



DE RADIO REVUE

MAANDBLAD

Abonnementsprijs :
Fr. 100,— per halfjaar.

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

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

Voor Nederland : BRANS' RADIOTECHNISCHE UITGAVEN
WESTERKADE 33, UTRECHT. Tel. : 114.61

IN DIT NUMMER

DE TRANSITOR

Bouw-
beschrijving van :

Een Hoogfrequent
generator

Lof en kritiek
van het Radiosalon

Normalisatie
van Spoelenblikken

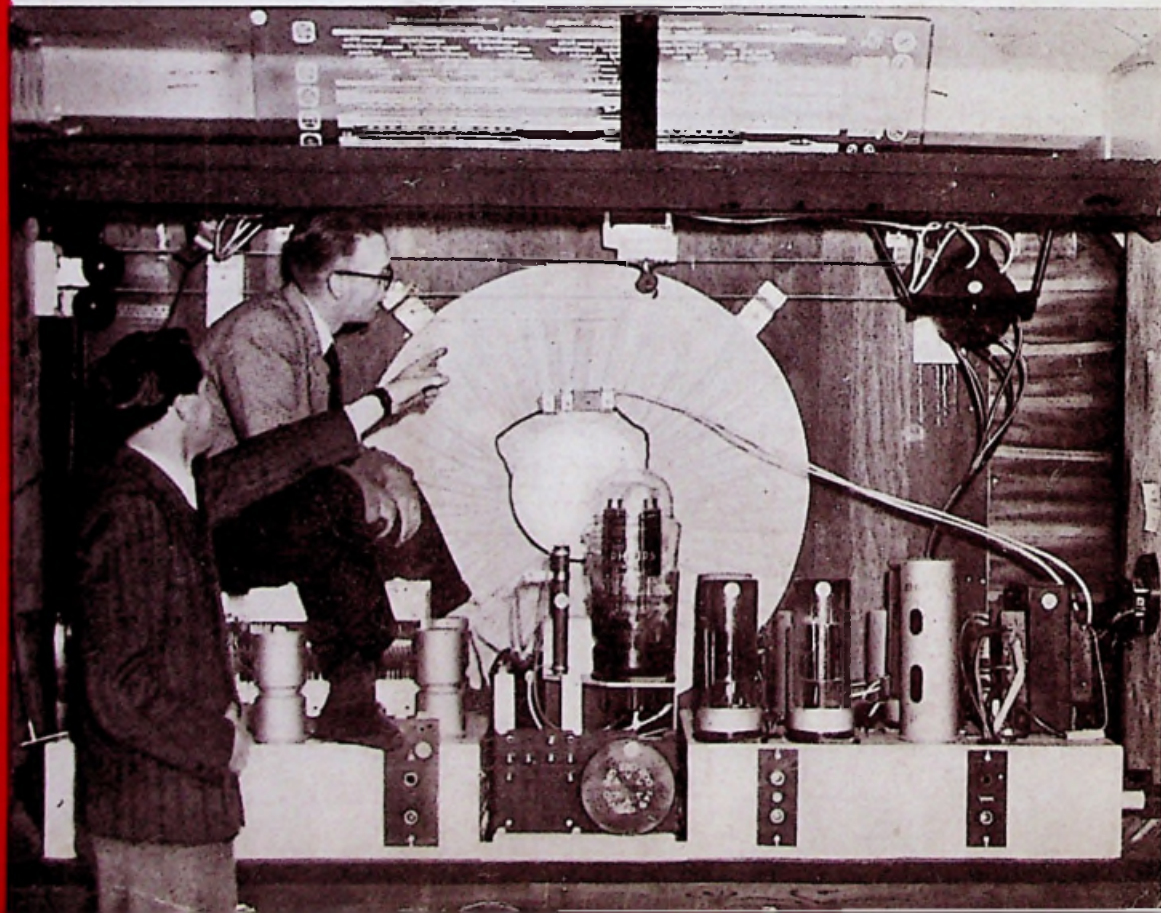
R-C Oscillatoren

Enz., enz.

Op het jongste Radiosalon, te Brussel, werd door een van de deelnemende firma's een reuze-ontvanger tentoongesteld..

Men kan zich een idee vormen van de afmetingen van het toestel en van de onderdelen : luidspreker, buizen, spoelen, condensatoren... wanneer men deze vergelijkt met de inzittende persoon...

Hoeveel watt zou een dergelijk apparaat zo al kunnen leveren ?



PRIJS :

20 Fr.

DE SPECIALISTEN OP VERSTERKINGSGBIED

Versterkers		
4.5 watt	G en W	
12	»	W
20	»	W
25	»	W



Fabricanten van de
Universele Aanpassings-
transformator 548
Foutzoeker 6483
Weerstandsmeeudoos 6484
Universele Luxe Super 748



bieden U een reeks L. F.-transformatoren van de Rode Reeks

1ste REEKS

OUTPUT TRANSFORMERS

Type	Prim. Imp. (Ω)	Sec. Imp. (Ω)	Watt	MA per spoel	Buistype	Schakeling
489 T	2000	2	4	50	6V6	
492 T	2500	2	2	45	25L6	
493 T	10.000	500	8,5	2 × 40	2 × 6V6	PP
494 T	8000	500	15	2 × 70	2 × 6V6	PP
495 T	4300	500	25	2 × 95	2 × 6L6	PP
496 T	5000	500	20	2 × 54	2 × 4699	PP
503 T	5000	500	15	2 × 65	2 × 6L6	PP
504 T	6000	500	30	2 × 75	2 × 6L6	PP
505 T	6000	500	40	2 × 85	2 × 6L6	PP
506 T	3800	500	60	2 × 125	2 × 6L6	PP
507 T	2000	4	2	45	25B6	
508 T	5000	250 500	10	2 × 45	2A3	PP
509 T	10.000	500	15	2 × 30	42	PP
510 T	7000	4	3	34	6F6	
511 T	10.000	15	10	2 × 20	6N7	PP

AUTOTRANSFORMERS

Type	Prim.	Sec.	Watt
301	130 - 150 - 200 - 200 - 240 volt	110 volt	75
302			100
303			150
304			200

EAG-Transformatoren aangepast aan de werkvoorwaarden der versterkerbuizen.
PRIJZEN OP AANVRAAG.

ELECTRO-GELUIDSTECHNIEK

AARSCHOTSTRAAT 12, ANTWERPEN

TELEFOON 721.04



Na Blankenberge... Brugge...

Een Brugse televisiepionier opgesteld op het Belfort (88 m) is er, op zijn beurt, in geslaagd de televisie-uitzendingen van Londen op te vangen. Indien men rekenschap houdt met het feit, dat Brugge op 280 km van Londen verwijderd is, en de ontvangst van het beeld en het geluid uitstekend was, dan mag men dit ongetwijfeld een schitterende prestatie noemen....

In 1868 reeds, dus lang vóór Marconi en zelfs vóór de proeven van Hertz, zou de tandarts Dr. Mahlon Loomis draadloze elektrische communicaties over een afstand van 30 kilometer verwezenlijkt hebben... aldus een Amerikaanse amateur in QST...

Door allerlei tegenslagen gelukte het Loomis echter niet zijn vinding in praktijk te brengen.

De Engelse firma PYE Ltd heeft de nodige financiële steun verkregen van de Bank van Engeland om een fabriek op te richten te Ajax, Ontario, Canada.

Pye Canada, Ltd, zal alle slag elektronische producten, radio- en televisie-ontvangers produceren.

Pye, Engeland, ontwikkelt thans reeds televisie-ontvangers geschikt voor de Canadese televisie-uitzendingen, die, naar verwacht wordt, binnen de achttien maanden zullen van wal stekén.

De Engelse radionijverheid heeft met veel voldoening kennis genomen van het regeringsbesluit, waardoor zij de verzekering krijgt, dat de Londense televisie-zender nog gedurende verschillende jaren zal blijven uitzenden op 405 lijnen.

Ook het nieuwe Midlands station, dat, naar gehoopt wordt, in Augustus 1949 in bedrijf zal worden gesteld, zal op hetzelfde systeem als dit van Alexandra Palace werken. Het vermogen van het video-gedeelte zal echter tweemaal, dit van het geluidsgedeelte, viermaal zo groot zijn.

De B.B.C. werkt verder plannen uit voor de oprichting van televisiezenders in het noordelijk gedeelte van het land. Gebrek aan werkkrachten en aan grondstoffen laten echter niet toe te voorspellen wanneer deze werken een aanvang zullen nemen.

Lord Trefgarne, Voorzitter van het Raadgevend Comité voor Televisie, op wiens advies de Britse Regering voorgaande beslissing trof, drukt, na grondig onderzoek van al de bestaande systemen en van de laatste verbeteringen, zijn volledig vertrouwen uit in het Britse systeem.

De Radio Industry Council commenteert op geestdriftige wijze het regeringsbesluit. Verdere twijfel en onzekerheid betreffende het televisiesysteem is hierdoor voor geruime tijd van de baan. De nijverheid zal thans haar plannen op doortastende wijze kunnen doorvoeren zowel in het binnen- als in het buitenland.

Een eerste uiting van de intensieve propaganda op het Vasteland, ten gunste van het Engelse systeem, is de televisiedemonstratie, ingericht te Kopenhagen (Denemarken) ter gelegenheid van de Britse tentoonstelling. Al de bekende Engelse televisie-firma's nemen er aan deel: Bush, Cole, Cossor, Ferranti, General Electric, Gramophone, Marconiphone, Mullard, Murphy, Pye, Ultra Electric, enz.

D. Jackson, bekend aan onze lezers door de televisiedemonstraties van Pye tijdens het radiosalon van verleden jaar, heeft ook in Kopenhagen de leiding van de zendinrichtingen, camera's, zendstations, enz.

Op het onderzoek ingesteld door de Zender Leopoldstad met het doel de voorkeur van de luisteraars te kennen, bewam het station volgende antwoorden: Noord-Amerika: 628; Europa: 308; Afrika: 54; Centraal en Zuid-Amerika: 24; Azië: 6; Oceanië: 4; Schepen ter zee: 3.

Zonder commentaar!

De Amerikaanse vliegtuigconstructeur en piloot H. Hughes heeft een dwergradartoestel gebouwd, dat nog geen 8 kg weegt, slechts 130 dollar kost en vliegtuigbotsingen verhinderen kan. Het toestel bestaat uit een gecombineerde zender-ontvanger, die op 0,7 meter golflengte werkt en aan de onderkant van het vliegtuig is ingebouwd. Twee kleine antennen op beide zijden van het draagvlak zenden krachtige impulsen uit naar alle richtingen; zij worden door iedere hindernis teruggekaatst en zetten daarbij een waarschuwingslicht en een belsein in gang. De verwittiging gebeurt een eerste maal, op 150 m afstand. De piloot beschikt aldus over voldoende tijd om zijn koers op gepaste wijze te veranderen, nadat hij het verwittigingssignaal heeft waargenomen.

Nora-Radio, uit Berlijn-Charlottenburg, heeft de constructie van éénkringsontvangers met de VEL 11 buis en superheterodyne-ontvangers met de U-buizen opnieuw opgenomen. Bovendien fabriceert zij detector-ontvangers met koptelefoons. De huidige maandelijkse productie bedraagt nagenoeg 1200 toestellen uitgerust met buizen, 4000 detector-ontvangers en 2500 koptelefoons.

De Siemens-fabrieken in Berlijn-Siemensstadt werden, na de oorlog volledig ontmanteld, doch inmiddels reeds gedeeltelijk wederopgebouwd, zodanig, dat er thans weer 1500 personen (vroeger 5000) tewerk gesteld zijn. De machine-uitrusting heeft ongeveer 10 % van het vooroorlogse peil bereikt. Er worden hoofdzakelijk kabels voor telefoon- en telegraafleidingen gefabriceerd.

De grootste vooroorlogse buizenfabriek van Telefunken, gelegen in de Siekingenstraze, Berlijn, werd

in 1945 gedemonteerd, doch sindsdien ook reeds gedeeltelijk wederopgebouwd.

Er worden thans ongeveer 80.000 radiobuizen per maand gefabriceerd, en er zijn 2000 arbeiders en bedienden tewerkgesteld. Het fabricatieprogramma omvat 70 verschillende buistypen en de productie wordt verdeeld, onder toezicht van de geallieerden. Komen speciaal in aanmerking de radiofabrieken, de overheidsdiensten en de meettoestellen-nijverheid; een deel van de radiobuizen is bestemd voor de export. Tijdens de voorbije maanden van 1948 werden 30.000 buizen uitgevoerd naar Zweden, België, Luxemburg, Zwitserland.

De productie aan de lopende band wordt nog niet toegepast: elke buis wordt volledig afgewerkt door dezelfde arbeider. Zodra de productie voldoende uitbreiding zal genomen hebben, zal opnieuw overgegaan worden tot meer doelmatige werkmethoden.

De Telefunkenfabrieken in Erfurt en Neuhaus in Thüringen werden genationaliseerd.

De Telefunkenfabriek in Ulm brengt maandelijks 50.000 buizen voort.

Door Columbia worden thans plaatopnamen met microgroeven (300 groeven per duim) op de markt gebracht, met een speeltijd van 45 minuten! Zij vergen echter een speciale pick-up en worden afgedraaid met een snelheid van 33 1/3 toeren per min.

Einde Juni bedroeg de stand Televisie-F.M. stations volgende cijfers:

	T.V.	F.M.
In bedrijf	28	564
Bouwvergunningen	83	463
Hangend	281	91
Totaal	392	1.118

Bij dit getal commerciële F.M. stations, dienen dan nog de 21 F.M. stations gevoegd gebruikt bij het onderwijs.

ELECTRONICS kondigt in de rubriek nieuwe producten de afzonderlijke verkoop aan van de gecombineerde opname-weergave-uitwiskop van het Webster opnametoestel. De kop is op een soort buisvoet gemonteerd en kan — zoals een gewone buis — op een zelfgebouwde registreertoestel geplaatst worden.

HET TWAAALFDE RADIOSALON

LOF EN KRITIEK

Het Twaalfde Salon van de Radio- en de aanverwante bedrijven, dat gedurende tien dagen de grote Hall van het Eeuwfeestpaleis heeft bezet en dat zich mocht verheugen in een grote belangstelling vanwege het publiek, is thans ook achter de rug.

Het Salon werd met de passende luister geopend, op Zaterdag, 4 November, in aanwezigheid van dhr Van Acker, Minister van Verkeerswezen en dhr Van de Meulebroeck, Burgemeester van de Stad Brussel.

Onder de aanwezige personaliteiten bemerkten wij de HH. Verbrugge, Directeur van de Jaarbeurs te Brussel; Michelet, Directeur-Generaal van de Handelskamer voor België en het Groot-Hertogdom Luxemburg; Boon, Directeur-Generaal van de Vlaamse Uitzendingen van het N.I.R.; Fleischman, Directeur-Generaal van de Franse Uitzendingen; Van Hemstée, Directeur; Lambin en Bouchier, Hoofdingenieurs; Kolonel Panier, Commandant van de Transmissietroepen; Majoor Keukeleire, enz.

In zijn openingsrede legde dhr Tricot, Voorzitter van het Inrichtingscomité, de nadruk op het feit, dat er thans in ons land, 150.000 personen hun levensbestaan vinden in de radionijverheid en de aanverwante bedrijven; waarop dhr Van Acker liet opmerken, dat dit getal gelijk stond met het aantal arbeiders uit de koolmijnen.

Deze cijfers spreken boekdelen!

Er is trouwens nog een ander getal, dat onze aandacht verdient nl. dit van het kapitaal belegd in dezelfde bedrijven. Men schat op één miljoen het aantal radio-ontvangers hier te lande, wat een kapitaal voorstelt van nagenoeg vier milliard frank! En dit is slechts één — al zij het dan ook het bijzonderste — van de gebieden bestreken door de radio-nijverheid.

Wij betreuren het natuurlijk, met dhr Van Acker, dat men niet evenveel Belgische ontvangers terugvindt op de vreemde markten!

Het verheugendste feit van dit TWEEDE naoorlogs-Salon — en niet het eerste zoals verkeerdelijk werd gezegd — is wel de volledige eensgezindheid die voorzat bij de inrichting. Al de gekende firma's waren vertegenwoordigd, zodanig, dat de 15.000 m² oppervlakte van de Grote Hall tenaauwernood volstond om de nodige ruimte te verschaffen aan de 130 deelnemende bedrijven.

Al de deelnemers hebben een gezonde wedijver aan de dag gelegd om met prachtig versierde stands, te voorschijn te komen. Ook de radiomeubels waren bijzonder goed verzorgd: een ware verrukking voor het oog....

Spijtig genoeg kan men niet altijd hetzelfde zeggen in verband met de bedrading van de chassis.

De opname-apparaten op band en op draad schijnen definitief de markt veroverd te hebben: Brush Sound Mirror, Webster, Wireway en een Belgisch fabriekaat: de Sonofil van de Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi.

Wij hebben ook prachtig gecombineerde meubels opgemerkt met radiotoestel, pick-up met automatische platenwisselaar en opname-apparaat, o.m. bij Carad, Staar, enz.

Een zekere teleurstelling voor de op nieuwigheden tuk zijnde techniker en trouwens ook doorsnee bezoeker was het volledig gebrek aan televisiedemonstraties. De demonstraties van PYE op het eerste naoorlogs-salon, die van de Franse Televisie in Etterbeek en tenslotte de demonstraties van Philips ter gelegenheid van de Jaarbeurs, hadden ons nochtans laten verhopen, dat het Twaalfde Radiosalon in het teken van de Televisie zou gestaan hebben. Buiten een paar toestellen en een paar onderdelen was er op dit gebied spijtig genoeg niets te bespeuren.

Iedereen weet nochtans, dat deze jongste tak van de omroep heel wat nieuw leven kan en moet bijbrengen aan het radiobedrijf.

Ook dhr Van Acker heeft hierop gezinspeeld toen hij, bij de opening van het Radiosalon aankondigde, dat DE TELEVISIE OOK BIJ ONS WELDRA HAAR DEFINITIEF BESLAG GING KRIJGEN.

Ook op het gebied van de frequentiemodulatie was er nagegoeg niets te zien of te horen. Wel stonden er een paar F.M.-toestellen tentoongesteld; maar er werd naar ons weten niet gedemonstreerd met gecombineerde F.M.-zend-ontvangers. De toepassingsmogelijkheden ervan zijn nochtans vrij talrijk: politie, brandweer, loodsdiens, autoverkeer, enz. enz.

De industriële toepassingsmogelijkheden van de electronica waren ruimschoots vertegenwoordigd: industriële hoogfrequentgeneratoren, lasmachines, electronische relais, electronische stuurapparaten, electronische naaimachines, enz.

De electronische beiaard kende — en verdiende terecht — veel belangstelling: deze demonstratie pleit inderdaad nogmaals — indien dit nog mocht nodig blijken — voor de onbegrensde mogelijkheden van de electronica....

Op dit Belgisch Radiosalon waren, in hoofdzaak, buitenlandse producten tentoongesteld: Amerikaanse, Engelse, Italiaansee, Zweedse, Franse....

De Belgische constructeurs, wier producten zeker niet moeten onderdoen voor deze van de buitenlandse fabricanten, verdienen een speciaal pluimpje....

In de stand van de Compagnie Française Thomson-Houston merkten wij de Ducretet-ontvangers op met een speciaal gebreveteerd afstemsysteem in 2 tijden: snelle, geluidloze afregeling gevolgd door een trage, fijnafregeling. Tijdens de snelle afregeling wordt de ingang van het laagfrequentgedeelte kortgesloten, derwijze, dat men de gebruikelijke hinderlijke geluiden volledig uitschakelt. Deze toestellen bevatten bovendien een zeer vernuftig trommelsysteem met de hoogfrequentspoelen, die op deze wijze gemakkelijk kunnen uitgenomen en vervangen worden.

Het samengaan van de private tentoonstelling van onderdelen met het radiosalon is eveneens een gelukkige zaak geweest. Deze private tentoonstelling heeft er ongetwijfeld veel toe bijgedragen om vakmensen, die anders misschien, wegens tijdgebrek, het Salon niet zouden bezocht hebben, ervan te overtuigen toch maar de reis naar Brussel te ondernemen. Of het tijdstip voor het houden van een tentoonstelling van radio-onderdelen goed gekozen is, laten wij in het midden. Niets belet trouwens, een bijkomende tentoonstelling in te richten rond de maand April-Mei, tijdens dewelke de constructeurs de nodige schikkingen kunnen treffen voor het aanbreekend seizoen.

Op de F.A.I.R.-tentoonstelling hebben wij de Philips televisie-onderdelen opgemerkt o.m. een Schmidt-optiek met de erbij behorende correctielens.

In de stand van de Etablissements Blomhof ston-

den er enkele nieuwigheden waaraan de nieuwsgierige techniker kon snoepen: een robot-ontvanger van de John Sargrove Ltd, Londen, gebrificeerd volgens het E.C.M.E.-procédé (Electronic Circuit Making Equipment) en uitgerust met twee UA55 Sargrove-Tungstrambuizen (zie Radio Revue nr. 10, 1947). Verder een RCA-ingangsblok voor televisie-ontvanger. Zoals bekend is de verwezenlijking van een dergelijk ingangsblok voor televisie-ontvanger een van de moeilijkste opgaven waarmede de technici thans te kampen hebben. De ingangsblokken moeten inderdaad een voldoende bandbreedte hebben voor het beeld en het geluid op ieder van de twaalf (in de Verenigde Staten) beschikbare kanalen.

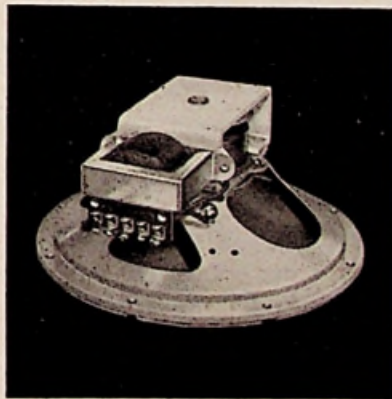
Wij konden ook vaststellen, dat de keuze van radio-onderdelen en meettoestellen steeds blijft toenemen; dat zij leverbaar zijn uit stock of op korte termijn; zodat wij de ongelukkige periode van onderdelen- en materialenschaarste als definitief afgesloten kunnen beschouwen. En dit is, ongetwijfeld, een verheugend teken....

