overtreft praktisch niet het dubbele van de frequentiezwaai, t.t.z. $2 \Delta \omega$.

b) In A.M. zijn de amplituden van de zijgolven steeds kleiner dan de helft van de (niet gemoduleerde) draaggolf; in een continu spectrum, dat de muziek of het gesproken woord weergeeft, nemen de zijgolven snel af naar de uiteinden van het spectrum.

In F.M. verkrijgt men vaak het tegenovergestelde (de draaggolf kan trouwens op 0 terugvallen); dit is een reden te meer om kringen te gebruiken met brede doorlaatband.

Daar de huidige Amerikaanse normen een maximum zwaai van 75 kHz voorschrijven, moet de doorlaatband iets breder zijn dan 150 kHz.

c) In A.M. voegt de modulatie-energie zich bij die van de draaggolf. Indien het vermogen van de niet gemoduleerde golf 1 bedraagt, kan het totaal vermogen variëren tussen 0 en 4 in de loop van een volledige modulatiecyclus (op 100 %).

In F.M. blijft, uit de aard van de zaak zelf, de totale stroom constant evenals het vermogen; de modulatie voert geen energie aan, het vermogen van de zijgolven wordt afgenomen op dit van de niet gemoduleerde draaggolf.

Deze eigenschap laat toe de versterkers op maximum rendement te gebruiken, zoals in het telegrafisch regime. Dit is een onschatbaar voordeel voor de sterke zenders.

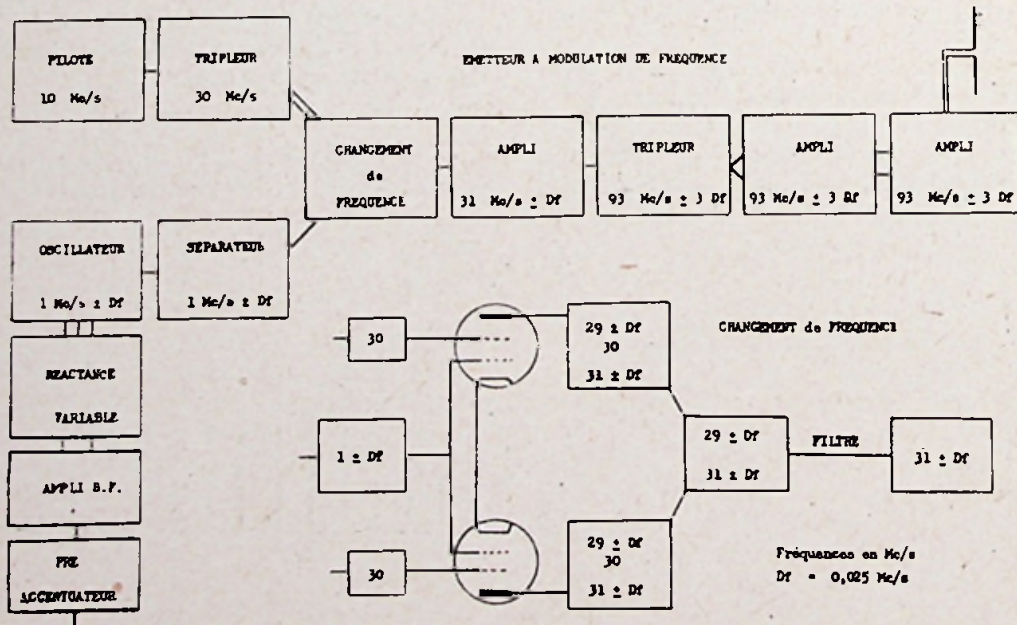


Fig. 3.

Principeschema van de zender.

Pilote = stuurtrap; Tripleur = verdriedubbelaar; Pre-accentuateur = vóór-accentuator; Ampli B.F. =

Laagfrequent-versterker; Réactance variable = veranderlijke reactantie; Oscillateur = oscillator; Séparateur = scheidingstrap; Changement de fréquence = mengtrap.

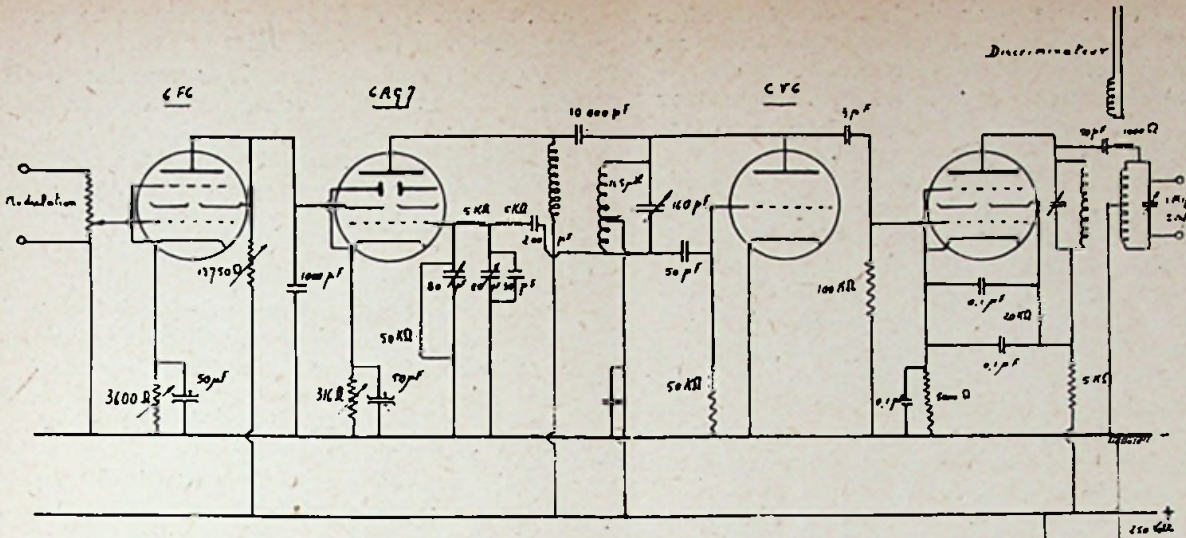


Fig. 4.
Schakelschema van de modulator.