Toen wij bij het besluiten van het Radiosalon afscheid gingen nemen van dhr Hauffe en hem om zijn laatste indrukken vroegen, drukte hij zijn tevredenheid uit over het welslagen van het XIIe Radiosalon. Vol optimisme kondigde hij het volgende Salon aan voor hetwelk hij thans reeds aanvragen tot deelname moech in ontvangst nemen!

Wij, van onze kant, kunnen niet anders dan de Heren van het Inrichtingscomité te felciteren voor de uitstekende organisatie....

Plessey

LUID- SPREKERS



mogen
getest
worden

Resonantie-
kromme
buiten-
gewoon
vlak

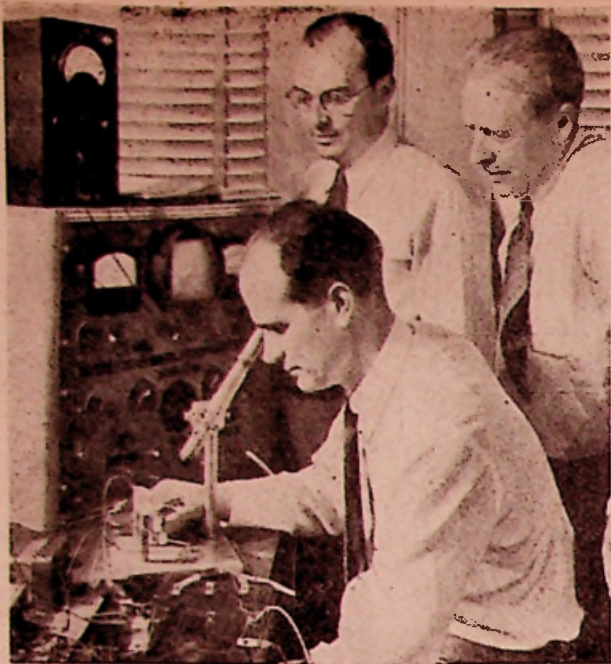
Plessey is een der degelijkste luidsprekers thans op de markt.

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.



Dr. W. SCHOCKLEY, Dr. W. H. BRATTAIN en Dr. J. BARDEEN, de drie geleerden van de Bell Laboratoria, die in enge samenwerking de Transistor ontdekten.

De Transistor is een germanium-kristal waarmee hoogfrequenttrillingen kunnen opgewekt worden en versterkt. Naast de reeds beter bekende en vaker toegepaste gelijkrichterfunctie van de zogenaamde germanium-kristal diode — die, buiten haar functie, niets gemeens heeft met een gewoon diode — kan de transistor dus ook de twee andere hoofdfuncties van een gewoon radiobuis vervullen. Men kan thans, heel gepast, spreken van een « kristal triode ». Het is dus geen fantasie meer wanneer wij hier gewagen van superheterodyne ontvangers en versterkers zonder radiobuizen: dergelijke toestellen werden immers reeds verwezenlijkt!

De Transistor werd ontworpen in de Bell Telefoon Laboratoria, onder de leiding van Dr William SCHOCKLEY, door Dr John BARDEEN en Dr Walter BRATTAIN. Ook andere geleerden hebben er reeds mede geëxperimenteerd.

Alles laat dus voorzien, dat de ontdekking van de Transistor een ware omwenteling in de radiotechniek zal betekenen...

Wat is de Transistor? ...

De Transistor (TRANsfer resISTOR) is een germanium-kristal diode, waarvan de werking veel gelijkenis vertoont met die van een gewoon triode.

De experimentele Transistor komt voor onder de vorm van een metalen cylinder met een doormeter van 4,7 mm en een lengte van 15,8 mm. In de cylinder (fig. 1) is een germanium-kristal op een metalen schijf gelast, waarmee het een contact vormt met geringe weerstand en waardoor

EEN OMWENTELING IN SUPERHETERODYNE VERSTERKERS ZOND DE TRA

het elektrisch met de cylinder is verbonden. Twee dunne wolframdraadjes, twee duizendste van een duim dik, vormen contact met het bovenvlak van het germanium-kristal en bevinden zich op twee duizendste van een duim van elkaar.

De Transistor is schematisch afgebeeld in fig. 2.

Tussen de basis en het ingangcontact (zender) is, in serie met een kleine positieve polarisatiespanning, een ingangssignaal aangelegd. Tussen de basis en het uitgangcontact (collector) is, in serie met de belastingsweerstand R, een grote negatieve polarisatiespanning aangelegd. Het uitgangssignaal ontstaat over de klemmen van de belastingsweerstand R. Op deze wijze bekomt men tussen de ingang en de uitgang van een Transistor een vermogenversterking van 100 (20 db).

De karakteristieken van een van de eerste experimentele Transistors staan afgebeeld in fig. 3. Op de horizontale as heeft men de ingangsstroom I_e (in mA) ingedragen; op de verticale as, de uitgangsstroom I_c (eveneens in mA). De volle lijnen stemmen overeen met de ingangsspannin-

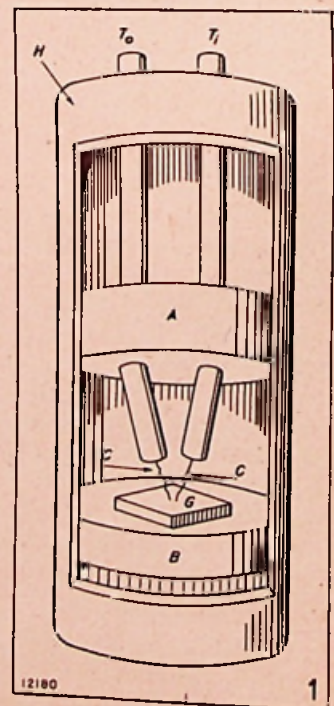


Fig. 1.

De Transistor.

- H = Metalen cilinder.
- Ti = Ingangsklem.
- To = Uitgangsklem.
- A = Geïsoleerde ring.
- C = Contacten.
- G = Germaniumkristal.
- B = Metalen ring.

DE RADIOTECHNIEK : ONTVANGERS EN ER RADIOBUIZEN ? TRANSISTOR



De Transistor is nog veel kleiner dan een subminiaturbuis. Deze foto geeft ons een goed idee van de afmetingen van de kristal-triode.

gen V_e ; de streepjeslijnen met de uitgangsspanningen. De afgebeelde karakteristieken zijn die van een kristal, dat slechts 50 maal versterkt maar zij blijven kenschetsend voor de nieuwere kristaltypes.

De Voordelen van de Transistor...

De Transistor heeft geen gloeidraad en verbruikt dus geen gloeistroomvermogen; bovendien zet hij het door de polarisatiebronnen geleverde vermogen met een groot rendement om in nuttig vermogen. Zo heeft men b.v. in een bepaald geval voor een verbruikt vermogen van slechts 0,1 watt een nuttig vermogen van 25 milliwatt verkregen. Het totale rendement bedraagt dus 25 procent.

De afmetingen van een Transistor zijn kleiner dan die van een subminiaturbuis. Zijn eenvoudige en solide constructie geeft hem bovendien een nuttig bestaan van verschillende duizenden uren. De Transistor is dus ideaal daar waar de draagbaarheid en het gering verbruik hoofdzak zijn, zoals dit o.m. het geval is bij draagbare toestellen, apparaten voor hardhorigen en dgl. In toestellen waar een groot aantal versterkerbuizen gebruikt worden — als extreem geval zij de elec-

tronische rekenmachine vermeld — maakt de afwezigheid van gloeidraden het mogelijk een groot aantal Transistors onder te brengen in een beperkte ruimte, zonder enigerlei hinder te onder vinden vanwege de warmtedissipatie.

Wat de prijs van de Transistor betreft, kan thans nog niets definitiefs gezegd worden. Een germanium-kristal-diode 1N34 — in 't groot afgenomen — kost nagenoeg evenveel als een vacuum diode 6H6. Moest echter het gebruik van de kristal-triode het resultaat geven, dat men er rechtmatig van verwacht, dan zou de prijs er van, bij industriële productie, ongetwijfeld lager zijn dan die van de vacuum triode.

Begrensdde mogelijkheden...

In het huidige ontwikkelingsstadium van de Transistor zijn er echter nog enkele beperkingen bij de toepassingsmogelijkheden. Daar is, in eerste plaats, het uitgangsvermogen, dat voorlopig beperkt is tot ongeveer 25 milliwatt per eenheid, of tot 50 milliwatt voor een push-pulltrap. Het blijkt thans nog niet mogelijk een Transistor te verwezenlijken, die verschillende watt uitgangsvermogen zou kunnen afleveren. Men kan echter verschillende eenheden in parallel schakelen en aldus het nuttig vermogen aanzienlijk opdrijven.

In de tweede plaats, is de bovenste werkfrequentie begrensd op 10 MHz (30 m) ongeveer, als gevolg van de electronenlooptijd in het germanium-kristal. De Transistor is dus niet bruikbaar in de ultra-hoge frequentietechniek.

Verder is het in de Transistor opgewekte grondgeruis veel sterker, dan dit in de vacuumtriode.

Er is tenslotte — buiten de prijs — ook nog een hinderpaal tegen de onmiddellijke toepassing op grote schaal, van de Transistor, namelijk de aanpassing van het nieuwe toestel aan de kringen of, beter, de aanpassing van de ketens aan de ingangs- en uitgangsimpedantie van de Transistor.

Nu is de ingangsimpedantie van de transistor klein, want de polarisatie in de ingangsketen doet stroom vloeien in voorwaartse richting contact-kristal. De uitgangsimpedantie, daarentegen, is

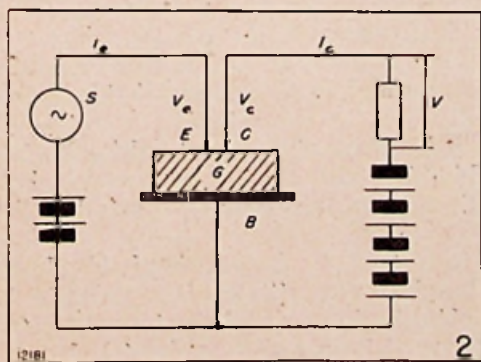


Fig. 2.

Principeschakeling van de Transistor.

- G = Germaniumkristal; B = Metalen steunstuk;
S = Ingangssignaal; E = Ingangssignaal;
C = Collector; I_e , V_e = Ingangsstroom en -spanning;
 I_c , V_c = Collectorstroom en -spanning;
V = Uitgangsspanning.

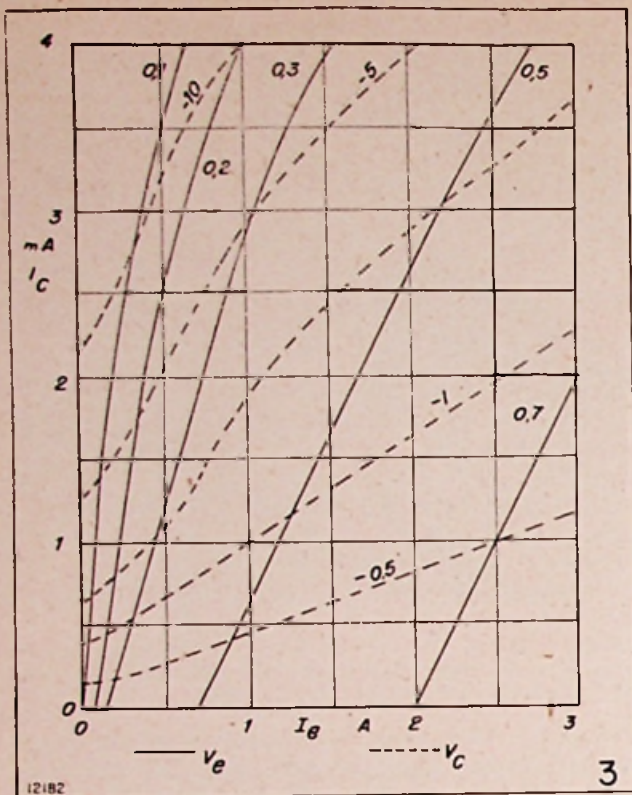


Fig. 3.
Transistor-karakteristieken.

nagenoeg honderd maal groter dan de ingangsimpedantie, want de polarisatie verwekt stroom in tegenovergestelde richting: contact-collector. Deze impedantiewaarden verhouden zich dus juist omgekeerd tot die van een gewoon buis, bij dewelke de ingangsimpedantie groot, en de uitgangsimpedantie klein is. De koppelingsketens tussen de verschillende versterkertrappen moeten dus op een andere manier uitgevoerd worden.

Enkele Toepassingen...

Tijdens de demonstratie, hebben de geleerden van Bell Telephone verschillende toestellen getoond waarin de Transistor gebruikt werd: een laagfrequentversterker, een videoversterker, een oscillator...

De bruikbaarheid ervan werd aangetoond in een normale radio-ontvanger, die geen enkele buis bevatte. Hij bestond nl. uit een breedband H.F.-versterker, een afgestemde H.F.-versterkertrap, een locale oscillator, een mengtrap, drie middenfrequenttrappen, een tweede detectortrap en vier laagfrequenttrappen, waarvan een balansversterker. Hierbij kwamen 11 Transistors te pas in de versterkertrappen, 2 germanium-dioden voor de meng- en detectortrappen en 2 selenium gelijkrichters voor de voeding. Bij de ontvangst van locale zenders, gaf de ontvanger 25 mW audiovermogen aan de luidspreker.

Wat is een Semi-geleider?...

In het voorgaande hebben wij, in algemene lijnen, gezien wat een Transistor is, welke er de voordelen van zijn, de mogelijkheden en enkele praktische toepassingen.

Maar wij weten nog steeds niet wat de eigen-

lijke fysische samenstelling van een halfgeleider is.

Sommige geleerden van de Bell Telephone Laboratoria hebben hun opzoekingen op dit gebied geconcentreerd, zodat men thans een beter inzicht heeft verkregen in de samenstelling en de werking van de semi-geleiders, waaronder: koperoxyde, selenium, silicium en germanium.

Men wist reeds van vroeger, dat de soortelijke weerstand van de half-geleiders hoofdzakelijk bepaald werd door onzuiverheden die ze bevatten en dat, bovendien, de soortelijke weerstand in sterke mate beïnvloed werd door allerlei uitwendige invloeden (licht bij fotocellen, elektrische potentiaal bij gelijkrichters en detectors, warmte bij Thermistors).

Moderne natuurkundigen hebben de kennis van de samenstelling van de stof nader uitgediept en zijn hierdoor tot een beter begrip gekomen van het geleidingsmechanisme.

In de metalen is er ongeveer één vrij electron per atoom, dat gebruikt kan worden voor de stroomverplaatsing; in de isolatoren zijn er, practisch, geen vrije electronen. Onder vrije electronen verstaan wij die electronen, die zó los verbonden zijn met hun atoom, dat zij gemakkelijk naar de naburige atomen kunnen overgaan.

In de Semi-geleiders is er slechts één vrij electron per miljoen atomen; maar hun aantal kan verduizendvoudigd worden wanneer de omringende fysische voorwaarden gewijzigd worden. Dit heeft natuurlijk een wijziging van de weerstand van de stof tot gevolg. Zo verandert b.v. de weerstand van de grenslaag van een fotocel onder invloed van het licht. Onder de invloed van een wisselspanning verandert de weerstand van een selenium- of een germanium-diode derwijze, dat de stroom in hoofdzaak in één richting vloeit. Op gelijkaardige wijze beïnvloedt een uitwendige hoge spanning (zonder in contact te komen) de soortelijke weerstand van een Semi-geleider.

Het is bovendien bekend, dat men bij de Semi-geleiders twee soorten lichamen moet onderscheiden, nl. de Semi-geleiders van het N-type en de Semi-geleiders van het P-type.

Bij de eerste is de geleidbaarheid in een richting toe te schrijven aan de verplaatsing van negatieve ladingen (electronen). Bij de tweede, is zij toe te schrijven aan de verplaatsing van virtuele positieve ladingen (electronenbeelden) die feitelijk niets anders zijn dan ledige ruimten waaruit electronen verwijderd werden.

In beide gevallen is de geleidbaarheid toe te schrijven aan onvolmaaktheden in het kristalrooster, veroorzaakt door de aanwezigheid van onzuiverheden.

In fig. 4 hebben wij een neutraal koolstofatoom afgebeeld (A); een silicium-atoom van het N-type (B) en een silicium-atoom van het P-type (C).

Bij het N-type is de onzuiverheid phosphor. Daar phosphor een vijfwaardige valentie bezit, en één phosphorkern de plaats inneemt van een siliciumkern (vierwaardige valentie) komt dus één extra electron vrij, dat stroomgeleidend wordt.

Bij het P-Type is boor de onzuiverheid. Boor bezit een driewaardige valentie. Er is dus een onvolledige band tussen ieder booratom en het

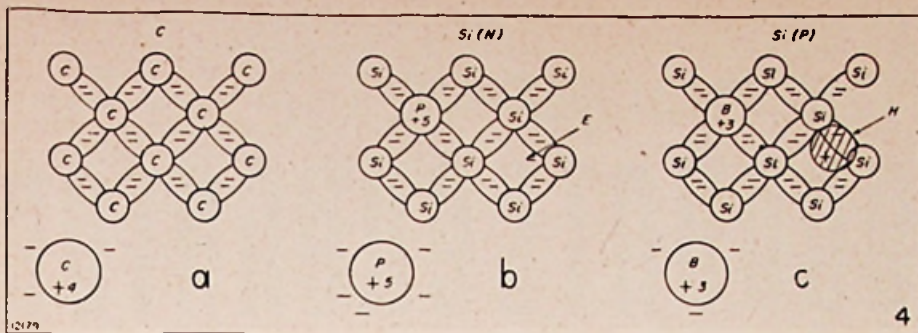


Fig. 4.

Geleidingsmechanisme in Semi-geleiders.

- a. In een zuivere semi-geleider kan praktisch geen stroom vloeien (koolstof bezit een vierwaardige valentie; op de tekening ontbreekt een minteken);
- b. Silicium-atoom van het N-type; onzuiverheid: fosfor;
- c. Silicium-atoom van het P-type; onzuiverheid: boor.

naburige siliciumatoom, zodat er een ledige ruimte optreedt in de structuur. Doch, aangezien het percent booronzuiverheid zeer gering is, zijn niet veel dergelijke booratomen gebonden. Onder invloed van een uitwendig veld kan de ledige ruimte in de B-Si verbinding aangevuld worden met 'n electron van een naburig siliciumatoom. De ledige ruimte verplaatst zich hierdoor naar het atoom, dat het electron leverde, en zo, van atoom tot atoom, ontstaat stroom... Bij de Semi-geleiders van het N-type verplaatst een negatief electron zich van de negatieve zone naar de positieve, onder invloed van een aangelegde spanning; bij de Semi-geleiders van het P-type, daarentegen, verhuist de ledige ruimte van de positieve zone naar de negatieve. Er bestaat dus een wezenlijk verschil tussen de geleidbaarheid van Semi-geleiders van het P-type en die van het N-type. Germanium behoort tot de laatste reeks.

Verdere opzoekingen door W. H. Brattain en J. Bardeen leidden tot de uitvinding van de Transistor en tot de ontdekking van een oppervlaktelaag met speciale eigenschappen.

Bij germanium is deze oppervlaktelaag een dunne elektronenlaag, die zich verzet tegen het indringen, in het lichaam van de semi-geleider, van een uitwendig veld. Het veld, dat door deze oppervlakte-electronen wordt geschapen, geeft aanleiding tot een ganse rij ledige ruimten in het aanliggend materiaal, en deze openingen geleiden stroom. De geleidende laag kan geschapen worden door overtollige onzuiverheden bij de oppervlakte, zoals boor, dat electronen opneemt en dus positieve holten vormt; ofwel, door een ruimteladingsgrenslaag. Tussen de P-laag en de inwendige N-laag ligt een gelijkrichtende grenslaag.

Vormt men nu een contact bestaande uit een enkel punt, dan bepaalt de oppervlaktelaag de geleidbaarheid voor de omgekeerde stromen en kleine voorwaartse stromen. Voor sterke voorwaartse stromen stijgt de concentratie van geleidende elementen (electronen en gaten). Voor elk geval (voorwaartse en achterwaartse stroom) wordt een groot gedeelte van de stroom vervoerd door de geleidende oppervlaktelaag, binnen enge grenzen rondom het contactpunt. In dit gebied is de geleidbaarheid, hoofdzakelijk te danken aan de bestaande gaten, veel groter dan in welkdanig ander punt van de Semi-geleider. Bij de Transistor wordt het tweede contactpunt opgesteld in de werkzame ruimte rond dit punt.

Transistor karakteristieken.

Onder invloed van het positief contact vormen zich veel positieve « gaten » in de oppervlaktelaag van het germanium. Deze « openingen »

vloeien weg van het punt, in alle richtingen aan de oppervlakte, echter niet binnenin de semi-geleider. De « gaten » bereiken het tweede contactpunt, op 0,005 cm, in minder dan één tien-miljoenste van een seconde. Dit is de looptijd, waardoor trouwens het rendement van de Transistor begrensd blijft tot frequenties onder de tien megahertz. Hieruit kan men afleiden, dat de « openingen » zich verplaatsen met een snelheid van de orde van grootte van 100.000 cm per seconde. Hogere potentialen op en kleinere afstanden tussen de contactpunten — zoals dit wordt toegepast in de vacuumbuizen om het H.F.-rendement te verhogen — kan ook in onderhavig geval de looptijd verminderen. Uit de berekening van hun thermische snelheden kan trouwens worden afgeleid, dat er « gaten » bestaan waarvan de snelheid 10 tot 100 maal groter is.

In afwezigheid van deze « positieve ruimten » kan er slechts een zeer geringe stroom vloeien van het germanium naar het negatief gepolariseerd collectorcontact. Wanneer echter de positieve polarisatie aangelegd wordt op het ingangcontact, dan worden de « positieve ruimten » aangetrokken door het negatief gepolariseerd uitgangcontact en stijgt, als gevolg hiervan, de stroom in de uitgangsketen. Variaties van de ingangstroom, hebben als gevolg, dat het aantal vrijgelaten « gaten » varieert en dus ook, in evenredigheid, de uitgangstroom. Aangezien nu verder, de uitgangstroom doorheen de hoge impedantie van de uitgangsketen (10.000 tot 100.000 ohm) stroomt, zijn de overeenkomstige variaties van de uitgangsspanning ook betrekkelijk groot. Er heeft dus een overeenkomstige vermogenversterking van het ingangsein plaats.

Vermits de uitgangskring, de ingangskring kan beïnvloeden door electronische conductie, voor dewelke de oppervlakteweerstand groot is, bestaat er slechts een geringe koppeling tussen beide kringen, waarvan de ene van lage impedantie (klein vermogen) en de andere van hoge impedantie (groot vermogen) is. Dit is uiterst voordelig bij versterking.

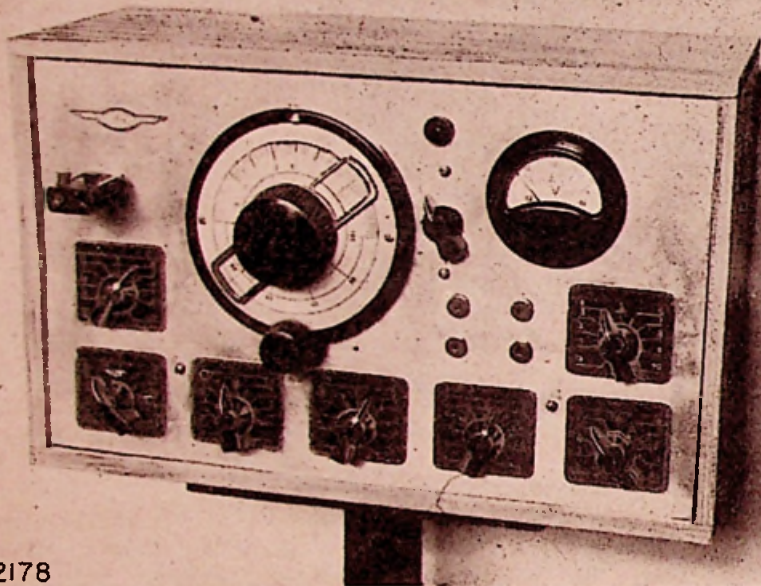
**DE HOOGFREQUENTGENERATOR
1048...**

**EEN EXCLUSIVITEIT VAN DE
RADIO-REVUE
ONTWORPEN DOOR**

C. R. C.

**PALEIZENSTRAAT, 20,
SCHAARBEEK-BRUSSEL.**

DE MODERNE HOOGFREQUENTGENERATOR 1048



12178

EEN MODERN OPGEVAT MEETTOESTEL...

De nieuwe naoorlogse techniek heeft onze gewoonten volledig gewijzigd door toevoeging aan de vóór 1940 gebruikte bereiken van de ultra hoge frequenties (U.H.F.).

Zeker, in de bedrijvigheid van de doorsnee-technieker speelt de U.H.F. nog niet de hoofdrol; maar het lijdt geen twijfel, dat de gewetensvolle technieker er zich thans reeds actief mede bezig houdt, omdat hij niet wil overrompeld worden door de onvermijdelijke, snelle ontwikkeling van de frequenties boven de 30 MHz.

Dit is de reden, waarom wij het nuttig hebben geoordeeld een H.F.-generator te ontwikkelen, die, naast de gewone bereiken ook nog een speciaal bereik omvat voor de frequenties begrepen tussen 40 en 120 MHz.

Dank zij dit laatste bereik, dat onontbeerlijk is geworden in de huidige stand van de techniek, kan men de generator gebruiken voor de **controle van frequent-gemoduleerde ontvangers**, waarvan de officiële band gelegen is rond de 100 MHz evenals voor het **afregelen van televisie-ontvangers**, vermits de televisie-uitzendingen, in Europa gebeuren rond de 50 MHz.

Kortom, wij achten het onontbeerlijk, dat al diegenen die thans een H.F.-generator willen ontwerpen, hun toestel zouden voorzien van een dergelijk bereik, indien zij willen voorkomen, dat het

snel verouderd, en bijgevolg snel zou moeten omgebouwd worden...

EEN VEELZIJDIG APPARAAT...

De hoogfrequent-generator, die wij thans gaan beschrijven, bestaat uit zes delen:

- 1) Een oscillatortrap die, in vijf bereiken, al de frequenties bestrijkt begrepen tussen 100 kHz en 20 MHz.
- 2) Een U.H.F.-oscillator voor het frequentiebereik 40-120 MHz.
- 3) Een L.F.-oscillator met zes vaste toonfrequenties. Hij is voorzien van een afzonderlijke uitgang, derwijze dat dit gedeelte ook bruikbaar wordt voor het uittesten van L.F.-versterkers.
- 4) Een mengtrap met, aan de uitgang, een verzwakker.
- 5) Een buisvoltmeter, voorzien van een vierstandenschakelaar, waarmee men de H.F.-uitgang, de L.F.-uitgang kan meten of die men afzonderlijk kan gebruiken voor metingen van wissel- of gelijkstroom.
- 6) De voeding van het volledige toestel.

DE BESCHRIJVING...

1) De hoogfrequentoscillator:

Als hoogfrequentoscillator gebruikt men een als ECO (electron-gekoppelde) gekoppelde penthode

De moderne hoogfrequent-generator 1048 is niet alleen geschikt voor het gewoon werk van de radiotechnicus, maar het feit, dat naast de klassieke frequentiebereiken ook nog een ultra hoogfrequentbereik 40-120 MHz is voorzien, maakt dit apparaat eveneens geschikt voor het afregelen van frequent-gemoduleerde ontvangers en televisie-ontvangers.

Iedere radiotechnicus, die zich aan de snelle ontwikkeling van de radio- en televisietechniek wil aanpassen, zal er aan houden deze hoogfrequent generator te bouwen.

6SJ7. Men kan natuurlijk in de plaats van de 6SJ7 elke andere, gelijkaardige buis gebruiken. De variabele condensator CV moet een zo groot mogelijke capaciteit bezitten, wil men iedere «gaping» tussen de bereiken vermijden. Wij hebben, tot onze volledige voldoening, een oude Carpentier-condensator van 500 pF gebruikt. De anodeseinen worden rechtstreeks naar het rooster van de mengbuis 6L7 gestuurd.

Bereiken :

- a) 100 — 300 kHz ;
- b) 280 — 800 kHz ;
- c) 770 — 2300 kHz ;
- d) 2,2 — 6,3 MHz ;
- e) 6 — 20 MHz.

2) Ultra-hoogfrequentoscillator :

Wil men het U.H.F.-bereik 40-120 MHz bestrijken dan is men verplicht een afzonderlijke oscillator te gebruiken, want, voor deze hoge frequenties moet men van het gebruik van iedere omschakelaar afzien.

Als buis hebben wij een miniaturbuis 9001 gebruikt, bijzonder goed geschikt voor de U.H.F. en waarmede wij goede resultaten hebben verkregen. Men kan eveneens een buis 9003 gebruiken.

De gebruikte schakeling is eveneens een E.C.O. De anode van de 9001 is doorverbonden met de anode van de H.F.-oscillator 6SJ7 : wij gebruiken immers dezelfde belasting voor beide buizen. Zie-

hier, trouwens, hoe wij de ene of de andere oscillator kunnen in bedrijf stellen, zonder beroep te moeten doen op een speciale omschakelaar. Wij gebruiken hierbij een gewone golflengte-omschakelaar voor 3 kringen — 5 standen ; doch, alvorens deze combinator op het chassis te monteren, verschuiven wij de stootnok van één stand. Wij verkrijgen aldus een zesde stand voor dewelke de drie kringen geopend zijn. Deze stand stemt overeen met de U.H.F.

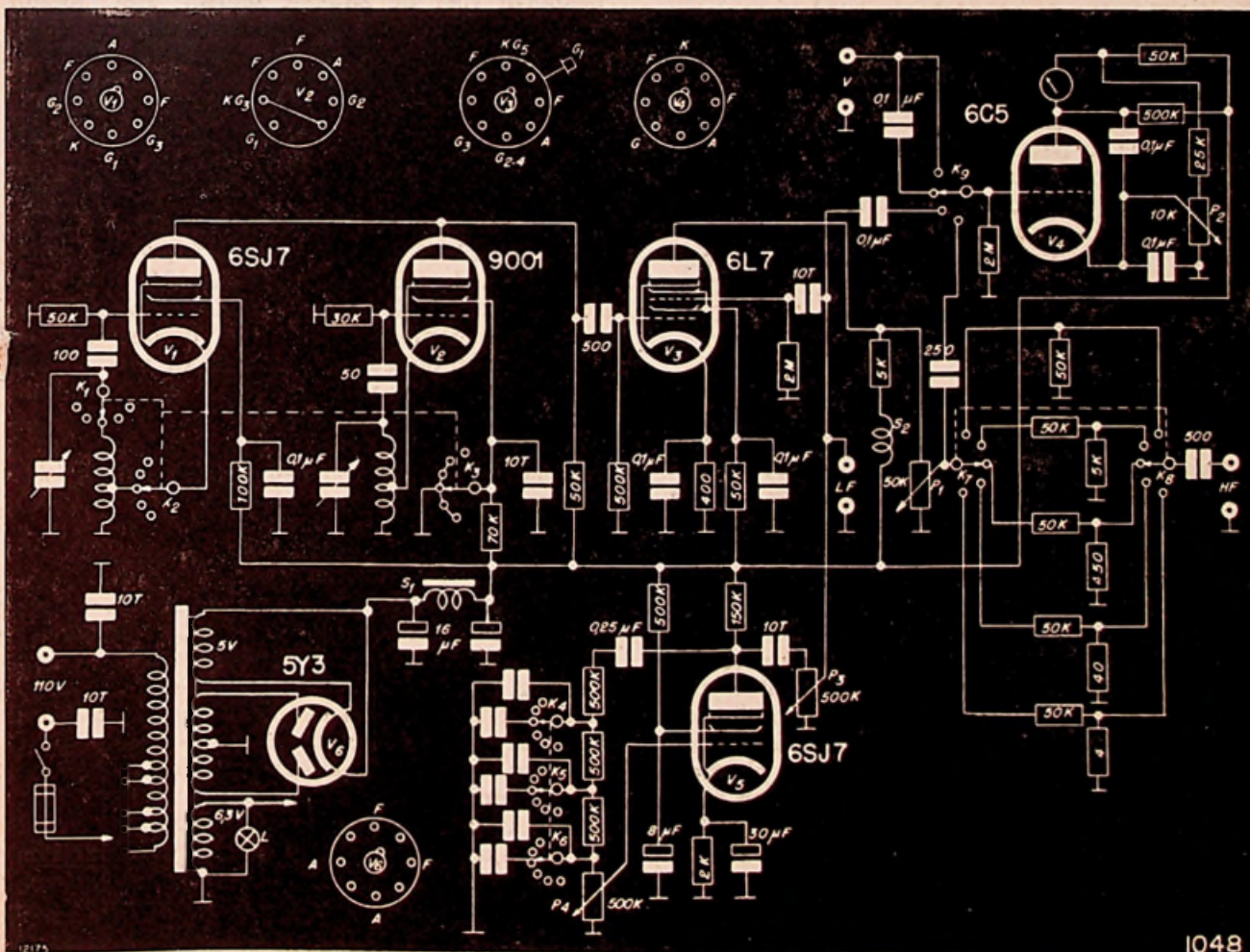
Twee schijven van de golflengteschakelaar worden gebruikt voor het inschakelen van vijf spoelen, overeenstemmend met de vijf frequentiebereiken. De derde schijf legt, bij al deze standen, het schermrooster van de tweede oscillator aan de massa en belet hierbij het oscilleren van de 9001. In de zesde stand worden de drie kringen onderbroken. De kathodekring van de eerste buis is dus eveneens onderbroken en er stroomt bijgevolg geen stroom in deze trap, die aldus uitgeschakeld wordt.

Het schermrooster van de 9001 is niet langer kortgesloten en de U.H.F.-oscillator treedt in werking.

De schermroosterweerstand van de 9001 moet 2 watt kunnen verbruiken.

3) Laagfrequent-oscillator :

De laagfrequent-oscillator berust op hetzelfde principe als de R.C.-oscillator, die wij in ons vorig nummer hebben beschreven. Wij verwijzen de lezers, die nadere inlichtingen in dit verband wen-



Principeschema van de H.F.-generator.

sen, naar deze beschrijving (Radio Revue nr. 7, blz. 189).

De L.F.-oscillator is uitgerust met een 6SJ7. De potentiometer P4 dient om de terugkoppeling te regelen. Men kan 6 verschillende toonfrequenties bekomen met behulp van een 3 kring-5 standenschakelaar. De stootnok van deze schakelaar werd ook een trap verschoven, waardoor men een zesde stand bekomt met geopende kringen (zelfde doenwijze als bij de golflengteschakelaar van de H.F.-schakelaar). In deze zesde stand blijven slechts de bestendig ingeschakelde condensatoren in dienst. Zij werden gekozen, om een toonfrequentie van 6000 Hz te geven (benaderende waarde 100 pF).

Deze kneep werd slechts toegepast om met behulp van normaal gebruikt materieel een supplementaire frequentie te bekomen.

In stand 2 worden drie condensatoren van 150 pF bijgeschakeld, zodat de totale capaciteit 250 pF bedraagt, wat een toonfrequentie geeft van ongeveer 3000 Hz. In stand 3 heeft men een capaciteit van 400 pF en een toonfrequentie van 1500 Hz; in stand 4, een capaciteit van 1000 pF en een toonfrequentie van 800 Hz; in stand 5, een capaciteit van 2000 pF en een toonfrequentie van 400 Hz en, tenslotte, in stand 6, een capaciteit van 5000 pF en een toonfrequentie van 180 Hz.

4) Mengtrap :

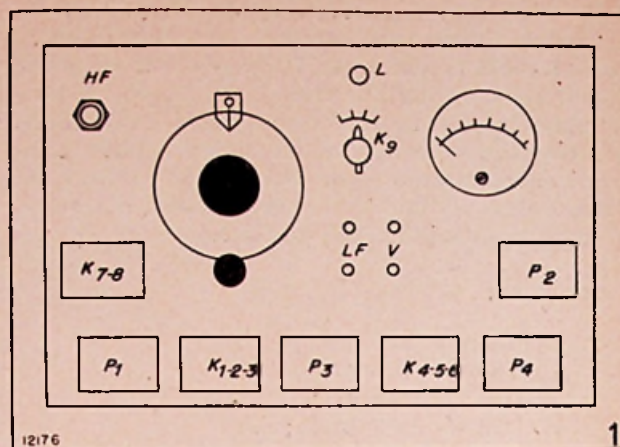
De mengtrap werd uitgerust met een 6L7. Men kon evengoed een 6SA7 gebruiken, waarin de twee stuurroosters aan de lampvoet verbonden liggen, of ook nog een dubbele triode met doorverbonden anode. Het zwakste sein — in dit geval de H.F. — wordt naar het eerste rooster gestuurd; het L.F.-sein, naar g3. In de anode bevindt zich een belasting van 5 k in serie met een smoorspoel; in nevensluiting hiërrop bevindt zich de uitgangspotentiometer P1, via een capaciteit van 1000 pF. Het schuifcontact van de potentiometer is rechtstreeks met een betrekkelijk eenvoudige verzwakker verbonden, waarvan de verschillende uitgangsklemmen een spanning geven die telkens 10 maal kleiner is, dan die van de vorige klem.

5) De buisvoltmeter :

Teneinde een niet al te gevoelig meettoestel te moeten gebruiken, zal men anodedetectie toepassen. Wij hebben een 6C5 gebruikt, maar hadden evengoed een 6J5 kunnen aanwenden. Het door ons ingebouwde meettoestel slaat volledig uit voor een stroom van 2 mA; een meettoestel voor 1 mA of zelfs 3 of 4 mA is eveneens bruikbaar.

De weerstand van 500 k Ω in de anode dient voor de compensatie van de ruststroom en de potentiometer P2 (10 k Ω), waarvan het schuifcontact verbonden is met de kathode, dient voor de nulinstelling van het meettoestel. Bij deze bewerking zal men de schakelaar op wisselstroomstand plaatsen. De roosterlekweerstand bedraagt 2 M Ω en moet steeds ingeschakeld blijven, zelfs voor de gelijkstroomstand, wil men vermijden, dat het rooster in de lucht komt te hangen. Dit zou een te sterke anodestroom als gevolg hebben, wat schadelijk zou kunnen worden voor het meetinstrument.

Het rooster kan over een 4-standen schakelaar verbonden worden hetzij met de L.F.-uitgang, met



Figuur 1.

Voorzicht op het toestel.

H.F. = H.F.-uitgang; K7-K8 = verzwakker;
 P1 = uitgang menglamp; L = lampje;
 L.F. = L.F.-uitgang; V = buisvoltmeter-ingang;
 K1-K2-K3 = Golflengteschakelaar; P3 = L.F.-percent;
 K4-K5-K6 = L.F.-tonen; P4 = terugkoppeling;
 P2 = voltmeter nulinstelling;
 K9 = schakelaar buisvoltmeter.

de H.F.-uitgang of rechtstreeks met de klem V (gelijkstroom) of via een condensator van 0,1 μ F (wisselstroom).

In hoge frequentie is de voltmeter niet rechtstreeks met de H.F.-uitgang verbonden maar wel met het schuifcontact van potentiometer P1. In het tegenovergestelde geval, zou de spanning te klein geweest zijn om een voldoende uitwijking te bekomen voor de zwakste seinen. Het toestel wordt geijkt in volt op de sterkste uitgangssignalen, en daar de uitwijking dezelfde blijft voor de vijf standen van de omschakelaar volstaat het de aflezingen te delen door 10, 100, 1000 en 10.000 naar gelang de stand van de uitgangsschakelaar.

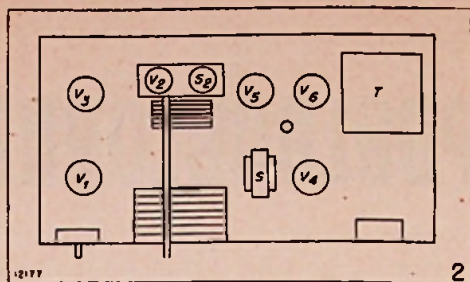
6) De Voeding :

Men gebruikt een voedingstransformator 2 \times 275 volt H.S. (60 mA), 5 V — 2 A voor de gloeidraad van de gelijkrichterbuïs en 6,3 V — 2 A voor de gloeidraden van de andere buïzen en het verklikkerlampje. Tussen beide draden van de primaire van de transformator en de massa staan twee capaciteiten van 10.000 pF opgesteld, teneinde de H.F.-straling langs het net te vermijden. De afvlakking wordt verzekerd door middel van een smoorspoel van 20 henry (60 mA) en twee electrolytische condensatoren van 16 μ F (450 V).

DE VERWEZENLIJKING...

De lezers zullen vermoedelijk hebben vastgesteld, dat er een gaping bestaat tussen 20 MHz en 40 MHz. Men zou natuurlijk een zevende bereik kunnen bijvoegen om deze leemte aan te vullen; maar, behalve dat dit bereik niet gebruikt wordt voor de commerciële uitzendingen kan men het ook gemakkelijk bestrijken met de tweede harmonischen van het vijfde bereik.

Het toestel wordt gemonteerd op een chassis 35 \times 15 cm. De fig. 1 en 2 tonen hoe men de onderdelen moet schikken. De veranderlijke condensator van het U.H.F.-bereik moet van prima hoedanigheid zijn en op steatiet gemonteerd. De maximum waarde moet tussen 120 en 160 pF begrepen zijn en de residuele capaciteit uiterst ge-



Figuur 2. Bovenzicht op het chassis.

ring (essentiële voorwaarde om het bereik 40-120 MHz in eenmaal te kunnen bestrijken).

De spoel en de miniatüurbuis worden op een bakelieten plaatje bevestigd, dat zelf op de variabele condensator vastgehecht wordt, ten einde de verbindingen zo kort mogelijk te maken. De ontkoppelingen gebeuren alle in hetzelfde punt, t.t.z. op de kleine afscherming in het midden van de huls (houder) van de 9001. Van uit dit punt vertrekt een dikke massaleider, die aan het chassis

gelast wordt in de onmiddellijke nabijheid van de 6L7.

De twee variabele condensatoren bevinden zich in elkaars verlenging en de assen zijn met een ring verbonden. Hierdoor wordt het mogelijk slechts een regelknop te gebruiken en de ijking rechtstreeks op de demultiplicator uit te voeren.

AANHANGSEL...

Ziehier thans enkele tabellen met nuttige gegevens betreffende de gebruikte condensatoren en de wikkelgegevens.

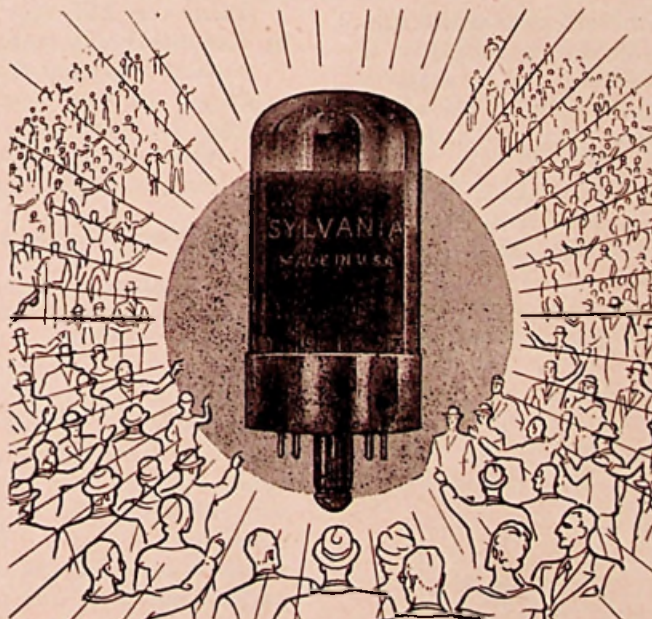
L.F.-OSCILLATOR		
Stand	C (pF)	F (Hz)
1	100	6000
2	150 + 100	3000
3	400 + 100	1500
4	1000 + 100	800
5	2000 + 100	400
6	5000 + 100	180

H.F.-OSCILLATOR

Bereik	Frequenties	L (μH)	Aantal windingen	Doormeter kern (mm)	Aard - Kern	Wikkeling
1	100 — 300 kHz	5000	550	15	Gebakeliseerd karton	Honingraat 8×8
2	280 — 800 kHz	660	220	15	»	Honigraat 5×5
3	770 — 2300 kHz	95	80	15	»	»
4	2,2 — 6,3 MHz	13	30	15	»	Aaneensluitend
5	6 — 20 MHz	1,5	6	30	Trolytul	Gespatieerd
6	40 — 120 MHz	0,1	2	17	Lucht	»

SYLVANIA

DE BUIS MET WERELDVERMAARDHEID



ALLEENVERTEGENWOORDIGER VOOR BENELUX EN BELGISCH CONGO

ANDRÉ P. CLOSSET Sloepenkaai, 1, Brussel

Telefoon : 17.72.61 — 18 37.69 — 18 38 69

NORMALISATIE VAN DE SPOELENBLOKKEN voor Radio-Ontvangers

Het S.N.I.R. heeft zo pas de laatste normen gepubliceerd betreffende de normalisatie van de spoelenblokken in Frankrijk, en dit in overeenstemming met het golflengteverdelingsplan van Atlantic-City.