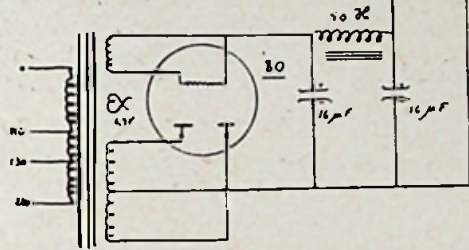
BESCHRIJVING VAN DE ZENDER.

Het principesschema is afgebeeld in fig. 3; gedetailleerde schakelschemas staan afgebeeld in fig. 4 en 5.

Het proces van de frequentievariëtie onder invloed van de modulatie, geschiedt in twee fazen:

In de eerste fase wordt een hulpdraaggolf van 1 MHz gemoduleerd door de L.F.-stroom met behulp van een reactantiebuis (verschuiving, zie verder); de maximum frequentiezwaai bedraagt ± 25 kHz.

In de tweede fase wordt de stroom op 1 MHz ± 25 kHz gecombineerd met een draaggolf op 30 MHz geleverd door de hoofdosillator, wat aanleiding geeft tot een som-resultante ($30 + 1$)



MHz ± 25 kHz en een verschil-resultante ($30 - 1$) MHz ± 25 kHz. Met dit doel wordt de 30 MHz-stroom aangelegd op de schermroosters van de twee in oppositie geschakelde pentodes, wijl de 1 MHz-stroom daarentegen wordt aangelegd op de twee stuurroosters.

De afgestemde uitgangkring wordt geregeld zodat slechts de 31 MHz-resultante weerhouden blijft.

Men onderscheidt op het schema:

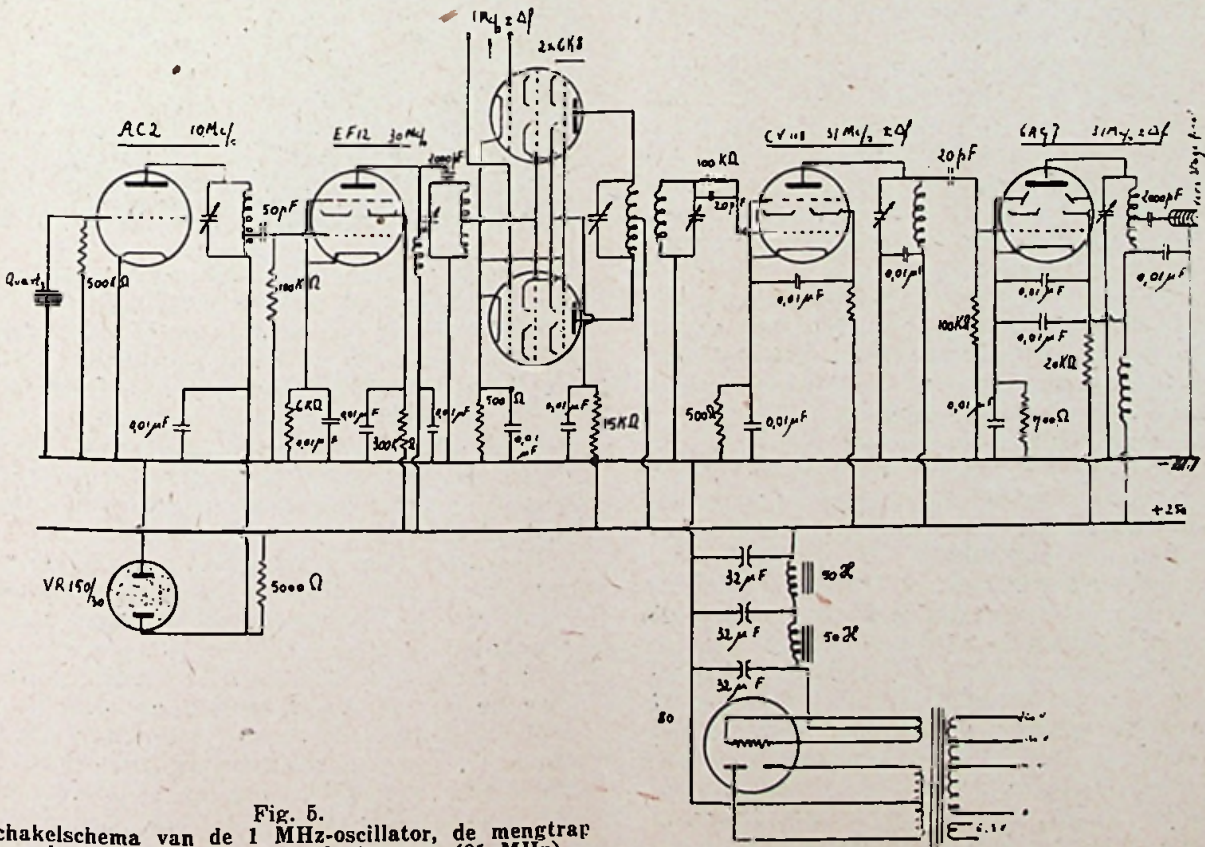


Fig. 5.
Schakelschema van de 1 MHz-oscillator, de mengtrap en de frequentie-gemoduleerde trappen (31 MHz).