Het zal de doorsnee technicus zeker wel belang inboezemen te weten hoe deze normalisatie er uit ziet en hoe de Franse radionijverheid er toe gekomen is. De normalisatie van de spoelenblokken heeft trouwens reeds een ganse geschiedenis achter zich.

In 1939, werd in opdracht van het Syndicat Professionnel de la Radio een S.P.I.R.-normalisatie van de blokken vastgelegd (spoelen, variabele condensatoren en schalen). De gegevens waren de volgende :

- vervanging van de **golflengte** door de overeenstemmende **frequentie** ;
- keuze van een middenfrequentie van 472 kHz;
- normalisatie van de variabele condensatoren : residuële capaciteit van maximum 15 pF, nuttige capaciteit van 460 pF.
- antennectransformatoren van het Bourne-type met hoge inductantie. (fig. 1).

De te bestrijken golfbereiken waren de volgende :

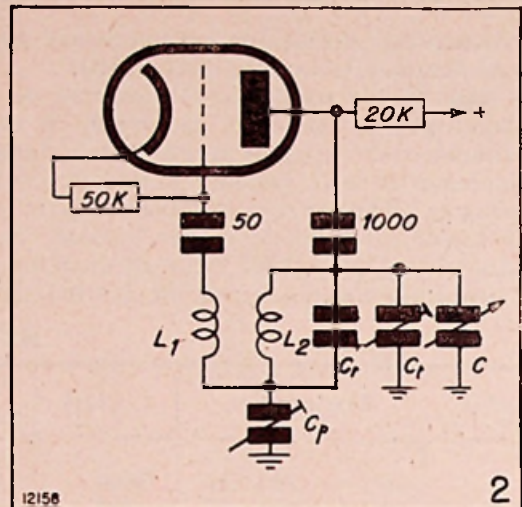
- Lange golf : 150 tot 300 kHz ;
- Omroepgolf : 530 tot 1530 kHz ;
- Korte golf : 5,8 tot 17 MHz ;
- K.G.1 : 3,5 tot 10 MHz.
- K.G.2 : 9 tot 24 MHz.

Men heeft het lange golfbereik moeten inkrimpen teneinde een betere afregeling mogelijk te maken, een doelmatiger verdeling van de stations op de schaal en om de genereeroneiging tussen de ingangskring en de middenfrequent rond de 350 kHz te vermijden.

Het korte golfbereik diende eveneens beperkt, omdat de verhouding van de aanvankelijk opgegeven grensfrequenties te groot was om een goede afregeling mogelijk te maken.

Tenslotte dienden ook nog de grenzen van de korte golfbereiken enigszins gewijzigd en aangepast.

De afgestemde trillingskring van de oscillator bevindt zich in de anodeketen (fig. 2). Een capaciteit van 1000 pF verbindt deze kring met de oscillatorplaat. Er wordt geen koppelingsspoel ge-



bruikt voor de lange golf ; het oscillatorrooster komt uit op de padding over een condensator van 50 pF. Bij de omroepgolven loopt de koppelingsspoel naar de padding en voor de korte golven naar de massa.

DE S.P.I.R.-NORMEN VAN 1939.

1. De kunstmatige antennes :

Als kunstmatige antennes werden bepaald :

- a) Een **minimum** antenne samengesteld uit een capaciteit van 50 pF in serie met een weerstand van 250 ohm ;
- b) Een **maximum** antenne samengesteld uit een capaciteit van 200 pF, een zelfinductie van 20 μ H en een weerstand van 25 Ω , in serie. (fig. 3). Deze fictieve antenne wordt via een condensator van 100 pF met de uit te testen ontvanger verbonden.

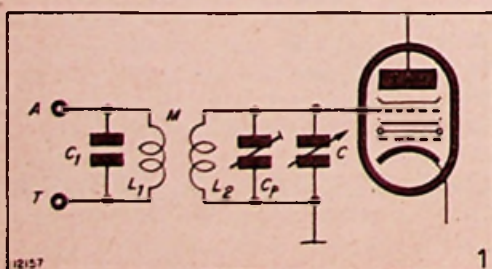
2. De variabele condensatoren.

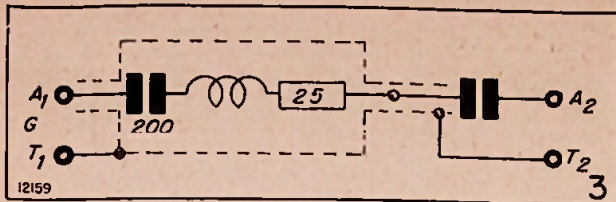
De variabele condensatoren moeten dus een nominale capaciteit van 460 pF bezitten, een maximum residuële capaciteit van 15 pF en een nuttige variabele capaciteit van tenminste 445 pF ; deze laatste mag gebeurlijk 465 pF bereiken.

Volgende toleranties worden geduld : voor de capaciteit t.o.v. de standaardkromme, voor de condensatoren van hetzelfde model onderling, voor de delen van eenzelfde samengestelde condensator : ± 1 pF tot 200 pF (de residuële capaciteit inbegrepen) en $\pm 0,5\%$ van de totale capaciteit boven de 200 pF.

3. Instelpunten van de paddingkromme.

Tabel I geeft voor al de genormaliseerde bereiken de instelpunten en de hiermede overeenstemmende nuttige waarden van de veranderlijke capaciteit. Men gebruikt de bovenste zweving van





de oscillator voor de L.G. — O.G. — K.G.2 bereiken; de onderste zweving, voor de K.G.- en K.G.1 bereiken.

lengtebereiken, en met de omwisselbaarheid van de door verschillende fabrikanten geproduceerde condensatoren in verband nl. met de mechanische bevestiging, de elektrische karakteristieken en de variatiewet waardoor de schaalindeling bepaald wordt.

Ziehier de aangenomen waarden bij 20° C:

Nuttige capaciteit: 490 pF.
Residuële capaciteit < 13 pF

De normale condensator bestaat uit twee vak-

TABEL I.

Nominale golfbanden	Padding-punt		Self-punt		Trimmer-punt	
	f kHz	C pF	f kHz	C pF	f kHz	C pF
L.G. 150-300 kHz	160	373,4	205	172,6	264	49,8
O.G. 540-1500 kHz	592	355,8	904	116,75	1.300	23,88
K.G. 6-16 MHz	6.000	422	—	—	15.000	12,17
K.G.2 9-24 MHz	10.000	347,1	—	—	20.000	32,1
K.G.1 3,5-10 MHz	4.000	326,3	—	—	9.000	14,5

DE S.P.I.R.-NORMEN VAN 1940.

De normen van 1939 waren nauwelijks vastgelegd, en reeds zag men zich verplicht ze te wijzigen teneinde rekening te houden met de voorschriften van de Internationale Conventie van Radioverbindingen van Kairo. De golfbereiken waren inmiddels gewijzigd geworden, althans de omroep- en korte golfbereiken: de eerste strekte zich uit van 515 tot 1620 kHz; de tweede van 5,9 tot 18 MHz.

Noch de kunstmatige antennes, noch de spoelen, noch de middenfrequentie werden gewijzigd. Alleen de waarde van de variabele condensator diende opgevoerd van 460 tot 490 pF, met de volgende karakteristieken:

- residuële capaciteit: maximum 15 pF;
- totale capaciteit: minimum 505 pF;
- nuttige variabele capaciteit: 490 pF, met een tolerantie van + 10 pF voor de totale capaciteit.

De ijktoeranties zijn de volgende: ± 1,5 % van 15 tot 40; ± 1 % van 40 tot 200; ± 0,5 % boven de 200 pF.

DE S.N.I.R.-NORMEN VAN 1948.

Sedert 1940 werden de wijzigingen beheerst door nieuwe feiten nl. de nieuwe golflengteverdeling van Atlantic City 1948 en het verschijnen van twee nieuwe variabele condensatoren, een van 490 pF en een andere van dezelfde waarde, maar met gesplitste stator (130 + 360 pF). Dit heeft aanleiding gegeven tot een nieuwe normalisatie van de spoelenblokken voor 3 en 4 golfbereiken; daarentegen schijnt de blok voor 5 golfbereiken voorlopig althans in ongebruik gevallen te zijn.

1. Normalisatie van de variabele condensator van 490 pF.

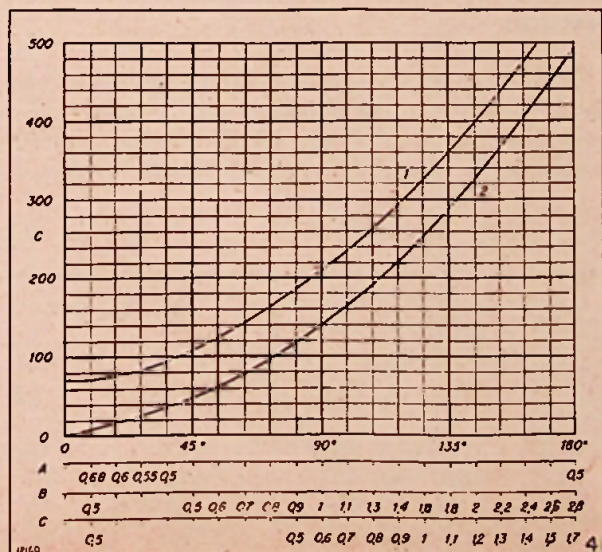
Deze normalisatie houdt rekening met de door de Conventie van Atlantic City vastgelegde golfken: het voorvak, langs de as-zijde, is het referentievak. De draairichting, bij stijgende capaci-

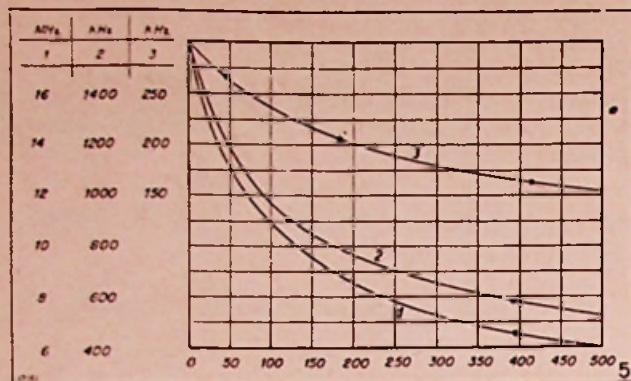
teit, is dezelfde als die van de wijzers ener klok. Men verkrijgt de totale capaciteitsvariatie voor een draaihoek van 180°. De variatiewet van de nuttige capaciteit wordt bepaald door de kromme uit fig. 4. De waarde van de capaciteit wordt uitgedrukt in functie van de draaihoek en dit voor 20 verschillende punten van de ijk-kromme, gelegen op 9° van elkaar. Het betrekkelijk verschil tussen de waarden opgemeten op de condensator en die van de ijk-kromme mag de 0,5 % niet overschrijden. Het verschil tussen de capaciteit van de referentiecondensator en die uit de andere vakken mag niet groter zijn dan 0,3 % van de waarde van de referentiecondensator.

De capaciteit tussen de statoren van twee opeenvolgende vakken mag niet groter zijn dan 0,05 pF bij dubbele condensatoren en 0,02 pF bij driedubbele condensatoren.

2. Normalisatie van de gesplitste condensator. (130 + 360 pF).

Bij deze condensator is de nuttige capaciteit gesplitst in twee delen, waarvan het eerste 130 pF





en het tweede 360 pF groot is. Hij werd oorspronkelijk ontworpen om te voldoen aan de behoeften van de ontvanger met 5 golfbereiken, maar hij is ook bruikbaar bij ontvangers met 4 golfbereiken, naar dewelke er thans meer vraag is. De capaciteit van 130 pF wordt gebruikt voor de bereiken K.G.1, K.G.2 en L.G. en de totale capaciteit van 490 pF voor de omroepgolven: men bekomt hierbij een minimum verhouding van 3,15, die tot 3,60 kan gaan.

3. Normalisatie van de spoelenblok voor 3 golfbereiken.

De normalisatie van deze spoelenblok werd uitgewerkt met als grondslag de variabele condensator van 490 pF. De kenmerken van de drie bereiken zijn samengevat in Tabel II, hieronder.

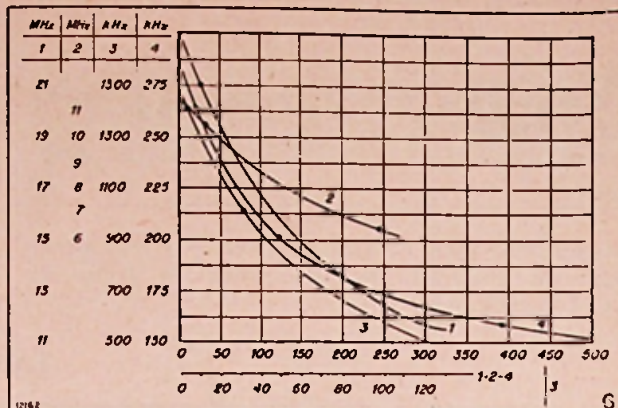
TABEL II.

Nominale Golfbereiken	Padding-punt		Self-punt		Trimmer-punt	
	f kHz	C pF	f kHz	C pF	f kHz	C pF
L.G. 150-300 kHz	160	401,8	205	182,9	265	49,2
O.G. 520-1600 kHz	574	383	904	121,2	1.400	18,6
K.G. 6-18 MHz	6.500	393,2	—	—	16.000	15,7

De afregelkrommen voor een dergelijke spoelenblok met de nauwkeurige instelpunten staan afgebeeld op fig. 5.

4. Normalisatie van de spoelenblok voor 4 golfbereiken.

Hierbij wordt het vak van 130 pF gebruikt voor de L.G. en K.G.; de volledige condensator wordt gebruikt voor het O.G.-bereik. De afstemmogelijkheden in L. en K.G. zijn gestegen, vermits de



totale nuttige capaciteit van 114 pF, in 1938, op 130 pF, is overgegaan.

De grensfrequenties van de te bestrijken band — 22,85 en 5,9 MHz — staan tot elkaar in de verhouding 3,87. De splitsing in twee golfbereiken

heeft plaats volgens de verhouding $\sqrt{3,87} = 1,96$. Rekenschap houdende met de overdekking, krijgt men volgende bereiken: K.G.1 van 22,85 tot 11,4 MHz; K.G.2 van 11,5 tot 5,9 MHz. Met de condensator van 130 pF en een verhouding 1,96 bekomt men als vertrekcapaciteit:

$$C_v = \frac{130}{1,96^2 - 1} = 45,5 \text{ pF.}$$

Houdt men bovendien rekenschap met het feit, dat de residuële capaciteit van de condensator en de verspreide capaciteit van de spoel kleiner zijn dan de overeenstemmende waarden in de omroepgolven, dan mag men logischerwijze, als begincapaciteit, een waarde van 46 tot 49 pF aannemen.

Wij hebben tenslotte in tabel III de kenmerkende gegevens samengebracht en in fig. 6 de juiste instelpunten op de afregelkrommen.

TABEL III.

Nominale Golfbereiken	Padding-punt		Self-punt		Trimmer-punt	
	f kHz	C pF	f kHz	C pF	f kHz	C pF
L.G. 150-273 kHz	163	96,8	213	32,3	263	4,2
O.G. 520-1.600 kHz	574	383	904	121,2	1.400	18,6
K.G.2 5,9-11,5 MHz	6.500	98,5	—	—	10.500	10,4
K.G.1 11,4-22,85 MHz	12.500	99,6	—	—	21.000	9

Hoe kwam men tot de

Voorkeurreeks van R- en C-waarden ?

Wanneer men bij het ontwerpen van een elektronische schakeling, de karakteristieken van de weerstandscomponenten moet bepalen, dan dient men te vermelden:

- 1) de nominale waarde van de weerstand;
- 2) de toelaatbare afwijking van deze waarde, d.i. de tolerantie; en,
- 3) het vermogen dat de weerstand moet kunnen dissiperen.

De waarde van de weerstand wordt vastgelegd door de kring waarin hij wordt opgesteld; soms dient deze waarde nauwkeurig te worden in acht genomen, soms slechts benaderend. Zo kan b.v. de waarde van de kathodeweerstand van een buis met automatische polarisatie kritisch zijn indien men optimum rendement wenst te verkrijgen, terwijl het daarentegen onverschillig kan zijn of de roosterlek 100 kilo-ohm of 1 megohm bedraagt. Weerstanden met kleine tolerantie zullen nu, hetzij zij door speciale fabricatiemethodes worden verkregen, hetzij zij door de fabrikant of de gebruiker worden uitgekozen, steeds duurder kosten dan weerstanden met grote tolerantie. Het is derhalve nuttig de weerstanden in te delen in welbepaalde tolerantieklassen. De meest gebruikelijke zijn de weerstanden met 20% en met 10% tolerantie; soms worden weerstanden met slechts 5% tolerantie vereist, maar dit komt minder voor.

Eenmaal dat men beslist heeft afwijkingen van $\pm 20\%$ of $\pm 10\%$ van de nominale waarde te aanvaarden, moet men verder beslissen welke nominale waarden men zal kiezen. Het heeft b.v. geen zin 2500 ohm en 3000 ohm als nominale waarden te kiezen voor weerstanden met 20% tolerantie. Inderdaad, met deze tolerantie zijn de grenswaarden voor een weerstand van 2500 ohm, 2000 en 3000 ohm; en voor een weerstand van 3000 ohm respectievelijk 2400 en 3600 ohm. Er is dus een overlapping tussen 2400 en 3000 ohm. Tussen deze grenzen voldoen beide weerstanden even goed.

Men zal dus de nominale waarden van de weerstanden derwijze kiezen, dat hun grenswaarden elkaar praktisch niet overdekken, doch ook niet te ver uit elkaar liggen.

Het voordeel en de logica van een dergelijke stelsel was te opvallend, opdat de weerstandsfabrikanten niet zouden overgaan tot een systematische toepassing ervan.

Laten wij thans onderzoeken hoe dit systeem werd opgebouwd.

Beginnen we b.v. onze reeks weerstanden van $\pm 20\%$ tolerantie met een weerstand van 10 ohm. De volgende waarde x_2 wordt bepaald door:

$$x_2 - \frac{20}{100} \cdot x_2 = 10 + \frac{20}{100} \cdot 10$$

$$\frac{80 x_2}{100} = 12$$

$$x_2 = \frac{1200}{80} = 15 \text{ ohm.}$$

Meer algemeen kunnen wij schrijven, dat:

$$0,8 x_2 = 1,2 x_1$$

of

$$x_2 = \frac{1,2}{0,8} x_1$$

dus

$$x_2 = 1,5 \times x_1$$

Een weerstand in de reeks, is gelijk aan de voorgaande maal 1,5.

Wij krijgen dus de volgende reeks:

10 — 15 — 22,5 — 33,75 — 50,53 — 75,79 — 113,68 enz.

Deze waarden zijn echter weinig praktisch. Men heeft dan ook de initiale waarde gewijzigd zodanig dat het zevende getal uit de reeks gelijk wordt aan 100. Men heeft hierbij natuurlijk ook de eerste term (10) behouden. Dus wordt:

$$10 \times x^6 = 100$$

indien wij door x de reden van de reeks voorstellen; dus:

$$x^6 = 10$$

waaruit

$$x = 1,468$$

Voorkeurwaarden van weerstanden.		
Tolerantie $\pm 20\%$ (geen kleur)	Tolerantie $\pm 10\%$ (zilver)	Tolerantie $\pm 5\%$ (goud)
		51
	56	56
		62
68	68	68
		75
	82	82
		91
100	100	100
	120	110
		120
		130
150	150	150
		160
	180	180
		200
220	220	220
		240
	270	270
		300
330	330	330
		360
	390	390
		430
470	470	470
		510
	560	560
		620
680	680	680
		750
	820	820
		910
1000	1000	1000

De nieuwe reeks waarden wordt derhalve:
10 - 14,68 - 21,54 - 31,63 - 46,42 - 68,3 - 100.

Voor de practijk heeft men de reeks als volgt ingedeeld:

10 - 15 - 22 - 33 - 47 - 68 - 100.

Deze getalen worden vermenigvuldigd met 10 voor weerstandswaarden begrepen tussen 100 en 1000 ohm, enz.

Voor de tolerantie van 10 % krijgen we:

$$x_2 - 0,1 x_2 = x_1 + 0,1 x_1$$

$$0,9 x_2 = 1,1 x_1$$

$$x_2 = \frac{1,1}{0,9} x_1 = 1,22 x_1$$

Een weerstand in de reeks is gelijk aan de voorgaande maal 1,22.

De theoretische reeks zou volgende waarden bevatten:

10 - 12,2 - 14,88 - 18,15 - ...

De praktische reeks bedraagt:

10 - 12 - 15 - 18 - 22 - 27 - 33 - 39 - 47 - 56 - 68 - 82 - 100.

Door tussenschakeling van bijkomende waarden bekomt men een reeks met 5 % tolerantie.

Wij hebben deze waarden samengevat in een tabel (zie vorig blad):

Wil men de reeks 10-100 bekomen, dan deelt men voorgaande getallen met 10; wil men de reeks 1000-10.000 bekomen dan vermenigvuldigt men met 10 enz.

De vroegere reeks weerstanden met 20 % tolerantie bevatte, tussen 10 en 100 ohm, de volgende weerstanden:

10 - 15 - 20 - 30 - 50 - 75 - 100

Zij gaf enerzijds een overdreven overlapping tussen 15 en 20 ohm en 75 en 100 ohm; anderzijds een te grote gaping tussen 30 en 50 Ω . Dit

blijkt duidelijk uit onderstaande tabel:

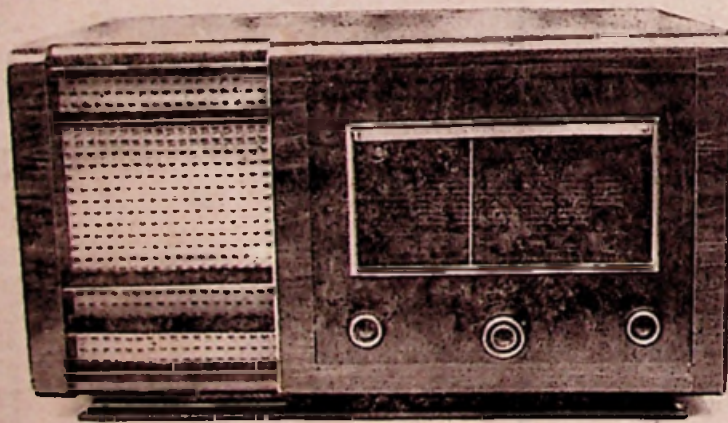
Onderste grens (R - 20 %)	Weerstand R (Ω)	Bovenste grens (R + 20 %)
12	15	18
16	20	24
60	75	90
80	100	120
24	30	36
40	50	60

Dus, tussen 15 en 20 Ω een overlapping van 2 ohm; tussen 75 en 100 Ω , een overlapping van 10 ohm; tussen 30 en 50 Ω een gaping van 4 ohm. Let wel, dat het aantal weerstanden van de oude reeks gelijk is aan het aantal weerstanden van de nieuwe reeks. Wil men de gaping tussen 30 en 50 Ω wegwerken, dan moet men dit aantal verhogen: men krijgt dan een grotere overlapping, en, bijgevolg, een verspilling van kracht en materiaal.

Het gebruik van voorkeurwaarden vindt meer en meer ingang. Het volstaat een blik te werpen op de moderne schema's in Engelse en Amerikaanse tijdschriften om hiervan overtuigd te zijn. Ook bij ons vindt het systeem meer en meer toepassing. Wij hopen, dat onze lezers, dank zij deze korte uiteenzetting, thans weten waar de op eerste zicht zonderlinge weerstandswaarden vandaan komen en er beter het nut van beseffen.

Ook voor de condensatoren werd een dergelijk stelsel ontworpen; de overgang van het oude systeem naar het nieuwe gebeurt echter veel minder snel.

De bouwdoos van onderstaande ontvanger wordt omgaand geleverd door



SAVAN
RADIO

Ref.: Push-pull eindtrap universeel: speelt op gelijk- en wisselstroom 3 golfbereiken: ultra-korte, omroep- en lange golf. Dynamische luidspreker met permanente magneet 26 cm. doorm. Uitgangsvermogen 5 W.

Prijs der volledige bouwdoos zonder meubel: 2.527,— Fr.

Ook afgewerkte toestellen op aanvraag

Onmiddellijke verzending tegen terugbetaling of na storting op onze postcheckrekening No 867.49

SAVAN RADIO

BLIJDE INKOMSTSTRAAT 35

BORGERHOUT-ANTWERPEN

POSTCHECKREKENING 867.49

TELEFOON 552.55

L.F.-GENERATOREN met R.C.-KOPPELING

Toen wij de beschrijving brachten van de laag-frequent-generator 9483, hebben wij het niet nodig geacht veel theorie aan het onderwerp te besteden: het ging inderdaad om een praktische verwezenlijking en te veel theorie zou ongetwijfeld de belangstelling voor het onderwerp fel hebben geschaad.

Het onderwerp is echter belangrijk genoeg, op dat wij hierop zouden terugkomen. Voor veel ongewijden blijft het immers nog steeds een raadsel hoe men, zonder de hulp van klassieke trillingskringen — uitsluitend met weerstands-capaciteitsschakelingen — er in kan slagen zuiver sinusvormige trillingen op te wekken. Wij gaan thans proberen dit duidelijk te maken.

Een selectieve RC-schakeling.

Beschouwen wij de schakeling uit fig. 1. Aan de ingang wordt een wisselspanning E aangelegd, met cirkelfrequentie $\omega = 2\pi f$; de uitgangsspanning bedraagt e. Wij hebben met een spanningsdeler te doen waarvan het bovenste gedeelte samengesteld is uit een weerstand R en een capaciteit C in serie; het onderste gedeelte bevat dezelfde elementen in parallel.

Uit de aanwezigheid van de capaciteiten kunnen wij onmiddellijk afleiden, dat de verhouding tussen de ingangsspanning en de uitgangsspanning varieert met de frequentie. Doch op welke wijze? Dit zal blijken uit de volgende berekening. Zij Z_s de impedantie van R en C in serie; Z_p , de impedantie van dezelfde elementen in parallel.

Wij weten (fig. 2), dat;

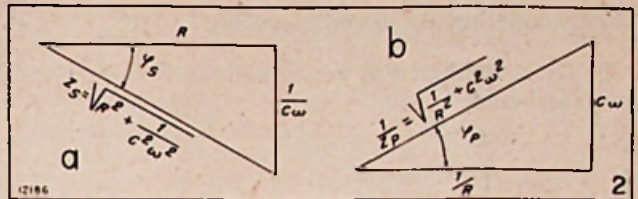
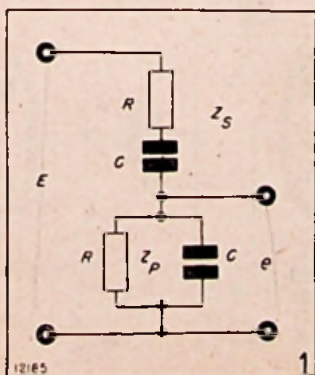
$$Z_s = \sqrt{R^2 + \frac{1}{C^2 \omega^2}} = \frac{\sqrt{1 + R^2 C^2 \omega^2}}{C \omega}$$

en

$$Z_p = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R^2} + C^2 \omega^2}} = \frac{R}{\sqrt{1 + R^2 C^2 \omega^2}}$$

Verder is

$$\frac{e}{E} = \frac{Z_p}{Z_s + Z_p} = \frac{1}{1 + \frac{Z_s}{Z_p}}$$



$$\frac{e}{E} = \frac{R C \omega}{1 + R^2 C^2 \omega^2 + R C \omega}$$

$$\frac{e}{E} = \frac{1}{1 + \frac{1}{R C \omega} + R C \omega}$$

Deze uitdrukking is maximum voor:

$$\frac{1}{R C \omega} = R C \omega$$

t.z. voor

$$\omega_r = \frac{1}{R C} \quad \text{wrc} = 1 = X$$

of

$$f_r = \frac{1}{2 \pi R C}$$

Wij kunnen trouwens de uitdrukking e/E (in percent) voorstellen als functie van de frequentie, of beter als functie van de relatieve frequentie

$$x = \frac{f}{f_r} = \frac{\omega}{\omega_r}$$

Wij krijgen aldus de grafische voorstelling van:

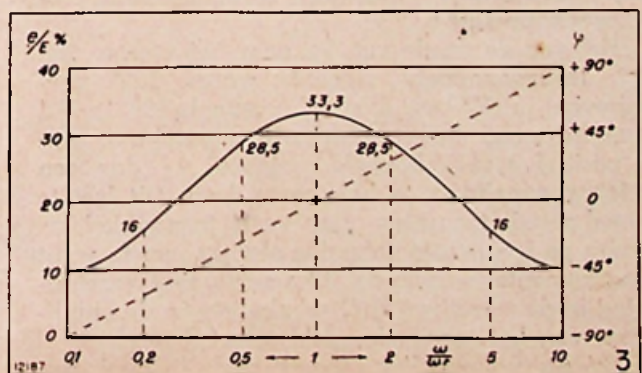
$$\frac{e}{E} \text{ (in \%)} = \frac{1}{1 + x + \frac{1}{x}}$$

(zie fig. 3 volle lijn).

Ook de faseverschuiving tussen de ingangsspanning en de uitgangsspanning speelt een belangrijke rol.

Zij is nul wanneer $\varphi_s = \varphi_p$. Hierbij is φ_s de faseverschuiving in het «serie» gedeelte en φ_p de fase verschuiving in het «parallel» gedeelte. In dit geval is dus

$$\text{tg } \varphi_s = \text{tg } \varphi_p$$



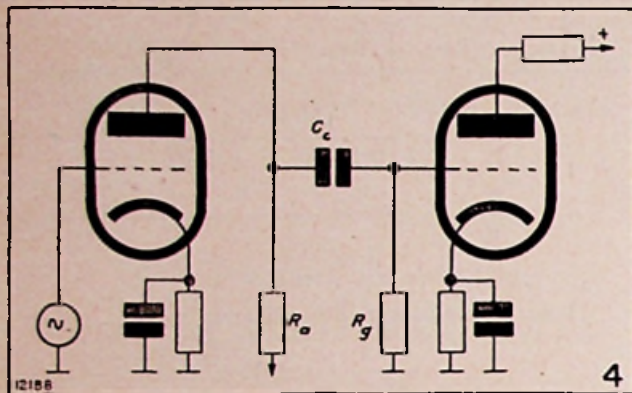
of

$$\frac{1}{RC\omega} = RC\omega$$

De faseverschuiving is nul wanneer de uitgangsspanning maximum is. De faseverschuiving φ verloopt nagenoeg zoals aangeduid op fig. 3.

Terugkoppeling en tegenkoppeling...

In fig. 4 hebben wij een klassieke R-C-versterker afgebeeld.



In fig. 5, dezelfde versterker met een stel bijkomende weerstanden en condensatoren. Welke is hun eigenlijke functie? De uitgangsspanning van V2 wordt, via C1, naar V1 teruggevoerd. C1 heeft geen andere rol te vervullen dan de wisselstroom door te laten en de weg voor de gelijkstroom te versperren.

Eén deel van de uitgangsspanning wordt over de spanningsdeler R1-R2 naar de kathode van V1, een ander deel over een selectieve R-C schakeling naar het rooster van V1 gestuurd. Hoe gedragen zich deze twee «teruggekoppelde» spanningen?

Om dit te begrijpen, moeten wij ons de faseverhoudingen tussen ingangs- en uitgangssignalen in een triode herinneren. Wij weten nl., dat er een faseverschuiving van 180 graad optreedt tussen een inkomend roostersein en een uitgaand anodesein; verder, dat een op de kathode inkomend sein in fase is met het uitgaande anodesein (immers, de kathode en het rooster spelen in dit opzicht een tegenovergestelde rol: een positiever kathode stemt inderdaad overeen met een negatiever rooster).

Het inkomend sein op de kathode van V1 geeft dus op de anode van V1 een sein in fase met het anodesein van V2. Van de anode van V1 wordt dit sein naar het rooster van V2 gestuurd en komt bijgevolg met een tegengestelde fase op de anode van V2 terecht. Het van de anode van V2 naar de kathode van V1 «teruggekoppeld» signaal is dus feitelijk een «negatieve terugkoppeling» of «tegenkoppeling».

Het van de anode van V2 naar het rooster van V1 teruggekoppeld signaal, wordt 180° verschoven in V1 en daarna nogmaals 180° in V2, dus in totaal 360°, zodat wij ditmaal met een «positief teruggekoppeld» signaal — dus een «terugkoppeling» — hebben te doen. Dit laatste geval wordt trouwens nog veel ingewikkelder, zodra de frequentie enigszins afwijkt van f_r , want dan komen er ook én de bijkomende faseverschuiving in de selectieve R-C schakeling én de amplitude van het teruggekoppeld sein bij te pas.

De «terugkoppeling» heeft, zoals bekend, een

ontdempende invloed op de buis, en hierdoor een neiging om elektrische trillingen op te wekken; de «tegenkoppeling», daarentegen, heeft een dempende invloed, en hierdoor een neiging om het optreden van trillingen tegen te gaan.

Het zal natuurlijk van de betrekkelijke verhouding van de tegenkoppeling tot de terugkoppeling afhangen of de buis zal oscilleren of niet, en dit op de gunstigste frequentie: t.t.z. die frequentie voor dewelke de terugkoppeling maximum is en voor dewelke de «terugkoppeling» in phase is met de «tegenkoppeling». Wij hebben deze frequentie hierboven berekend en vonden:

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

Iedere neiging om van deze frequentie af te wijken wordt ogenblikkelijk tegengewerkt door de gewijzigde verhouding tegenkoppeling-terugkoppeling; derwijze, dat men zuivere en betrekkelijk stabiele oscillaties — evengoed in frequentie als amplitude — bekomt.

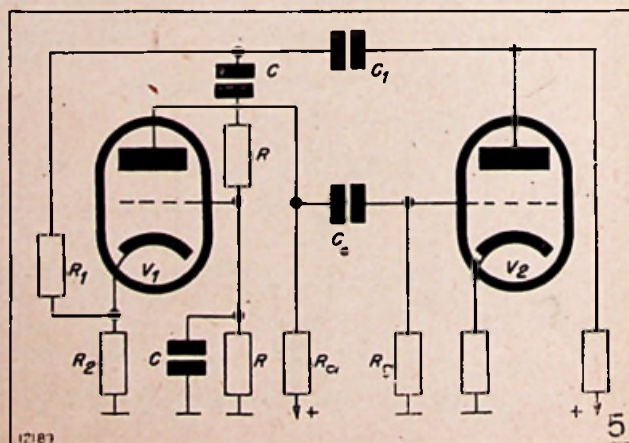
De essentiële voorwaarde opdat deze trillingen slechts een klein percent harmonischen zou bevatten is, dat de «terugkoppelingsspanning» slechts een weinig groter zou zijn dan de «tegenkoppelingsspanning». Men zal dan, bij de overschakeling naar een andere frequentie de terug- of tegenkoppelinggraad steeds iets of wat moeten bijregelen. Maar wij zullen verder zien, dat dit ook automatisch kan gebeuren.

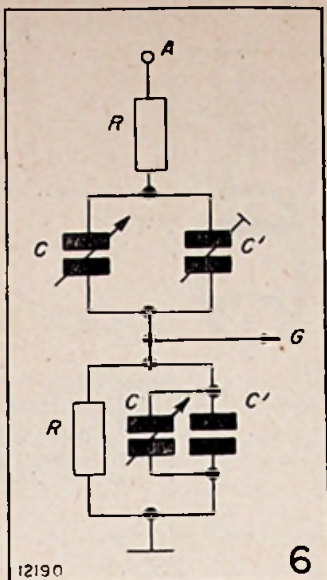
Een toongenerator met geleidelijk veranderlijke frequentie...

Wil men een toongenerator met geleidelijk veranderende frequentie bekomen, dan moeten de twee weerstanden R of de twee condensatoren C continu veranderlijk zijn, maar onderling steeds gelijk blijven.

De oplossing met veranderlijke weerstanden is niet zonder enige bekoring; maar, afgezien van het gebruik van precisiepotentiometers, die even kostelijk als omvangrijk zijn, beantwoordt zij niet aan de gestelde eisen.

Blijft dan de oplossing met variabele condensatoren. Indien men een normaal model van 450 pF gebruikt, dan kan men, op voorwaarde dat men al de nodige voorzorgen treft om de vertrekcapaciteit zo gering mogelijk te houden (residuele capaciteit + bedradingscapaciteit), een capaciteitsvariatie bekomen in de verhouding 10/1. Dit geeft, voor de frequentie, door toepassing van





de grondformule

$$f = \frac{1}{2 \pi R C}$$

een variatie in dezelve verhouding. Men zou dus, in drie bereiken (15-150; 150-1500; 1500-15.000 Hz) de volledige laagfrequentband kunnen bestrijken.

Maar, rekenschap houdende met het feit, dat de frequentiekrommen van de gewoon condensatoren tamelijk ongunstig verdeeld liggen en dit geen nauwkeurige aflezing toelaat, is het verkieslijk een ware bandspreiding toe te passen. Men zal, met dit doel, trimmers in parallel op de variabele condensatoren monteren zodanig, dat de verhouding van de maximum capaciteit tot de minimum capaciteit b.v. 10/3 wordt. Hierdoor zal men het aantal bereiken verdubbelen en een zekere overlapping krijgen. Dit leidt ons tot schakeling uit fig. 6, waarin C' de capaciteit van de trimmer plus de capaciteit van de bedrading voorstelt. Indien wij een variabele condensator nemen met een residuele capaciteit van 15 pF, dan krijgen we :

$$\frac{450 + C'}{15 + C'} = \frac{10}{3}$$

waaruit :

$$C' = 171 \text{ pF}$$

Met een bedradingscapaciteit van nagenoeg 10 pF, zal men de trimmer dus moeten afregelen op 160 pF.

Men kan nu ook gemakkelijk uit de formule

$$f = \frac{1}{2 \pi R C}$$

de waarden van R berekenen voor de verschillende bereiken. Men bekomt aldus de volgende tabel :

Bereiken (Hz)	Weerstanden
15 — 50	R1 = 16,68 MΩ
48 — 160	R2 = 5,213 »
150 — 500	R3 = 1,668 »
480 — 1600	R4 = 521,3 kΩ
1500 — 5000	R5 = 166,8 »
4800 — 16000	R6 = 52,13 »

Desgewenst kan men de bereiken uitbreiden tot de ultra geluidsfrequenties.

Een laagfrequentgenerator met vaste toonfrequenties...

Wil men een laagfrequentgenerator verwezenlijken met vaste toonfrequenties, dan behoudt men dezelfde capaciteit voor al de frequenties en wisselt men de weerstanden om wanneer men naar een andere frequentie overgaat. Naar gelang het aantal standen van de dubbelpolige omschakelaar zal men over een min of meer groot aantal vaste toonfrequenties beschikken. Omschakelaars met twee schijven en 12 standen worden veel gebruikt, en men vindt er zelfs met 16 standen! Nu kan men, met 12 of 16 frequenties, nagenoeg al de gewenste laagfrequent-metingen uitvoeren.

Indien men voor C een micacondensator van 0,002 μF gebruikt, dan kan men gemakkelijk de waarden van R berekenen overeenstemmend met de verschillende frequenties. Men krijgt aldus volgende tabel :

Frequentie (Hz)	Weerstanden
20	3,98 MΩ
50	1,59 »
100	795 kΩ
200	398 »
400	199 »
500	159 »
1000	79,5 »
2000	39,8 »
3000	26,5 »
5000	15,9 »
10.000	7,950 »
15.000	5,3 »

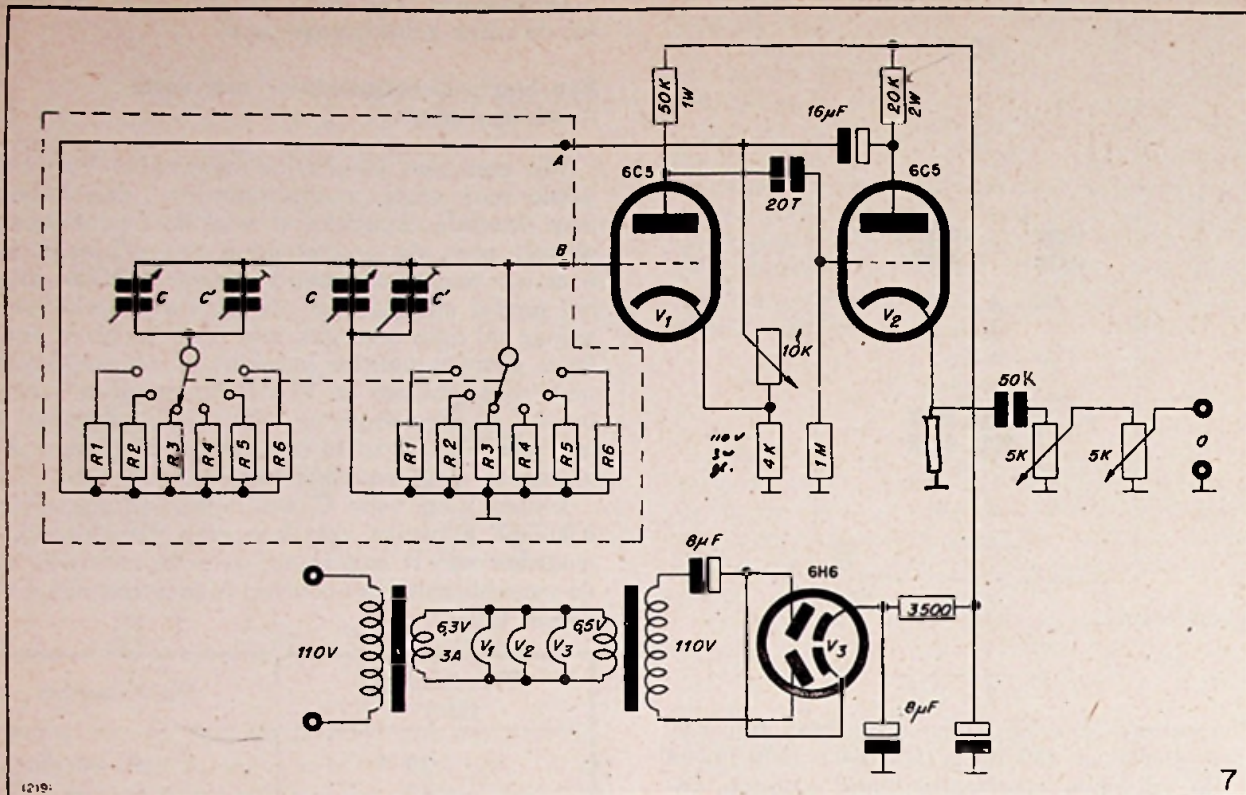
De volledige schema's...

In fig. 7 hebben wij het volledige schema weergegeven van een laagfrequentgenerator met continu bestreken frequentiebereiken.

Als trioden werden hierbij twee 6C5-en gebruikt; maar een dubbele triode 6SN7 is evengoed, zelfs beter.

De tegenkoppelingsskring bevat een veranderlijke weerstand (potentiometer van 10.000 ohm) en een vaste weerstand van 4000 ohm in serie. Met behulp van deze veranderlijke weerstand regelt men de tegenkoppeling, derwijze dat de tegenkoppeling iets kleiner is dan de terugkoppeling. Dit is, zoals gezien, de voorwaarde om zuiver sinusoïdale trillingen te bekomen.