1) De elementen van de **hoofddraagstroomketen**: een 10 MHz hoofdosillator gestuurd met kwarts en een verdriedubbelaartrap.

2) De elementen van de **modulatieketen** bestaan uit (fig. 4): een laag-frequentversterker speciaal ontworpen om aan een telefoonlijn verbonden te worden, voorafgegaan door een **preaccentuator** (niet afgebeeld) die op kunstmatige wijze het niveau van de hoge tonen moet opdrijven zodanig dat men dan, achteraf, in de ontvanger door een omgekeerde werking het betrekkelijk belang van het grondgeruis kan verminderen (genormaliseerde schikking in de Verenigde Staten); een **reactantiebuis** die de frequentiemodulatie van de 1 MHz-hulposcillator verzekert; en een **scheidingsstrap** gevolgd door een bandfilter die, zonder vervorming, een frequentieband moet doorlaten van tenminste $2 \times 25 = 50$ kHz.

3) Een **mengtrap** uitgerust met twee pentodes. Merken we op, dat de twee als bandfilter gekoppelde kringen, uiterst zorgvuldig moesten verwezenlijkt worden; zij moeten, inderdaad, zonder vervorming, een frequentieband van 50 kHz

gecentreerd op 31 MHz doorlaten en de frequenties van 30 MHz en 29 MHz weren.

4) De elementen van de **gemoduleerde H.F.-keten**, die in klas C werkt, omwille van de frequentie-modulatie.

Buiten de versterkertrappen onderscheidt men een verdriedubbelaar-trap, die de centrale draagfrequentie op 93 MHz brengt (golflengte 3,22 m) en de maxima frequentieafwijking op ± 75 kHz (genormaliseerde waarde).

5) De halve golf-antenne van het koaxiale type (zie verder) evenals de koaxiale lijn waarmee de antenne aan het station verbonden is.

De zender is opgesteld in een lokaal, aan de voet van de schoorsteen van de technische diensten van de Universiteit.

De halve-golf-antenne is vastgehecht aan het uiteinde van een 5 m. lange stalen buis, die boven op de schoorsteen geplaatst werd, t.t.z. op 55 m. boven de grond. Deze laatste bevindt zich op 101 m. boven de zeespiegel.

(Wordt vervolgd.)

Is een Lippenstift-ontvanger mogelijk ?

Het laatste snufje op gebied van Radiolampen : RIJSTKORRELBUIZEN

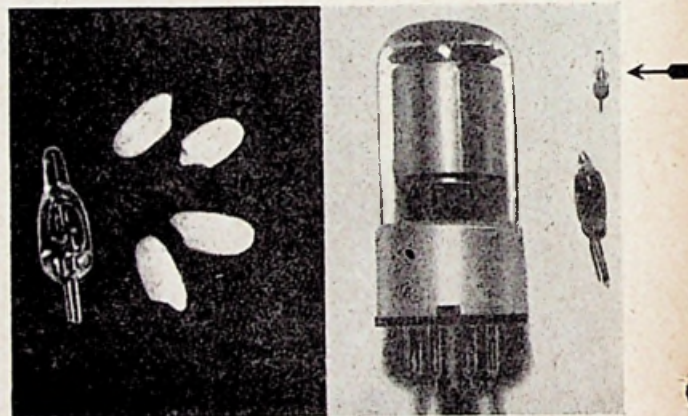
Zij onder onze lezers, die deze maand ons maandblad « Brans Boekenbode » ontvingen, zullen zich waarschijnlijk goed geamuseerd hebben met onze beschrijving van de « sensationele » uitvinding van de Heer V. Anger, die een ontvangtoestel ter grootte van een lippenstift verwezenlijkte, waarbij hij gebruik maakte van zeer kleine, door hem eveneens vervaardigde radiobuisjes van het « maïskorrel-type ».

Niemand zal zich wel door dit schuchtere Aprilvisje hebben laten beetnemen hoewel onze fantasie in waarheid door de werkelijkheid reeds werd voorbijgestreefd. Inderdaad kondigde het buizenlaboratorium van het « American Bureau of Standards » een nieuw buizentype aan: de microbuisjes die onder de benaming « rijstkorrelbuisjes » zullen bekend staan.

Om de lezer een idee te geven van de afmetingen van deze buisjes dienen de bijgaande afbeeldingen, waar de rijstkorrel-buizen getoond worden eerstens naast een paar rijstkorrels en ter vergelijking naast een gewone buis.

Men mag zonder overdrijving aannemen, dat deze verwezenlijking een buitengewone vooruitgang betekent waarvan men de ware draagwijdte niet zo dadelijk kan overzien. Het is natuurlijk niet alleen de mogelijkheid die thans geboden wordt om werkelijk een ontvangtoestel in een capsule van een lippenstift onder te brengen, die de microbuisjes op de voorgrond plaatst.

Het « National Bureau of Standards » wijst alvast op een vermindering van het microfonisch effect en het geruis van de lamp en ieder technicus weet dat juist dit inwendige geruis een der grootste hinderpalen is voor de vooruitgang van de radiotechniek. Het is vooral deze hoedanigheid, die de vermindering der afmetingen der bui-

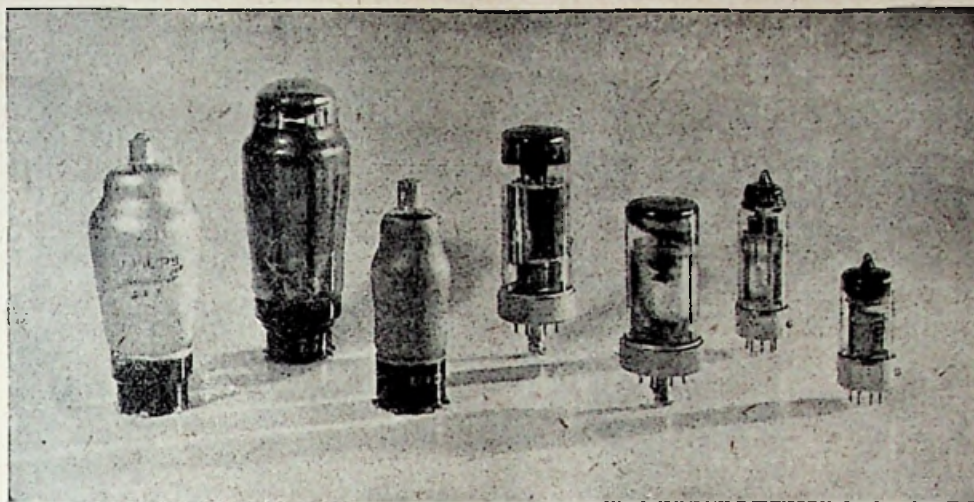


zen, in de schaduw stelt. Ook op het industrieel gebied worden vele nieuwe mogelijkheden geboden. Denken wij b.v. maar al aan de elektronische rekenmachines. In de huidige modellen worden van 2000 tot 18.000 buizen gebruikt. In dit geval zullen de huidige afmetingen van deze toestellen door de microbuisjes gevoelig in omvang verminderen. Hetzelfde geldt voor speciale radio-ontvangers waar kleine afmetingen soms een noodzakelijkheid zijn.

De microbuisjes zijn nog niet in de handel. Wij vernemen echter dat een belangrijke buizenfabriek van de Ver. Staten de vervaardiging begonnen is.

Wij hebben in dit overzicht slechts vluchtig over de nieuwe mogelijkheden, die door de microbuisjes geschapen werden, gesproken. De volgende jaren zullen ons zeker toelaten de revolutie te volgen op gebied van radio en electronica — televisie inbegrepen — geschapen door de rijstkorrel-buisjes.

MINIATUURBUIZEN van de "Rimlock"-serie



Opeenvolgende uitvoeringsvormen, met ongeveer dezelfde prestaties, van een middenfrequentiepentode (voorste rij) en een 9 W-eindpentode (achterste rij). Afgebeeld zijn vooraan, van links naar rechts, de bui-

zen : AF7, uit het jaar 1935, EF9 (1938), EF22 (1941), EF41 (1946) ; evenzo achteraan de buizen : AL4 (1937), EBL21 (1941), EL41 (1946).

UY 41 Enkele gelijkrichter : 110/220 V.

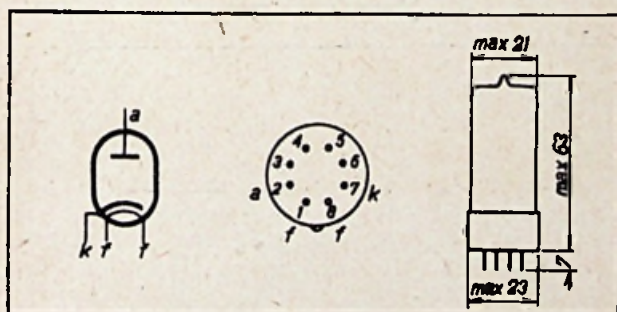
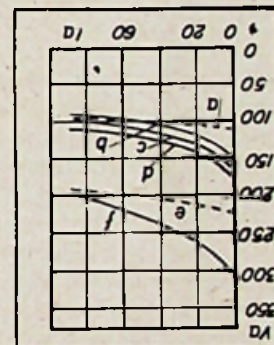
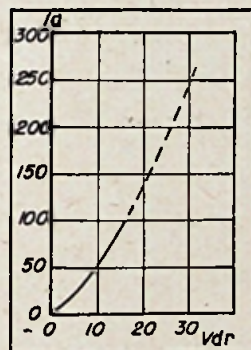
(vervolg van blz. 26)

GLOEIDRAAD :

W.S./G.S. voeding.
 $V_f = 31 \text{ V}$.
 $I_f = 0,100 \text{ A}$.