Maar wanneer men van een frequentie overgaat naar een andere, dan kan het gebeuren, dat men de tegenkoppeling moet bijregelen. Er is echter een middel om dit automatisch te verkrijgen nl. door de weerstand van 4000 ohm, tussen de kathode van de eerste buis en de massa te vervangen door een gloeilamp van 3 watt-110 volt. Wanneer de trillingen in amplitude toenemen, dan vloeit een sterkere stroom door de gloeidraad van deze lamp, waardoor zijn weerstand groter wordt. Een verhoging van deze weerstand heeft als gevolg, dat de tegenkoppelingssgraad ook toeneemt, wat nu op zijn beurt een vermindering van de amplitude van de trillingen als gevolg heeft. We



hebben aldus met een automatisch regelsysteem te doen.

Verder dient opgemerkt, dat de uitgangsspanning afgetakt wordt op de kathodeweerstand van de tweede 6C5. Wij weten, dat wij aldus een uitgang met lage impedantie hebben en dat de frequentie van de trillingen practisch niet beïnvloed wordt door de ingangsimpedantie van de toestellen, die door de L.F.-generator gevoed worden.

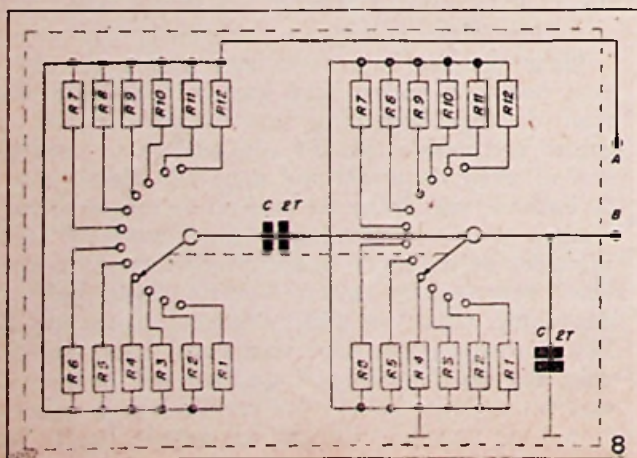
De uitgangsspanning wordt geregeld door middel van de twee potentiometers van 5 kΩ in cascade, waarvan de eerste een grof- en de tweede een fijnregeling geeft.

Wil men de laagfrequentgenerator met vaste frequenties bouwen, dan moet men het omlind gedeelte tussen A en B vervangen door de schakeling uit fig. 8.

Tenslotte nog een woord betreffende de voeding.

De vereiste anodespanning bedraagt slechts 160 volt. Als gelijkrichter werd een dubbele diode 6H6 gebruikt, opgesteld als spanningsverdubelaar (schakeling van Schenkel). In de plaats van de klassieke voedings-transformator met drie secundaire wikkelingen, werden twee transforma-

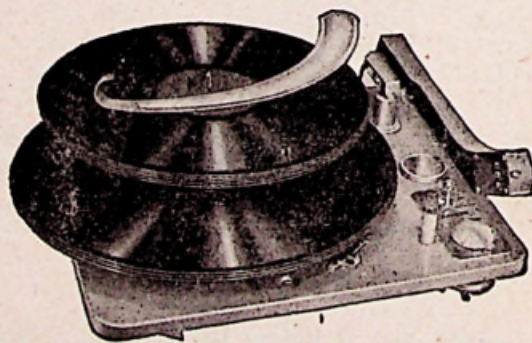
toren 110 V/6,3 V gebruikt, opgesteld zoals aangeduid op fig. 7. Het grote voordeel hiervan is, dat het gelijkspanningsgedeelte volledig afgezonderd blijft van het net. De afvlakking is heel eenvoudig gehouden en bestaat uit een weerstand van 3.500 ohm en twee electrolytische condensatoren van 8 µF: dit is ruim voldoende, gezien het geringe H.S.-verbruik.



LUXOR

AUTOMATISCHE PLATENWISSELAARS

Zweeds Fabrikaat



TYPE D. A

wisselt tien platen van 25 cm., regelbaar pauze-systeem.

TYPE S. E

werkt geheel als type D. A maar zonder herhaling noch pauze.

Et's N. Blomhof

88, GULDEN-VLIESLAAN - BRUSSEL
Tel. 38.05.73

VARIANTEN OP DE

WEERSTANDSMEETDOOS 6484⁽¹⁾

Een eerste Variante...

Het prinsipeschema van de variante van onze weerstandsmeettoos is afgebeeld op fig. 1. Men kan er weerstanden mede bepalen waarvan de waarden begrepen zijn tussen 1 ohm en 11.111.110 ohm.

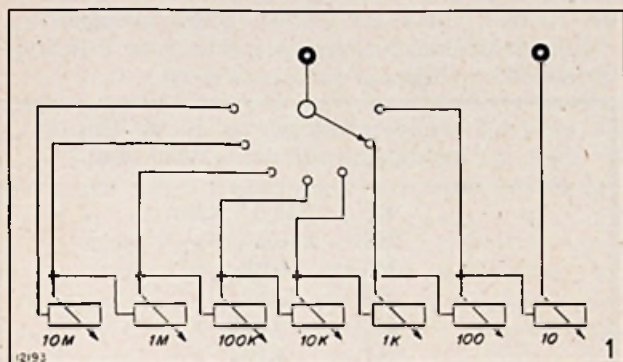


Fig. 1.

Dank zij de potentiometers kan men de weerstandswaarden op continue wijze bestrijken van 0 tot 11.111.110 ohm.

Het prinsipeschema vergt geen nadere uitleg. De gebruikte potentiometers moeten een lineair (rekenkundig) verloop hebben; d.w.z. dat hun weerstand recht evenredig dient te zijn met de draaihoek. Wat de belastbaarheid van de potentiometers betreft, zal men deze laatste kiezen derwijze dat hun verbruikvermogen voor 10, 100, 1000 ohm 15 tot 30 watt bedraagt; voor 10 kilo-ohm ongeveer 5 tot 10 watt en voor de overige 0,5 tot 1 watt. Op deze wijze zal men — ook bij de kleinere weerstandswaarden — tamelijk belangrijke stromen kunnen toelaten.

Bij de keuze van de potentiometers zal men bijzondere aandacht besteden aan hun nauwkeurigheidsgraad.

De schalen van de verschillende potentiometers

(1) Zie Radio Revue nr. 4, blz. 107.

worden eenvoudig in 10 gelijke delen ingedeeld. Op deze wijze is dan 1 ohm nog goed leesbaar.

Teneinde de aflezing te vergemakkelijken, zal men geschikte pijlknoppen gebruiken.

De trapschakelaar moet zeer robuust zijn en degelijke contacten verzekeren, met minimum contactweerstand. Om dezelfde reden zal men de bedrading verwezenlijken met draad van ten minste 2 mm.

En een tweede Variante...

In de weerstandsdoos 6484 gebruikten wij voor elke «decade» tien weerstanden.

Dit was ongetwijfeld de eenvoudigste, echter niet de goedkoopste oplossing. In de variante, die wij thans gaan beschrijven kan men, inderdaad, een volledige decade verwezenlijken met slechts vier weerstanden!

Men zal hierbij gebruik maken van een tweepolige schakelaar met 10 standen. De weerstanden moeten dan in de verhouding 1-2-4-7 gekozen worden. De schakeling wordt wel enigszins ingewikkelder, maar dit is geen onoverkomelijk bezwaar (fig. 2).

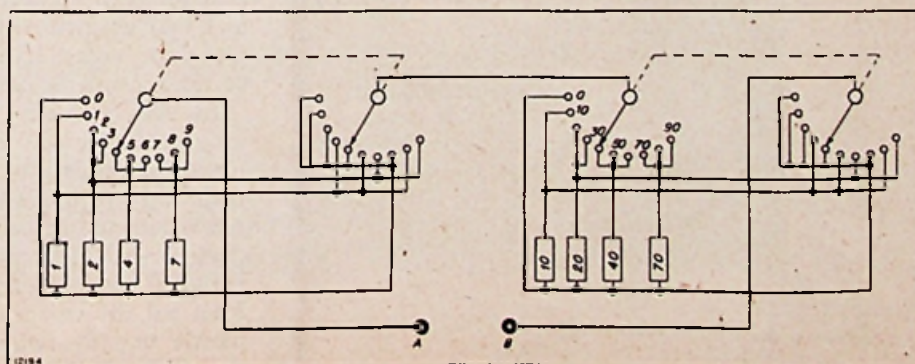
De schakelaars staan afgebeeld derwijze, dat men tussen de punten A en B, een totale weerstand van 44 ohm bekomt. Voor 23 ohm gaan wij van A over contact 3, naar de weerstand van 2 ohm, in serie met de weerstand van 1 ohm, de doorverbonden contacten 1-3'; van hieruit naar contact 20 van de tweede decade, over de weerstand van 20 ohm, het contact 20', naar B. De lezer zoek voor zich zelf enkele andere combinaties.

Met de twee decades afgebeeld op de figuur kan men al de weerstanden combineren begrepen tussen 1 en 99 ohm. Het systeem is natuurlijk vatbaar voor uitbreiding door toevoeging van bijkomende decades.

Fig. 2.

Spaarschakeling.

Bij iedere decade komen slechts vier weerstanden te pas.



DECIBELVERZWAKKERS

De decibelverzwakker is een uiterst nuttig uitrustingstoestel voor ieder radiolaboratorium. Het wordt gebruikt samen met meetzenders en outputmeters voor het meten van de versterking van versterkers, het opnemen van weergavekrommen, rechtstreeks uitgedrukt in db, en velerlei andere doeleinden. In zijn elementairste vorm is de verzwakker niets anders dan een spanningsdeler, opgebouwd rond een schakelaar met verschillende standen. Iedere stand stemt overeen met een zeker aantal decibel.

De berekening van de verzwakkers is eenvoudig maar langdradig. Wij gaan een berekeningsmodel geven en ons dan verder beperken tot het vermelden van een tabel met de resulterende waarden voor verschillende karakteristieke gevallen.

Veronderstellen wij, dat wij een attenuator wensen te bouwen met een ingangsimpedantie van 1000 ohm, vijf trappen, 10 decibel verzwakking per trap. Het aantal weerstanden van een verzwakker is steeds gelijk aan het aantal trappen plus één: in ons geval dus $5 + 1 = 6$ weerstanden. De schakeling staat afgebeeld in fig. 1.

Om R_1 te berekenen drukken wij uit, dat de verzwakking 50 db bedraagt, wanneer de schakelaar op de overeenkomstige stand staat. dus (1):

$$20 \log \frac{V_{tot}}{V_{R_1}} = 20 \log \frac{R_{tot}}{R_1} =$$

$$20 \log \frac{1000}{R_1} = 50 \text{ decibel}$$

of

$$\log 1000 - \log R_1 = \frac{50}{20}$$

$$3 - \log R_1 = 2,5$$

(1) Zie Radio Revue Mei 1947.

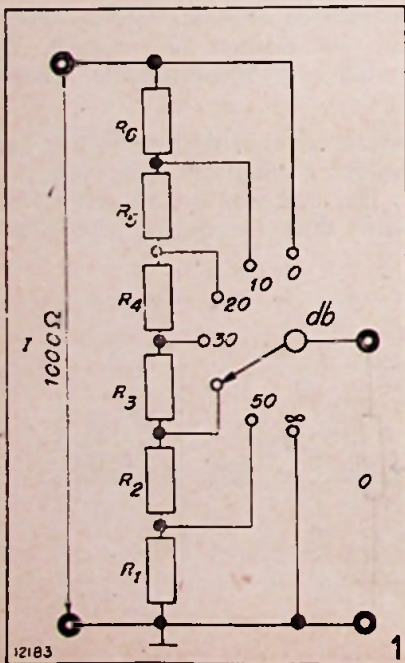


Fig. 1.
Decibel-
verzwakker.
Ingangs-
impedantie
1000 Ω
Vijf trappen:
10 db/trap.

waaruit: $\log R_1 = 0,5$
en $R_1 = 3,162 \Omega$

Om R_2 te berekenen schrijven wij, op gelijk-aardige wijze:

$$20 \log \frac{1000}{R_1 + R_2} = 40$$

$$3 - \log (R_1 + R_2) = 2$$

of

$$\log (R_1 + R_2) = 1$$

waaruit:

$$R_1 + R_2 = 10$$

en $R_2 = 10 - R_1 = 10 - 3,162 = 6,838 \Omega$

Samenvattend, kunnen wij voor onze vijf trap-verzwakker volgende tabel schrijven:

5 trapverzwakker — 10 db/trap Ingangsimpedantie: 1000 ohm	
R6	= 638,8 ohm
R5	= 216,2 »
R4	= 68,38 »
R3	= 21,62 »
R2	= 6,838 »
R1	= 3,162 »

Wij geven op volgende blz. een tabel voor verschillende andere karakteristieke gevallen.

Een eigenschap van voorgaande verzwakkers is, dat de ingangsimpedantie constant is en gelijk aan de som van al de weerstanden in de keten, terwijl de uitgangsimpedantie varieert over tamelijk brede grenzen.

Wenst men een verzwakker te bouwen met een andere ingangsimpedantie dan degene vermeld in de tabel — verschillend dus van 1000 ohm — dan volstaat het de waarden van de weerstanden te vermenigvuldigen met een coefficient, gelijk aan degene waarmee men 1000 moet vermenigvuldigen om de nieuwe ingangsimpedantie te bekomen.

Bedraagt de nieuwe ingangsimpedantie b.v. 1 megohm dan moet men al de waarden uit de tabel vermenigvuldigen met 1000.

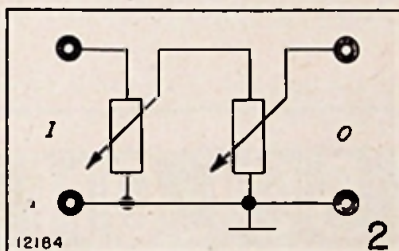
Voorgaande attenuatoren kan men nuttiger maken, indien men ze combineert met een continu variabele verzwakker. Beschikt men b.v. over een 30 db-verzwakker, in tien trappen, dus met 3 db per trap, dan wordt de bruikbaarheid ervan aanzienlijk vermeerderd, indien men hem combineert met een verzwakker van 3 db, continu regelbaar. Op deze wijze kan men een totaal bereik van 30 db continu bestrijken.

In veel gevallen echter zijn de aflezingen op minder dan 1 db na, overbodig en kan men zich tevreden stellen met een combinatie van 1 db-trap. Bij het in cascade-schakelen van attenuatoren moet men er steeds zorg voor dragen, dat men geen overdreven fouten invoert, door het overbruggen van de ene verzwakker door de andere. Men zal dit vermijden wanneer de ingangsimpedantie van de tweede verzwakker veel groter is dan die van de eerste (fig. 2).

Weerstand	Tien trapverzwakkers Ingangsimpedantie : 1000 ohm			
	1 decibel per trap	2 decibel per trap	3 decibel per trap	4 decibel per trap
R11	108,7	205,7	292,1	369
R10	97	163,3	206,7	232,9
R9	86,4	129,8	146,4	146,9
R8	76,9	103,1	103,6	92,70
R7	68,7	81,9	73,4	58,50
R6	61,1	65	51,9	36,90
R5	54,5	51,7	36,78	23,29
R4	48,6	40,8	25,91	14,69
R3	43,3	32,8	18,54	9,27
R2	38,6	25,9	13,05	5,85
R1	316,2	100	31,62	10

Bij het verwezenlijken van dergelijke attenuatoren zal men ook niet uit het oog verliezen, dat er steeds een kleine maar onvermijdelijke capaciteit aanwezig is tussen de schakelaarscontacten. Deze capaciteiten vergroten de verzwakking voor de hoge frequenties. Dit wordt vooral gevoelig bij zeer hoge frequenties en men doet dus best, in dit geval, schakelaars met lage capaciteit te gebruiken. *meten met lage frequentie!!!*

Tenslotte moet men er ook zorg voor dragen, dat de ingangsimpedantie van de verzwakker verschillende keren groter zij dan de uitgangsimpedantie van het toestel waardoor de attenuator gevoed wordt.



Is dit niet het geval, dan zal de verbinding van de attenuator aan het toestel de uitgangsspanning aanzienlijk verminderen en zal men bijgevolg ook geen juiste metingen verkrijgen.

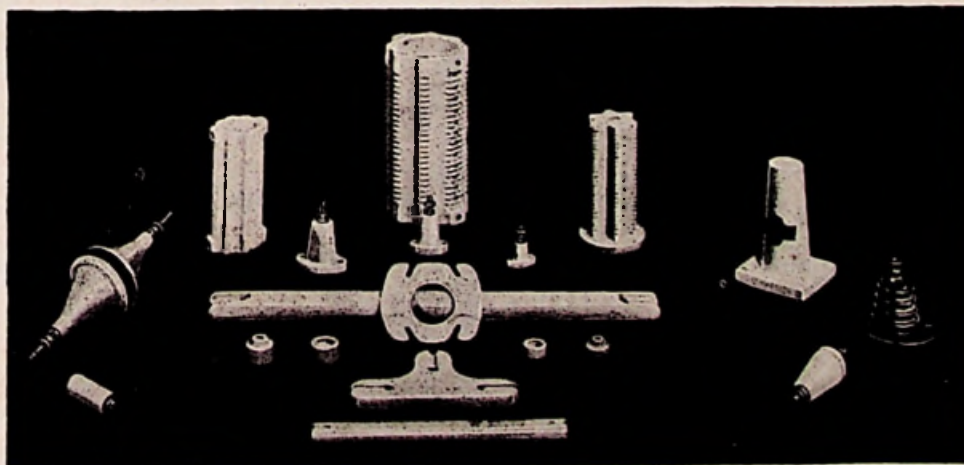
Veronderstellen wij b.v., dat de attenuator tussen een kristal pick-up en een versterker dient geplaatst met het doel de weergavekromme van de pick-up op te meten, en dat deze laatste, voor de goede werking, moet aangesloten zijn op een belastingsweerstand van 1 megohm. Verbindt men de pick-up met een verzwakker van 1/2 megohm dan zullen de verkregen resultaten natuurlijk niet overeenstemmen met de juiste, die men zou verkrijgen met een verzwakker van 1 megohm. Desnoods zou men de pick-up kunnen belasten met de vereiste weerstanden van 1 megohm; de uitgangsspanning naar een eerste versterker sturen, waarvan de uitgangsimpedantie veel kleiner is dan de ingangsimpedantie van de verzwakker van de versterker.

Het zal nu, zoals steeds trouwens een kwestie van oordeelkundig gebruik of van aanpassing van de beschikbare meetinstrumenten...

RAYMART

CRAFT A CREED

Al het speciale Zend- en Ontvangmateriael voor Korte Golf



ALLEENVERTEGENWOORDIGERS :

CENTRABEL, Brogniezstraat 20, BRUSSEL (Zuid)

Een nieuwe extra hoge Spanningsgelijkrichter voor Kathodestraalbuizen

DE "WESTEHT"

Door de Westinghouse Brake & Signal Co, Ltd., werd een nieuwe extra hoge spanningsgelijkrichter ontworpen, geschikt om de anodespanning te leveren aan de in allerlei elektronische toestellen gebruikte kathodestraalbuizen met een anodespanning van nagenoeg 5 kilovolt.

Dergelijke toestellen zijn, over het algemeen, met een gewone transformator met middenaftakking en een gelijkrichter 300-0-300 of 350-0-350 uitgerust.

Bovendien bevat deze transformator ook nog een extra hoge spanningswikkeling voor de anodespanning van de kathodestraalbuizen ofwel is hiervoor een afzonderlijke transformator voorzien. De hoge waarden dezer laatste stelt echter zeer strenge bedrijfsvoorwaarden aan de isolatie en geeft dikwijls aanleiding tot storingen.

Deze laatste kunnen gemakkelijk vermeden worden met de « Westeht ». Dit toestel wordt rechtstreeks op de normale hoogspanningswikkeling aangesloten en is samengesteld uit een reeks gelijkrichters en condensatoren, geschakeld volgens het « spanningsverdubbelingssysteem » van Cockroft (zie figuur).

Men verkrijgt aldus op de bovenste klem een spanning van nagenoeg 5 kV. Het enig orgaan, dat verder vereist wordt, is de klassieke reservoircondensator voor de afvlakking van de E.H.S. Door het gebruik van de « Westeht » kan men dus de E.H.S.-transformator (of wikkelingen) en de erbij behorende gelijkrichterbus vermijden. Men spaart bovendien ook ruimte uit op het chassis.

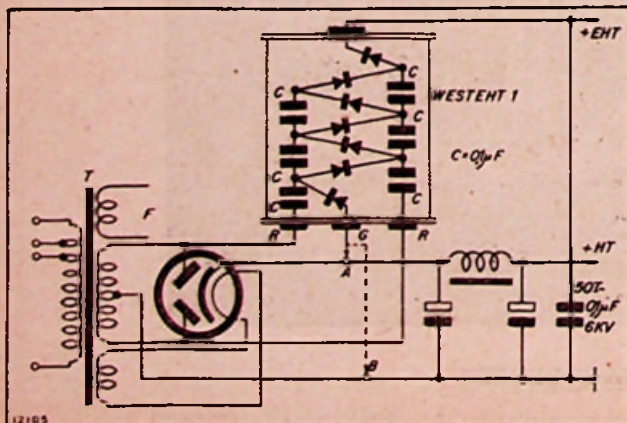
De Westeht-gelijkrichter is een huis ondergebracht en kan rechtstreeks met behulp van één enkele bout op het chassis gemonteerd worden. Verder moet men drie gaten voorzien voor de draadverbindingen met de transformator. De twee rode draden worden met de buitenste windingen van de secundaire transformatorwikkeling verbonden; de gele draad kan met de hoge plus

(punt A) of met het chassis (punt B) verbonden worden. In het eerste geval ligt de uitgangsspanning 350 volt hoger dan in het tweede geval.

Boven het chassis moet slechts één verbinding aangelegd, nl. deze tussen de topklem en de reservoircondensator. Deze laatste zal men trouwens zo dicht mogelijk bij de gelijkrichter plaatsen.

De « Westeht »-gelijkrichter is normaal voorzien voor een gelijkstroomuitgang van gemiddeld 150 microampère waarmee aan de behoeften van de meeste kathodestraalbuizen kan worden voldaan. De uitgang kan gebeurlijk tot 250 microampère opgevoerd indien de spanningsval in de belasting hierbij niet te groot wordt. De ingangsstroom van de Westeht hangt van de belasting af, maar is slechts van de orde van één milliampère, zodat de invloed op de transformator practisch kan verwaarloosd worden.

De totale afmetingen van het cilindervormig huis zijn benaderend hoogte: 20 cm; doormeter: 8 cm.