GRENSWAARDEN :

$V_i = \text{max } 250 \text{ V}$.
 $V_{fk} = \text{max } 550 \text{ V}$.
 $I_o = \text{max } 90 \text{ mA}$.
 $C = \text{max } 50 \mu\text{F}$.



| Netspanning | Afvlakcondensator | Serie-weerstand |
|-------------|-------------------|-------------------|
| max. 220 V | 50 μF | min. 160 Ω |
| max. 127 V | 50 μF | 0 |
| max. 117 V | 50 μF | 0 |
| max. 110 V | 50 μF | 0 |

UY 42 Enkele gelijkrichter : 110 V.

GLOEIDRAAD :

W.S./G.S. voeding.
 $V_f = 31 \text{ V}$
 $I_f = 0,1 \text{ A}$

GRENSWAARDEN :

$V_i = \text{max. } 110 \text{ V}$
 $I_o = \text{max. } 90 \text{ mA}$
 $V_{fk} = \text{max. } 300 \text{ V}$
 $C = \text{max. } 50 \mu\text{F}$

Schikking der electroden, hulsverbindingen : zie UY41.

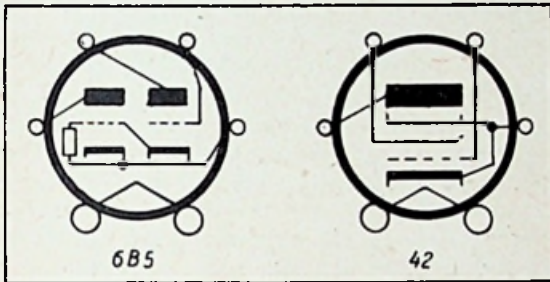
KNEPEN

UIT DE PRACTIJK

Vervanging van een 6B5 door een 42

De 6B5 is praktisch niet meer te verkrijgen. Men kan haar echter gemakkelijk vervangen door een 42. Ziehier hoe men hiervoor moet te werk gaan:

De 6B5 is samengesteld uit twee in serie geschakelde triodes; de 42 daarentegen is een gewoon pentode. Beide buistypen hebben dezelfde



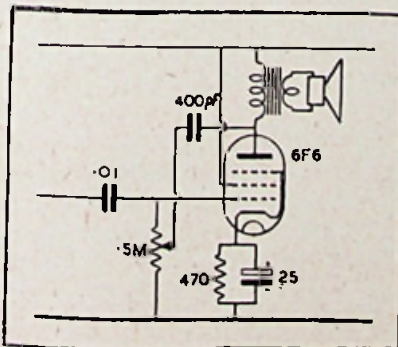
voet (6 pinnen) en de hulsverbindingen zijn identisch, zodat men niets hoeft te wijzigen. De 6B5 echter wekt door haar bijzondere samenstelling naar eigen roostervoorspanning op; bij de 42 moet deze roostervoorspanning opgewekt worden door middel van een kathodeweerstand. Men zal dus een 400Ω kathodeweerstand inlassen, overbrugd met $8-25 \mu\text{F}$, 25 V .

Hiernaast staan de twee buisvoeten afgebeeld en de buisgegevens vermeld.

| | 6B5 | 42 |
|------------------|------|---------------|
| Gloeispanning | 6,3 | 6,3 V |
| Gloeistroom | 0,8 | 0,7 A |
| Anodespanning | 300 | 300 V |
| Anodestroom | 43 | 42 mA |
| Kathodeweerstand | — | 400Ω |
| Anodeweerstand | 7000 | 7000Ω |
| Nuttig vermogen | 5 | 4,5-5 W |

Een eenvoudige Toonregelaar

De noodzakelijkheid zoveel mogelijk onderdelen uit te sparen bij het bouwen van ontvangerinstellingen, heeft er dhr. G. H. Bantrophe toe gebracht een zeer eenvoudige toonregeling te gebruiken (Electronic Engineering, Maart 1948).



Het schema toont, dat men tegenkoppeling aanwendt en dat de terugkoppelingsgraad afhangt van de frequentie en de stand van de toonregelaar.

De opgegeven waarden werden als de meest geschikte bevonden voor een gegeven ontvanger. De regeling strekt zich uit over een zeer brede band. De demping bedraagt 28 decibel op 20 kHz, en ze vermindert met 6db per octaaf bij afnemende frequentie.

Hoe kan men de Middenfrequentie van een Ontvanger vinden ?

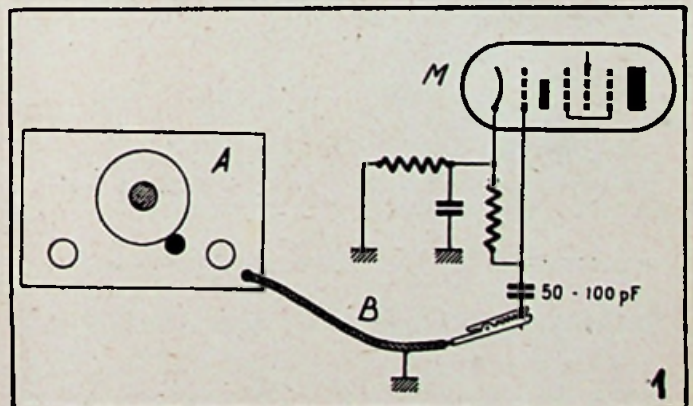
Hoeveel service-men hebben zich deze vraag reeds niet gesteld toen ze te doen hadden met een ontregelde post? Men lost meestal de vraag bij benadering op en het rendement van het toestel lijdt er onder.

Hier wordt nu 'n eenvoudige methode beschreven die toelaat de M.F. te bepalen zonder beroep te doen op een ingewikkelde apparatuur.