SOLEN

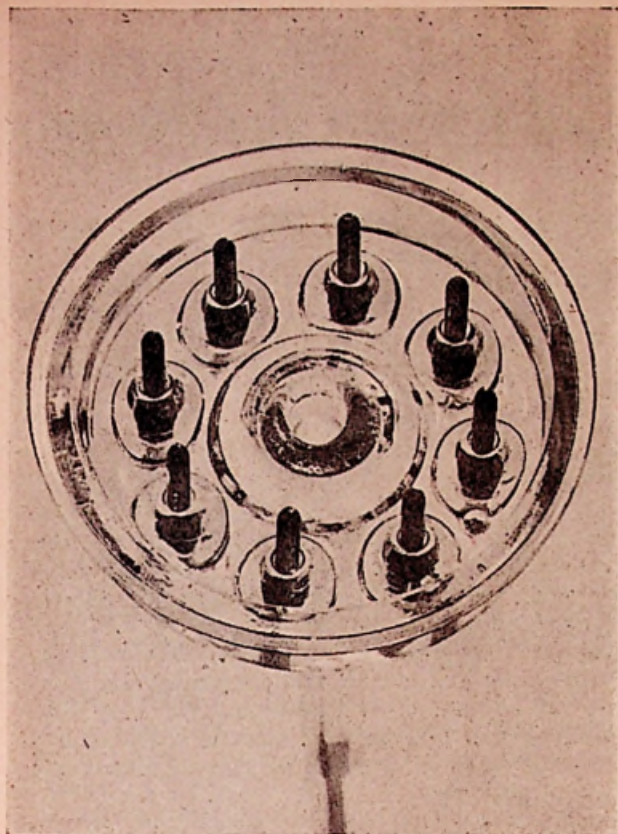
**De soldeerbouten die zich
door hun kwaliteit opdringen**



**die iedere techniekergaarne
doorlopend gebruikt**

Ets. L. DE GREEF
SCHOTLANDSTRAAT 30
BRUSSEL
TELEFOON : 38.17.74

SLEUTELBUIZEN



De glazen bodem van een moderne sleutelbuis...

In de moderne techniek kunnen wij de gloeilamp als de stammoeder beschouwen van alle radiobuizen.

De gloeilamp stelde immers de wetenschappelijke waarnemers in staat naast tal van verschijnselen op electrotechnisch en mechanisch gebied van meer algemene aard, vooral de thermische electronenemissie nader te kunnen bestuderen. En de thermische electronenemissie vormde het uitgangspunt voor de ontwikkeling van de radiobuizen.

In het begin van deze ontwikkeling kwam de

gelijkenis met de gloeilamp zowel door de uiterlijke vorm als ook door de constructie nog duidelijk naar voren: oorspronkelijk werden de radiobuizen naar de technische beginselen van de gloeilamp vervaardigd, welk beginsel in de allereerste plaats door toepassing van de zogenaamde kneepconstructie in het oog viel.

Deze kneepconstructie echter — de constructie met de geknepte voet — welke bij de gloeilamp een absoluut logisch element vormt bleek uit het oogpunt der hoogfrequente techniek beschouwd in beginsel onjuist te zijn. Vandaar, dat men in de loop van de verdere ontwikkeling talrijke pogingen ondernam de kneepconstructie door een bouw-element, dat beter aan de eisen van de hoogfrequentie techniek voldeed, te vervangen.

De definitieve oplossing vond Philips met de zogenaamde SLEUTELBUIS. Bij deze constructie wordt de kneepvoet vervangen door een vlakke glazen bodem, waarop het gehele binnenwerk van de radiobuis wordt gemonteerd. Nadat de glazen bodem samen met het binnenwerk een afgesloten systeem heeft gevormd, wordt de glazen ballon over het geheel getrokken en met de rand van de glazen bodem versmolten.

Door deze constructie was het mogelijk geworden alle electroden door middel van uiterst korte verbindingen aan de contactstiften te brengen, welke thans als natuurlijke verlengstukken van de electroden door de glazen bodem konden worden gevoerd.

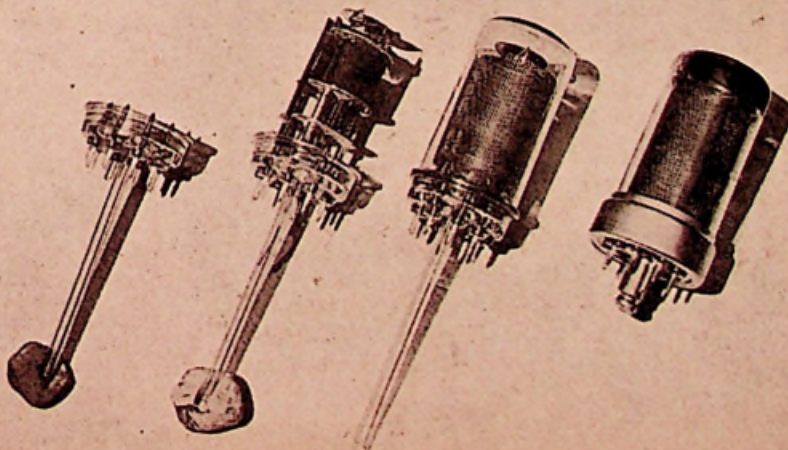
Deze nieuwe constructie stelt de sleutelbuis in staat zo goed als volkomen verliesvrij te werken.

En waarom: « Sleutelbuis »? Omdat oorspronkelijk de kleine pen, die aan het voetstuk van de radiobuis op een bepaalde plaats vastzit met de bedoeling, het juiste inpassen van de buis in haar fitting te waarborgen, de vorm van een kleine

(Zie vervolg blz. 226)

Drie fasen van ontwikkeling van een moderne sleutelbuis en rechts het eindproduct.

Men kan in het midden van de voet duidelijk de kleine pen zien, waaraan de buis haar naam « Sleutelbuis » te danken heeft.



Een nieuwe G.E.C.-H.F. Generator

Door de General Electric Co werd een 25 kW H.F.-generator voor inductieve verhitte van metalen of capacatieve verwarming van niet-metalen op de markt gebracht. De generator is voor menigvuldige opgaven geschikt. Daar het vrij moeilijk is voor de talrijke toepassingsmogelijkheden volledige inlichtingen te verstrekken, brengen wij hieronder enkele voorbeelden die een duidelijke kijk geven op enkele gebruiksmogelijkheden :

Verwarming van 18 kg ijzer- of 8 kg niet ijzerhoudende metalen tot een temperatuur van 100° C in 1 min.

Het harden van een stalen plaat van 60 cm² tot een diepte van 0,25 mm in ongeveer 1 sec.

5 kg kunststof worden in 1 min. op de voor het harden noodzakelijke temperatuur gebracht.

Opdrogen van 22 kg water per uur uit vochtige stoffen.

Verwarmen van door de lucht gedroogd hout tot een voor het lijmen gunstige temperatuur: 5 tot 6 kg tot 100° C in 1 min.

De stevig gebouwde generator is voor doorlopend gebruik gemaakt. Hij vormt een afzonderlijke en steeds bedrijfsklare inrichting. Aan de primaire dient slechts een netspanning van 360-440 V en 50 Hz aangesloten te worden. De secundaire is met de geschikte gloeispoelen of warmteplaten verbonden. Hiervoor zijn twee goed geïsoleerde aansluitklemmen aangebracht. Het nominale vermogen van 25 kW is als voortdurend vermogen te beschouwen. Bij volledige belasting wordt tijdelijk een vermogen opgenomen dat tot 40 kW kan gaan.

Het inwendige der kast is in twee vakken verdeeld; de grootste ruimte bevat de vermogen-gelijkrichterinstallatie voor de anodestroom terwijl in de kleinste ruimte de H.F.-oscillator ondergebracht is. De deuren der voorzijde, evenals de afneembare tafels aan de beide zijden der aan-

sluitnis zijn van zekeringsloten voorzien teneinde onkundigen van de apparaten verwijderd te houden. Verder zijn zekerheidsschakelaars aangebracht teneinde ongevallen te vermijden. Door een filter worden de H.F.-stromen uit het net gehouden. Als oscillatorbuizen worden twee Osram-lampen ACT 16 gebruikt. De toevoer naar de anodes der oscillatoren geschiedt uit de stroomkring van een driephasige gelijkrichter uitgerust met zes Osram GU-21-kwikzilverdamp mutators.

Afzonderlijke transformatoren leveren de gloeistroom voor de gelijkrichter- en oscillatorbuizen evenals een spanning van 240 V voor de werkcontacten en hulpinrichtingen. Voor de gloeikatodes der oscillatorlampen verzekert een spanningsstabilisatortransformator een juiste werking en dit zelfs gedurende de spanningsschommelingen van het net. Voor de inbouw van een tijdregelaar is een afneembare plaat evenals een rij klemmen voor de aansluiting van dit hulpinstrument voorzien.

De generator kan uit de werkplaats bediend worden door middel van een kabel en zich op de voorzijde der kast bevindende schakeldozen.

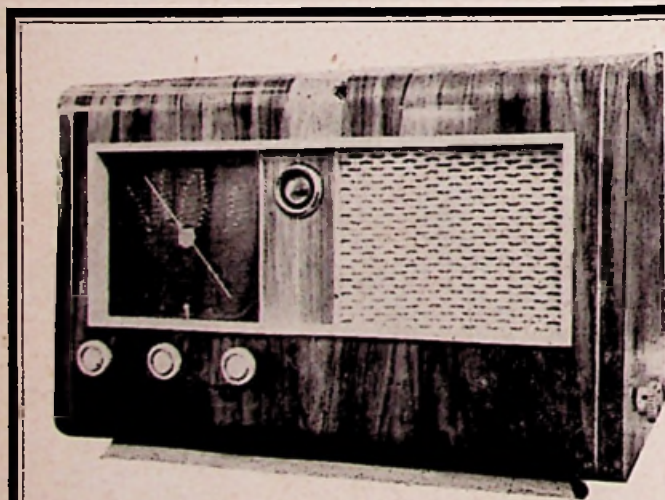
De beste frequentie ligt, naargelang het nagestreefde doel, tussen 2 en 15 MHz.

SLEUTELBUIZEN

(Vervolg en slot van blz. 225)

sleutel liet zien. Deze sleutelvorm werd later vervangen door een gladde nippel, maar de moderne radiobuis met de zoeven beschreven constructie wordt nog steeds « sleutelbuis » genoemd.

E.



CONSTRUCTEURS,

Bouwt voor het nieuwe seizoen het toestel **MANDOLA** Super 549.

Vraagt inlichtingen, schema's en prijzen.

MANDOLA RADIO

Lange Koepoortstraat 53

Antwerpen

Telefoon 355.86

HET VALT BESLIST MEE !

Genezen door de Warmtewerking van Infrarode Stralen



Wat is warmte ?

Het spreekt vanzelf dat men in de eerste plaats moet weten wat warmte eigenlijk is wanneer men warmte als geneesmiddel wil gebruiken.

De zon zendt, behalve haar lichtstralen ook nog warmtestralen naar de aarde. Deze warmtestralen zijn onzichtbaar of beter gezegd, juist niet meer zichtbaar, want zij grenzen onmiddellijk aan de zichtbare lichtgolven. Warmtestralen zijn namelijk electro-magnetische aethertrillingen, net als de radiogolven, de lichtgolven, röntgengolven, gamma- en cosmische stralen. Al deze trillingen zijn dus in wezen met elkaar nauw verwant, ze onderscheiden zich echter van elkaar door hun golflengten.

De verschillende golflengten bepalen dan ook hun eigenschappen en het gebruik, dat het menselijk vernuft door middel van de techniek van hen heeft gemaakt.

Wij zullen ons onderwerp duidelijker kunnen beschrijven wanneer wij even de gehele staalkaart van de electro-magnetische trillingen gaan bekijken.

Als eerste groep komen de golflengten van vele duizenden kilometers tot ongeveer 50 kilometer. Zo zal bijvoorbeeld de elektrische wisselstroom, die 50 maal per seconde in onze sterkstroomleidingen heen en weer trilt een electromagnetische golf van 60 kilometer lengte voortbrengen. Als tweede groep kunnen wij de welbekende radiogolven beschouwen met golflengten van circa 50 kilometer tot ongeveer 30 centimeter. In dit kader vinden wij de eigenlijke omroepgolven die wij in de onderverdeling van 2000 tot 700 meter als lange golven, van 560 tot 175 meter als middengolven en van 51 tot ongeveer 13 meter als kortegolven beluisteren.

Voor bepaalde doeleinden krijgen we dan de ultra-korte- en ultra-ultra-korte golven, zelfs tot iets minder dan 1 meter golflengte waar zij kunnen worden dienstbaar gemaakt, niet slechts aan de radio-techniek, maar ook voor een bepaald gebied van de geneeskunde.

Op deze golflengte volgen de zogenaamde Hertzse golven met golflengten van ca. 30 centimeter tot ongeveer 0,3 millimeter. De Hertzse

golven zijn eigenlijk in hoofdzaak van historisch belang. Zij vormen dat golflengtegebied waarin de ontdekker van de electromagnetische trillingen Heinrich Hertz zijn eerste proefnemingen deed. Vandaar de benaming « Hertzse golven ». Voor ons zijn deze golflengten in zoverre interessant, dat zij het grensgebied vormen van de golflengten die ons hier in het bijzonder bezighouden, namelijk van de warmtegolven.

De beschrijving van het gebied der warmtegolven willen wij nog even uitstellen; hier willen wij alleen maar vermelden dat de warmtegolven zich uitstrekken over een golfgebied van 0,3 millimeter tot 0,0008 millimeter.

De golflengten die nu komen achter de warmtegolven zijn nog veel korter, en U zult onmiddellijk begrijpen dat wij in de grootste moeilijkheden zouden komen wanneer wij met de tot hertoe gevolgde schrijfmethode van cijfers zouden doorgaan. Wij moeten dus een andere term gebruiken om de breukdelen van duizendste en millioenste millimeters op een eenvoudiger manier te kunnen schrijven. Daarom gebruiken wij voor 1 duizendste millimeter 0,001 m.m. de term: 1 micron (1 micron is dus 0,001 millimeter).

De warmtestralen grenzen aan een golflengtegebied dat voor ons zichtbaar is, want het is het gebied van de lichtgolven. Deze lichtgolven omvatten een gebied of, zoals men zich wetenschappelijk beter uitdrukt: een « octaaf » van 0,9 micron tot 0,4 micron.

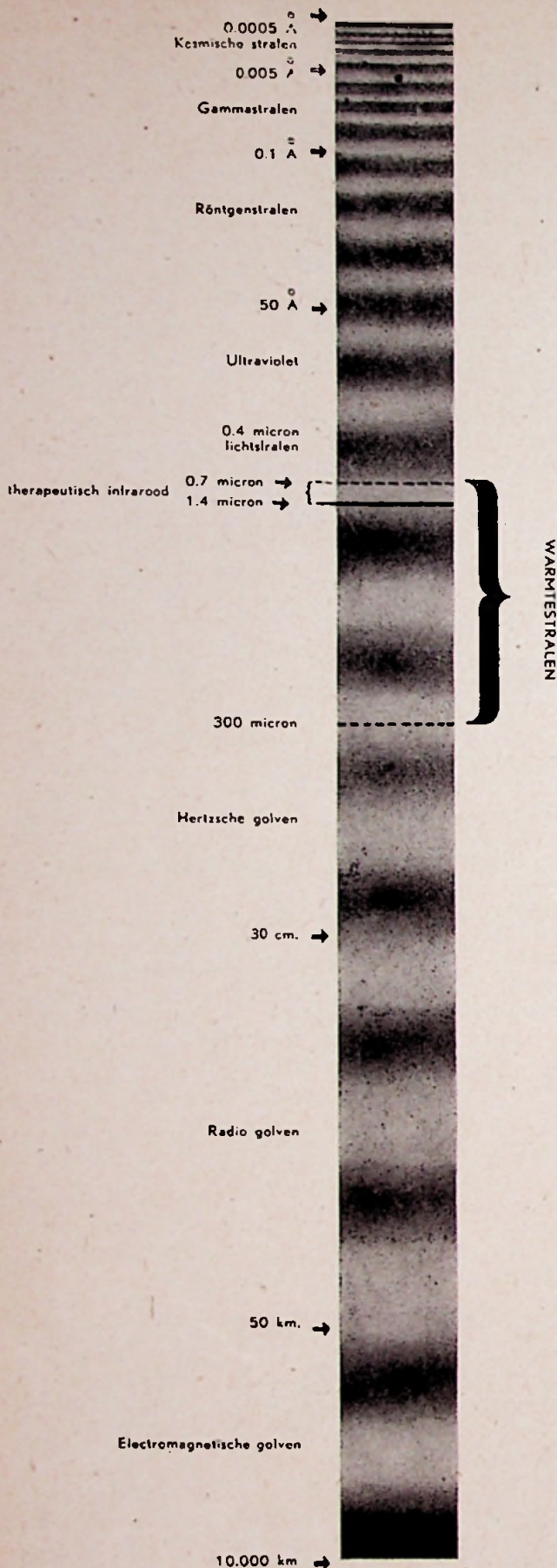
De golfgebieden die hierop volgen hebben een nog zeer veel kortere golflengte. Onze afbeelding geeft U hierover enige inlichtingen, dus kunnen wij dit onderwerp verlaten en onze aandacht speciaal vestigen op de omvang en de eigenschappen van de zogenaamde « warmtestralen ».

De infrarode stralen.

Nu zijn we, waar we eigenlijk moeten wezen: wij kunnen nu het gebied van de warmtestralen nader gaan bekijken.

De warmtestralen worden infrarode stralen genoemd of wel soms ook onzichtbare rode stralen, omdat zij, wat hun golflengte betreft, aan de zichtbare rode stralen aansluiten.





Indeling van het electro-magnetische spectrum
(electro-magnetische trillingen)

(1 micron = 0.001 mm.)
(1 Å = 0.000.1 micron)

Zij hebben dus een grote golflengte dan de zichtbare rode stralen, en hun golflengtegebied dat zich uitstrekt van ongeveer 300 micron tot 0,8 micron omvat een tiental octaven. Wij hebben dus een grote variëteit van infra-rode stralen wat hun golflengte betreft.

Dit verschil van golflengte is nu van essentiële betekenis bij de toepassing van warmtestralen voor geneeskundige doeleinden.

Wij moeten ons namelijk afvragen of wij al deze infra-rode stralen, ongeacht hun golflengte, kunnen gebruiken om de onder de opperhuid liggende bloedvaten te verwarmen. De genezende uitwerking van infra-rode stralen kan namelijk alleen dan tot stand komen, wanneer de stralen in de opperhuid kunnen doordringen om de bloedvaten te bereiken. Wij zullen nog later zien waarom juist de bloedvaten moeten worden verwarmd. Op het ogenblik moeten wij constateren dat slechts een betrekkelijk klein gedeelte van de infra-rode stralen de kracht heeft diep in het weefsel binnen te dringen. Weefsel, dat door bloed wordt doorstroomd houdt namelijk alle stralen met een golflengte groter dan 1,4 micron en kleiner dan 0,7 micron grotendeels tegen. Onze huid verhindert dus niet alleen warmteverlies van het lichaam maar houdt ook nagenoeg alle licht en warmtestralen tegen. Met de warmte golven van 300 tot 1,4 micron kunnen wij dus maar heel weinig beginnen, behalve dat wij onze opperhuid daarmee kunnen verwarmen tot een zekere grens, die wordt bepaald door de gevoeligheid van onze huid (gevoeligheidstolerantie).

Al is een dergelijke verwarming op koude winterdagen door kachels en andere verwarmingsinstallaties zeer nodig en heel aangenaam, toch vermogen de golflengten, die deze warmtestralers uitzenden, niet diep in het weefsel binnen te dringen en een genezende uitwerking te hebben, omdat immers hun stralen een langere golflengte hebben dan 1,5 micron.

Voor een doeltreffende stralenbehandeling komen dus alleen in aanmerking — wij willen het herhalen om het des te beter te onthouden — warmtestralen met een golflengte tussen 0,7 micron en 1,4 micron. Is de golflengte groter, dan worden de warmtestralen door het watergehalte van de huid geabsorbeerd en is zij kleiner dan worden ze door het bloedpigment opgenomen. Wij mogen dan ook over het gebied van 0,7 tot 1,4 micron spreken als: « het therapeutisch warmte-octaaf ».

De genezende uitwerking van warmte.

Waarop berust eigenlijk de genezende werking van warmte? Het feit op zichzelf is algemeen bekend, maar minder algemeen bekend is misschien dat bij het indringen van infectiestoffen het menselijk lichaam zichzelf verweert door een hoger opvoeren van de lichaamstemperatuur. Deze overproductie van lichaamswarmte noemt men koorts, en een van onze grote geleerden, Prof. Boerhaave, kwam dan ook op het idee om door middel van een kunstmatig opgewekte koorts verschillende aandoeningen doeltreffend te bestrijden.

De genezende werking van de warmte berust nu daarop, dat onder invloed van warmte de bloedvaten in het zieke weefsel zich verwijden. Dank zij deze verwijding, laten zij een grotere hoeveelheid bloed door, waardoor het genezings-

proces wordt bevorderd en de pijnen gestild. Wanneer wij dat proces van buitenaf, dus zonder kunstmatig koorts te verwekken, willen bereiken, en vooral op een bepaalde plaats willen localiseren, moeten wij er voor zorgen dat wij de bloedvaten juist op deze plaats met onze warmtestralen kunnen bereiken. De van buitenaf toegevoerde warmte moet dus door de opperhuid kunnen heendringen. Nu is de opperhuid een zeer slechte warmtegeleider. Dit valt niet te verwonderen; immers onze huid heeft tot taak de lichaamswarmte vast te houden. Het toepassen van alle mogelijke verwarmende middelen, die als hete omslagen, elektrische verwarmingskussentjes, warme kruiken e.d. op de zieke plek worden gelegd, zijn dus heel weinig effectief. De warmte die hier aan het lichaam wordt afgegeven, is geleidende warmte; zij wordt door de bovengenoemde gevoelstolerantie zó sterk begrensd dat zo goed als niets door de opperhuid kan heendringen. Door geleidende warmte dringt zo weinig warmte in de lager gelegen weefsels door, dat de bloedvaten slechts weinig verwijd worden en het effect van de behandeling nauwelijks merkbaar is.