Wij trachten eerst en vooral een lokale zender op te vangen in K.G. (zo veel mogelijk in het midden van de schaal). Wij schakelen dan de antenne uit en zonder de afstemknop te wijzigen, verbinden wij de H.F.-generator met de antenneklem van de ontvanger.

Wij regelen de generator tot wanneer wij het sein horen en noteren de frequentie. Wij laten nog steeds de knop van de variabele condensator ongewijzigd en schakelen opnieuw de antenne in. Wij horen natuurlijk opnieuw het station,

De koppelingscondensator van 50 pF (of 100 pF) die het oscillatorrooster met de spoelenblok verbindt wordt losgesoldeerd, langs de zijde van de spoelenblok, niet langs de roosterzijde.



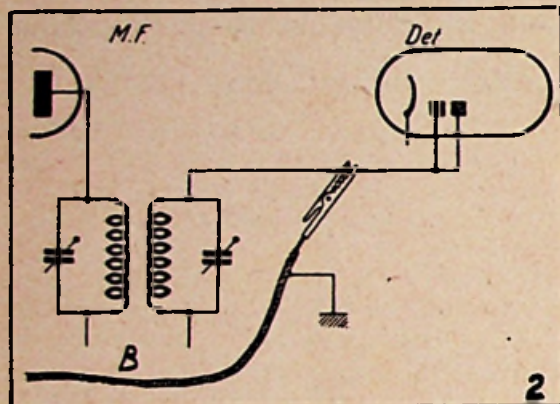
De meetzender wordt op « niet-gemoduleerd » geplaatst en verbonden met het vrije einde van de koppelingscondensator (fig. 1).

Wij draaien aan de regelknop van de H.F.-generator tot wanneer wij opnieuw 't station horen (de meetzender wordt hierbij op maximum uitgangsvermogen geplaatst en kan achteraf vermin-

derd worden): dit gebeurt voor twee standen van de veranderlijke condensator van de meetzender, waarvan de eerste overeenstemt met een frequentie die groter is dan die van het opgevangen station en de tweede met een frequentie die kleiner is. Dit is heel het principe van de superheterodyne met de spiegelfrequentie.

Indien we nu het verschil nemen tussen de grootste generatorfrequentie en die van het station, dan bekomen we de gezochte middenfrequentie.

Er is nog een eenvoudiger procédé, dat echter een krachtige generator vereist. Wij verbinden deze laatste met de twee diodes, t.t.z. dus met de



secondaire van de M.F.-transformator (fig. 2). De verbinding niet rechtstreeks op de diodes, maar wel op de geïsoleerde draad aanleggen. De meetzender op maximum plaatsen en afregelen tot men een sein hoort in het ontvangstoestel. Het vermogen van de meetzender verminderen. De regelschroef van de secondaire volledig indraaien en de frequentie noteren die hiermede overeenstemt. De regelschroef volledig uitdraaien en de nieuwe frequentie noteren.

De waarde van de middenfrequentie bevindt zich ongeveer in het midden van de afregeling. Indien we b.v. met ingedraaide schroef 415 kHz en met uitgedraaide schroef 495 kHz kregen, dan bedraagt de middenfrequentie :

$$\frac{495 + 415}{2} = 455 \text{ kHz.}$$

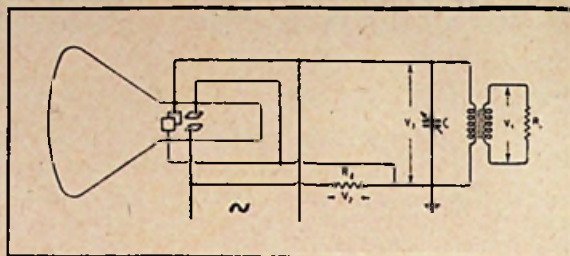
Het ligt voor de hand, dat men met deze benaderende methode niet moet piekeren over de laatste kHz!

Het rendement van Uitgangstransformatoren

In het Januari-nummer van « Wireless World » zet A. E. Falkus een eenvoudige methode van rendementsmeting voor uitgangstransformatoren uiteen.

Zoals algemeen bekend is, biedt de rendementsbepaling van kleine laagfrequenttransformators — o.m. uitgangstransformatoren van ontvangapparaten — zekere moeilijkheden omdat het vermogen in kwestie veel te klein is om nauwkeurig uitgemeten te worden met het gewone wattmetertype.

Het transformatorrendement wordt normaal uitgedrukt voor een zuiver ohmse belasting. Het eindvermogen kan derhalve gemakkelijk afgeleid worden uit de spanningsmeting aan de klemmen van deze belasting. De meting van het ingangsvermogen is echter moeilijker. Als gevolg van de nogal belangrijke spreidingsinductantie van de



transformator is de ingangsstroom niet in fase met de aangelegde spanning en het product van de ingangsstroom door de ingangsspanning zal derhalve een overdreven waarde geven voor het ingangsvermogen.

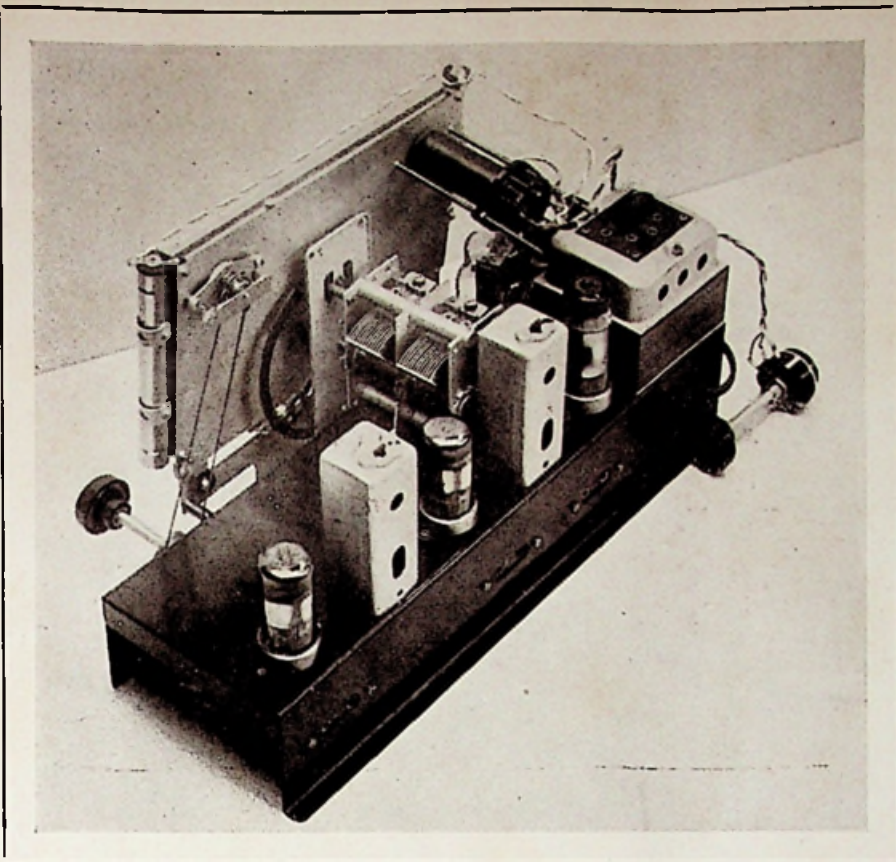
Bedenkt men echter hierbij, dat indien men aan de klemmen van de primaire wikkeling van de transformator een geschikte capaciteit aanlegt om de inductantie te compenseren, zoals men dit pleegt te doen in de electrotechniek ter verbetering van de $\cos \varphi$, dan kan men de primaire stroom in fase brengen met de spanning. In dit geval drukt hun product de juiste waarde uit van het primair vermogen. Deze condensator neemt natuurlijk een zekere energie op, maar in de praktijk is de fout die hieruit voortspuit tamelijk klein.

Schakelt men nu condensatoren met verschillende waarden over een transformator waarvan de secondaire met een constante waarde belast is, dan kan men één waarde vinden voor dewelke het product van de primaire volts door de primaire ampères — bij constante output — minimum is. Een praktische manier om de juiste waarde van de capaciteit te bepalen bestaat erin een weerstand te plaatsen in serie met de primaire wikkeling van de transformator en deze weerstand te verbinden met de X- en Y-platen van een kathodestraalbuis, zoals bijgaande figuur het aanduidt. Deze verbindingen met de platen moeten rechtstreeks zijn en niet over een versterker, want deze laatste zou een onbekende graad faseverschuiving invoeren.

Het beeld op het kathodestraalscherm is een ellips. Laat men nu de capaciteit in parallel op de primaire van de transformator variëren dan zal de ellips op het scherm breder of smaller worden. Men zal gemakkelijk een waarde vinden voor dewelke de ellips een rechte lijn wordt. Dit is nl. het geval wanneer de spanning over de weerstand in fase is met de spanning over de transformator, t.t.z. wanneer de primaire stroom in fase is met de primaire spanning.

Indien de waarde van de serieweerstand R_2 bedraagt en de met een lampvoltmeter gemeten spanning V_2 , dan is de primaire stroom gelijk aan V_2/R_2 . Bedraagt nu verder de spanning over de primaire wikkeling V_3 , dan is het ingangsvermogen gelijk aan

(Zie slot op blz. 42)



BOUWT
ZELF

DE

SUPER 348

waarvan de volledige
bouwbeschrijving
verscheen in Nr 1
van de RADIO REVUE

EN DE...