Behalve door geleiding bestaat er nog een andere wijze om de zieke weefsels te verwarmen, nl. door straling. Maar ook hierbij vormt de opperhuid door haar isolerende werking een ernstig beletsel. Onze opperhuid isoleert als een mantel om een kachel. Al staat de kachel roodgloeiend, toch zal er naar verhouding weinig warmte de kamer rechtstreeks binnendringen als de mantel gesloten is. Wij kunnen echter de bescherming van onze opperhuid in de nabijheid van een roodgloeiende kachel niet missen, want het onmiddellijk ondragelijk wordende pijngevoel waarschuwt ons er voor dat de grens van de gevoelstolerantie reeds is overschreden en wij moeten ons zo vlug mogelijk terugtrekken. Maar als wij dan op een punt blijven staan waar de hitte voor onze opperhuid nog dragelijk is, zijn deze warmtestralen niet meer in staat de dieper gelegen weefsels met de bloedvaten te bereiken. En daar gaat het juist om. Om werkelijk genezing te kunnen bereiken moeten wij dus over warmtestralen beschikken die niet door de opperhuid worden geabsorbeerd, maar die aan de dieper gelegen weefsels de genezende warmte kunnen toevoegen. En wij hebben gezien dat deze stralen inderdaad bestaan en dat men wetenschappelijk heeft kunnen bepalen dat het hier gaat om infrarode-stralen met golflengten van 0,7 tot 1,4 micron.

Wat kan men allemaal met infrarode-stralen genezen?

Een woord vooraf: iedereen die onbevoegd diagnoses stelt en medische adviezen geeft, is een kwakzalver. En dat willen wij onder geen voorwaarde zijn. Daarom moeten wij vooral het advies geven, dat een zieke zich onder de behandeling van een dokter moet stellen.

Dat neemt echter niet weg dat er tal van kwaaltjes zijn — niet ernstig en gevaarlijk, maar zeer pijnlijk en lastig — die gerust op eigen initiatief, onder zekere voorwaarden, met infrarode-stralen kunnen worden bestreden. Wie lijdt aan verkoudheden, wie wordt geplaagd door steenzweren, reumatische aandoeningen, spit, jicht en lichte huid-ontstekingen, wie hand of voet heeft verstuikt, wie lijdt aan gesprongen huid en vooral

aan winterhanden en wintervoeten, wie een verkoudheid ook maar voelt naderen, in al deze gevallen kunnen de infrarode-stralen worden toegepast zonder ernstige bedenkingen

Hoe kunnen infrarode-stralen worden verwekt?

Ieder lichaam dat een hogere temperatuur heeft dan zijn omgeving, straalt warmte, dus infrarode-stralen uit. Naarmate de temperatuur van het lichaam stijgt, neemt de hoeveelheid uitgezonden stralen sterk toe, terwijl de golflengte afneemt, vooral van de stralen met de grootste intensiteit. Dit laatste is belangrijk want dit doet ons het middel aan de hand om de voor de stralen behandeling zo uitermate nuttige infrarode-stralen van kleine golflengte op te wekken.

Een warmte uitstralend lichaam zendt echter nooit stralen uit van slechts één golflengte, maar een stralenmengsel dat bestaat uit verschillende golflengten. Daarom is het helaas niet mogelijk om stralen op te wekken, waarvan de golflengte uitsluitend ligt tussen de 0,7 en 1,4 micron. Het therapeutisch octaaf laat zich dus niet zuiver produceren. Maar wel kunnen wij er voor zorgen dat althans het grootste gedeelte van de totale straling binnen dit gebied ligt. Dit bereiken wij door de temperatuur van een gloeilichaam op te voeren tot 2500-3000° C.

Wij kunnen hier geen concessies doen, wij mogen geen afwijkingen dulden wat betreft deze temperatuur, noch naar boven, noch naar beneden. Is de temperatuur iets lager, dan zitten in het stralenmengsel overwegend stralen van een grotere golflengte, die zoals wij reeds weten, door hun absorptie in de opperhuid niet slechts pijn veroorzaken, maar de dieper gelegen weefsels ook niet kunnen bereiken. Is de temperatuur belangrijk lager, dan worden nagenoeg geen stralen van het therapeutisch warmte-octaaf uitgezonden en wij krijgen geen betere werking dan die van een kruik of een heetwateromslag. Is de temperatuur daarentegen veel hoger, zoals bijvoorbeeld van de zon, dan wordt de maximale energie, uitgezonden in het gebied der lichtstralen, die, zoals wij eveneens nu weten, ons lichaam evenmin kunnen binnendringen.

Alleen dus een temperatuur van 2500-3000° C geeft infrarode-stralen van een zodanige samenstelling dat ze een genezende uitwerking kunnen hebben. Het spreekt vanzelf dat een gloeilichaam b.v. de gloeidraad van een lamp, die tot op deze temperatuur wordt verhit, witgloeiend wordt en een intens wit licht uitstraalt. Dit helder witte licht is een onvermijdelijke voorwaarde voor elke goede infrarood-straler.

De eis dat een dergelijke straler zoveel mogelijk stralen moet bevatten met golflengten van 0,7-1,4 micron, heeft automatisch de hoge temperatuur van het gloeilichaam tot gevolg.

We zouden de zaak eigenlijk beter kunnen om-draaien en zeggen, dat een infrarood-straler die geen helder wit licht uitstraalt en waarvan het gloeilichaam een lagere temperatuur heeft, uit geneeskundig oogpunt beschouwd praktisch waarde-loos is.

Die infrarood-apparaten welke een donkerrood licht uitstralen hebben therapeutisch geen betere uitwerking dan b.v. een gloeiend verhitte kachel of elektrische straalkachel.

**VERGROTING VAN HET STROOMMEETBE-
REIK.**
a) Shunts.

Om een stroom te meten in een keten kan men de amperemeter niet altijd direct in serie zetten in die keten, aangezien een te sterke stroom het meettoestel zou vernietigen. In dit geval wordt dan een deel van de stroom afgeleid doorheen een weerstand die men parallel over het meettoestel plaatst. Zo'n afleidingsweerstand noemen we **shunt**. Om een meting met een geshunteerde amperemeter te kunnen uitvoeren, moeten we dus uit de stroomsterkte die in werkelijkheid door het meettoestel gaat, de totale stroomsterkte kunnen berekenen. Dit biedt natuurlijk geen enkele moeilijkheid indien we de weerstand van het toestel en deze van de shunt kennen. Inderdaad: zij r de weerstand van het toestel, s deze van de shunt (fig. 2); de totale weerstand zal dan zijn:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{r} + \frac{1}{s} \quad \text{of} \quad R = \frac{rs}{r+s}$$

We hebben verder

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{s}{r}$$

of

$$\frac{I_1}{I_1 + I_2} = \frac{s}{r+s}$$

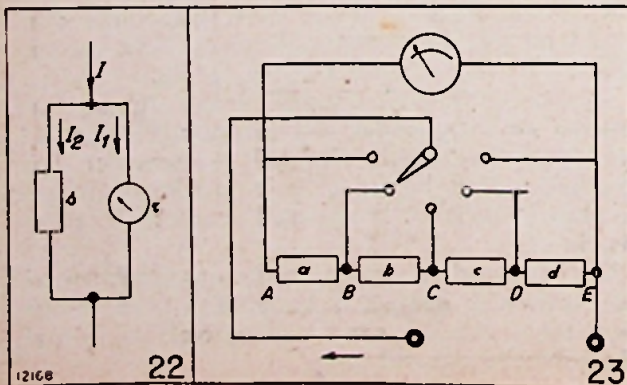
of

$$I_1 = \frac{s}{s+r} I \quad \text{of} \quad I = I_1 \frac{s+r}{s} = I_1 \cdot m$$

m.a.w. de totale gezochte intensiteit is gelijk aan $m = \frac{s+r}{s}$ maal de stroom door het toestel; m kan natuurlijk een willekeurig getal zijn; in de regel kiest men m echter als een veelvoud van 10.

$$\text{Indien } m = 10 \frac{r+s}{s} = 10 \quad \text{of} \quad \frac{r}{s} = 9.$$

Dus, omgekeerd, om met een amperemeter een tienmaal grotere stroom te kunnen meten dan deze, waarvoor hij gemaakt is, shunteren we deze met een weerstand, die $9 \times$ kleiner is dan deze van het meettoestel. Of, in het algemeen, om een $n \times$ grotere stroom te meten, met een weerstand gelijk aan $(n - 1)$ kleiner is dan deze van het toestel.



In de praktijk zijn de shunts hetzij gemerkt als breukdeel van de weerstand van het toestel waar- bij ze behoren, hetzij door hun vermenigvuldi- gingsfactor. De shunts van het ene meettoestel kunnen niet gebruikt worden met een ander toe- stel, vermits hun vermenigvuldigingsfactor af- hangt van de weerstand van het meettoestel.

Toch bestaan er zogenaamde « universele shunts », die dus aangepast kunnen worden aan gelijk welk toestel (fig. 23). Hierbij staat dan de totale weerstand over het meettoestel, zodat de keten van het meetinstrument steeds een zelfde weerstand heeft. De verschillende meetbereiken worden dan bekomen door het ingangspunt van de stroom te veranderen langs de contacten A, B, C, enz.

De weerstanden a, b, c en d zullen dan zo ge- kozen worden dat:

$$d = \frac{1}{1000} (a + b + c + d)$$

$$d + c = \frac{1}{100} (a + b + c + d)$$

$$d + c + b = \frac{1}{10} (a + b + c + d)$$

Wanneer het « contact » in A staat bedraagt de vermenigvuldigingsfactor:

$$m_A = \frac{r + a + b + c + d}{a + b + c + d}$$

r zijnde de weerstand van het meettoestel. voor B

$$m_B = \frac{r + a + b + c + d}{b + c + d}$$

voor C

$$m_C = \frac{r + a + b + c + d}{c + d}$$

voor D

$$m_D = \frac{r + a + b + c + d}{d}$$

waaruit volgt

$$m_A = \frac{1}{1000} m_D \quad \text{of} \quad m_D = 1000 m_A$$

$$m_B = \frac{1}{100} m_C \quad \text{of} \quad m_C = 100 m_B$$

enz.

Principieel kan natuurlijk ieder meetinstru- ment door middel van shunts voor een groter stroommeetbereik gebruikt worden. Voor de shunts hoeft ook over 't algemeen geen rekening gehouden met de stroomsoort, tenzij wij te doen hebben met hoge frequenties, vermits dan de zelf- inductie van de in spiraalvorm gevonden weer- stand een rol begint te spelen. Meestal echter voert men, met het oog op de afkoeling, die shunts uit in gerekte vorm en dan is ook die invloed van- zelf zeer miniem.

(Wordt voortgezet.)

TELEVISIE-CURSUS (22)

door Prof. R. DEVILLEZ

De vereiste spanningen staan vermeld in de buizencatalogi en o.m. ook in het Radio Lampen Vade Mecum.

Men controleert daarna de werking van de oscillator. Met dit doel schakelt men een milliamperemeter in de anodekring. De anodestroom vermindert wanneer de trillingskring wordt kortgesloten. Men zal ook nagaan of het trillen aanhoudt voor al de waarden van de afstemcondensator zoniet, moet men de anodespanning wijzigen en met dit doel de bedrijfsweerstand terugbrengen op 50 kilo-ohm.

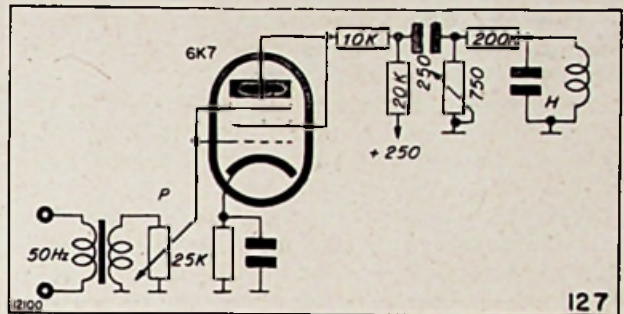
Controle van de middenfrequentie. — Men zal verder de stabiliteit van de middenfrequentie trappen controleren door een voltmeter (gevoelheidsschaal 50 V) te schakelen tussen de anode van de 1852 (eindbuis) en de massa. Deze voltmeter mag niets aanwijzen wanneer geen ontvangst plaats vindt. Wijst hij wel iets aan dan moet men de afschermingen controleren en speciaal hun massaverbinding.

Beschikt men over een meetzender waarvan het bereik zich uitstrekt tot 50 MHz dan kan men in de video- en de geluidsontvanger een frequentie sturen van de gewenste waarde (voor de Franse uitzendingen 46 en 42 MHz) gemoduleerd met de grootst mogelijke frequentie en men zal het verkregen vermogen beluisteren met de luidspreker (bij de video-ontvanger zal men de luidspreker tussen de eindanode en de massa schakelen, over een aanpassingstransformator natuurlijk).

Beschikt men over een oscillograaf, dan kan men zelf de video-doorlaatband controleren.

Dit vereist een tamelijk delicate opstelling, waarbij een « wobulator » d.w.z. een frequentie-gemoduleerde inrichting gebruikt wordt.

Een verschuivingsbuis (b.v. een 6K7) geschakeld als in fig. 127 doet de frequentie van de meetzender variëren op het rythme van de op het stuurrooster aangelegde spanningsvariaties. Deze laatste worden overgebracht met behulp van



een scheltransformator verbonden aan het net. De meetzender zal derhalve spanningen afleveren waarvan de frequentie schommelt rond de fundamentele frequentie met een amplitude die afhankelijk is van de spanning over de secundaire van de transformator. Deze spanning kan geregeld worden door middel van potentiometer P. De frequentievariaties volgen elkaar op in het rythme van de netfrequentie. De door de gemo-

RADIO TECHNICI...

U kent en waardeert met recht de befaamde

PHILIPS "Miniwatt" .. buizen

Bespoedigt en vergemakkelijkt uw nazichts- en reparatiewerk

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

PHILIPS

"Miniwatt" ..

buizen en onderdelen te gebruiken.

Alle moderne typen uit
— — voorraad leverbaar — —



duleerde meetzender opgewekte spanningen worden aangelegd aan de ingangsklemmen van de ontvanger. De uitgangsspanningen van deze laatste worden aangelegd aan de verticale afbuigplaten van de oscillograaf; terwijl de horizontale platen verbonden worden met het net (over een transformator die de gewenste spanning levert aan de oscillograaf).

Op deze manier verplaatsen de verticale spanningsstrepen van de meetzender zich van links naar rechts en omgekeerd op het scherm, en dit op de frequentie van het net, dus op de frequentie van de frequentievariatiaties. Men bekomt aldus een kromme met de betrekkelijke spanningswaarden voor de verschillende frequenties.

Werd de potentiometer P derwijze ingesteld, dat men een frequentievariatie van 4 MHz bekomt (2 MHz langs beide zijden) dan moet de kromme zo vlak mogelijk verlopen.

Het is echter leerzaam de amplitude van de frequentievariatiaties uit te breiden tot boven de 4 MHz, teneinde te kunnen nagaan waar de kromme plots daalt.

Beschikt men niet over een oscillograaf, dan zal men zich tevreden moeten stellen met de doorlaatvermogens voor verschillende frequenties tussen 44 en 48 MHz met een voltmeter te controleren.

11. In bedrijf stellen van de iconograaf.

Ziehier enkele raadgevingen voor de lezers die de constructie van een ontvanger zouden willen aanpakken en die niet vertrouwd zijn met de behandeling van een kathodestraal-oscillograaf.

Men stelt eerst de potentiometer die de kathodeverhitting regelt op minimum. De anodespanning wordt onderbroken (het is geraadzaam met dit doel een schakelaar te voorzien), daarna wordt de voeding van de iconograaf ingeschakeld. De weerstand van de potentiometer wordt geleidelijk verminderd tot men de door de fabrikant opgegeven gloeistroom bereikt. Daarna wordt de potentiometer P_1 (fig. 115) die de negatieve spanning van de Wehnelt-cylinder regelt, op de meest negatieve stand ingesteld.

De spoel of de electrostatische bundelingslens wordt overeenkomstig de aanduidingen van de fabrikant over een potentiometer gevoed, die men op tussenstand plaatst. Daarna legt men de anodespanning aan. Heeft men een transformator voor hoge spanning aangekocht dan bezit deze laatste meestal verschillende aftakkingen aan de secon-

daire, b.v. 1.000 - 2.000 - 3.000 V. Deze aftakkingen zijn met een schakelaar verbonden die wij voor deze aangelegenheid op de laagste spanning — 1.000 V — plaatsen.

Hoort men op dit ogenblik gefluit en worden er vonken opgewekt, dan schakelt men onmiddellijk de voeding uit en onderzoekt men de isolatie.

Is alles in orde, dan vermindert men geleidelijk de negatieve spanning van de Wehnelt-cylinder tot wanneer er op het scherm een heldere lichtvlek verschijnt van voldoende afmetingen doch niet te duidelijk afgetekend. Men laat dan heel voorzichtig de polarisatiespanning van de Wehnelt-cylinder verminderen tot wanneer de lichtvlek voldoende duidelijk wordt, zonder nochtans te klein te worden, want zij zou gebeurlijk de buis kunnen doorboren.

Is de lichtvlek niet onbeweeglijk, dan blijft er nog een isoleergebrek te lokaliseren. Is de lichtspot niet goed rond, maar integendeel langgeroken of voorzien van een staart, dan moet men een magnetische of elektrische koppeling elimineren. Men zal de afscherming van de voedingstransformator nazien en haar desgevallend versterken. De gloeidraadverbindingen dienen zó kort en zó recht mogelijk uitgevoerd.

Beschikt men over verschillende hoge spanningen, dan zal men ze achtereenvolgens beproeven, hierbij zorg dragend de Wehnelt-cylinder telkens op maximum negatieve polarisatie te plaatsen alvorens naar de hogere spanning over te gaan.

(Wordt voortgezet.)

Hollandse fabriek van zekeringen (fusibles) voor radio, telefoon, transformatoren, vliegtuigen enz., in kwaliteitssuitvoering, heeft plaatsing voor

VERTEGENWOORDIGER

Samenwerking op provisiebasis wordt gezocht met agent van binnen- en buitenlandse huizen, die bij de radio-fabrikanten, de Posterijen, de Sabena en de grossiers in electrotechnisch materiaal uitstekend is ingevoerd.

“OLVIS”

SMELTZEKERINGENFABRIEK

UTRECHT

Kanonstraat 36



DE PEERLESS LUIDSPREKER

Gebruikt door de veeleisende constructeur!

Geïmporteerd door A. PREVOST

J. B. Willemsplaats, 8 - Brussel 2

Tel. 26.64.46

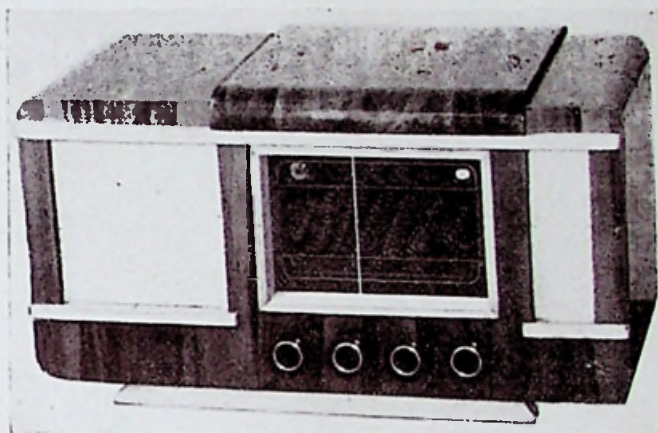
VOOR HET NIEUWE SEIZOEN !

Verzekert U de vertegenwoordiging van een
kwaliteitsontvanger in de gunstigste voorwaarden

Nieuwe C. R. C.-Modellen 1948-1949

HOOFDKENMERKEN

- ◆ Luxe ontvanger van hoge kwaliteit
- ◆ Visuele afstemming
- ◆ Automatische aanduiding van het golflengtebereik
- ◆ Geleidelijke toonregeling
- ◆ Gevoeligheidsstabilisatie
- ◆ Aansluitklemmen voor P.³U.- en tweede luidspreker
- ◆ Meubel in gepolijst notelaar



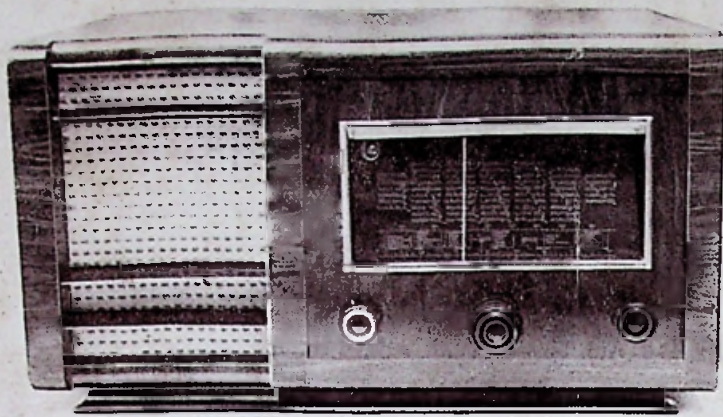
- ★ Model 491A voor 110-130-145-220-240 Volt wisselspanning.
Uitgangsvermogen : 4,5 Watt.
- ★ Model 492A voor 110-130-145-220-240 Volt wisselspanning.
Uitgangsvermogen : 10 Watt.
- ★ Model 491U voor 110-130-220 Volt G. S.-W. S. (Universeel)
- ★ Model 495A Gecombineerde radio-pick-up.

De gewestelijke deponhouders kunnen zich van nu af laten inschrijven. (Levering midden-September)
Wij leveren eveneens het model 491 als bouwdoos. (Verzending in gans België.)

Voor prijzen en inlichtingen, wendt U tot

C. R. C.

PALEIZENSTRAAT, 20 - BRUSSEL
KONINGINNEPLAAS, 18 - BRUSSEL



DE
SUPER
9481

voor gelijk- en wisselstroom



ONTWORPEN EN GEBOUWD DOOR



Volledige Bouwbeschrijvingen in de Radio Revue nr 7

- **Volledig afgewerkte toestellen**
- **Volledige bouwdozen**
- **Onderdelen**

tegen uiterst gunstige voorwaarden

Vraag inlichtingen :

SAVAN RADIO

BLIJDE INKOMSTSTRAAT, 35 - BORGERHOUT (ANTWERPEN)

★
DE

5 WATT
VERSTERKER
9482

met universele voeding