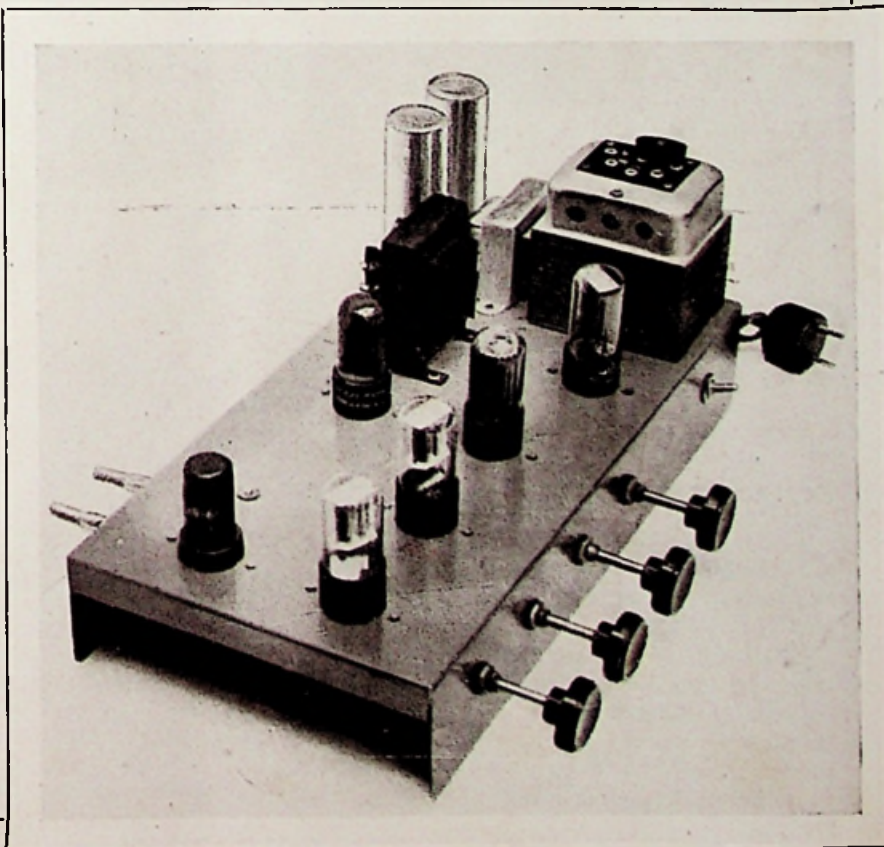
INLICHTINGEN EN PRIJS :

LABORATORIA VANDAMME

PRINS LEOPOLDSTRAAT 28
ANTWERPEN — BORGERHOUT
TEL. 560.79

**15 WATT
Versterker
448**

Volledige
bouwbeschrijving
in dit nummer



RADIO TECHNICI...

U kent en waardeert met recht de befaamde

PHILIPS "Miniwatt" „ buizen

Bespoedigt en vergemakkelijkt uw nazichts- en reparatiewerk

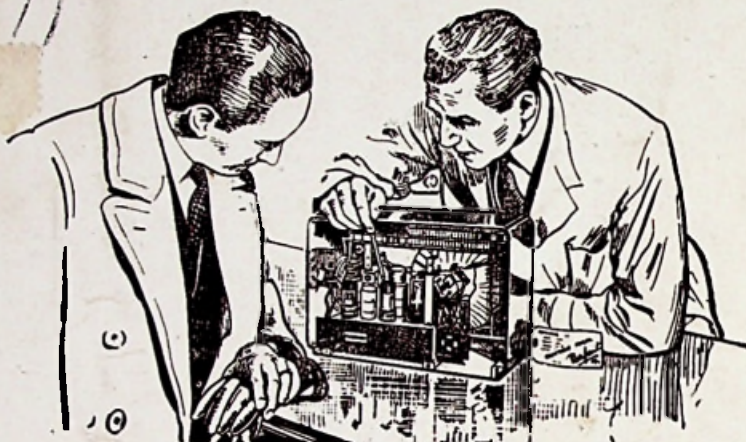
Geeft uw klanten de beste
waarborg en de grootste
voldoening door uitsluitend

PHILIPS

"Miniwatt" „

buizen en onderdelen
te gebruiken.

Alle moderne typen uit
— — voorraad leverbaar — —

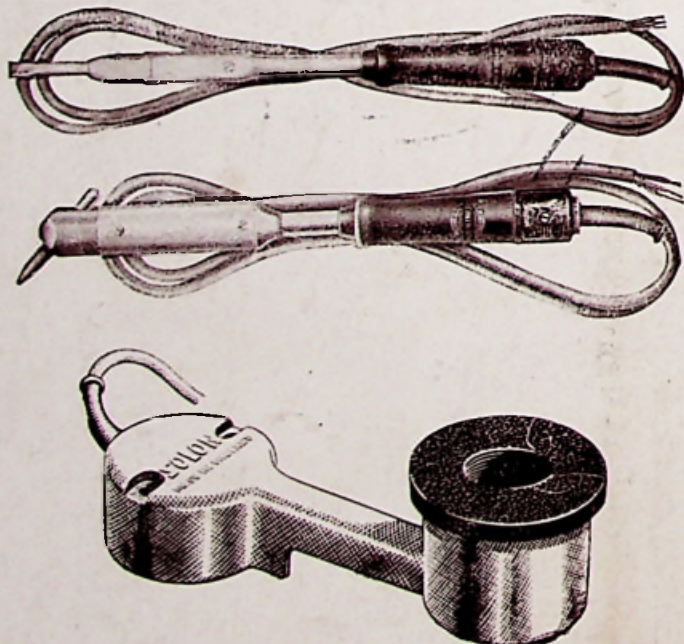


Wilt gij... op de hoogte blijven van alles wat verschijnt op gebied van radiotechnische literatuur ?

Vraag dan om toezending van het maandblad

BRANS' BOEKENBODE

Het is een uitgave van de N. V. Alg. & Techn. Boekhandel v/h P. H. BRANS, Prins Leopoldstraat 28,
Borgerhout-ANTWERPEN.



SOLON

SOLDEERIJZERS

65 - 125 - 250 Watt
110 - 130 - 220 Volt

SOLDEERPOTTEN

90 Watt - 220 Volt

Vervangstukken — Steeds voorradig

L. DE GREEF
SCHOTLANDSTRAAT 30 - BRUSSEL
TELEFOON : 38.18.74