

RADIO-EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

REDACTIE: J. CORVER EN Ir. J. L. LEISTRA e. i.

Redactie en Administratie: Stadhoudersweg 153, Rotterdam. Telefoon 46656. Postrekening 385246.

Dit blad verschijnt op den 1en en 3en Vrijdag van iedere maand. Abonnementsprijs f 2.50 per half jaar voor het binnenland en f 3.— voor het buitenland.

Het auteursrecht voor den volledigen inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht v. 23 Sept. 1912, Stbl. No. 308

Niet vragen, maar gehoorzamen

Het verbaast ons, na de publicatie in R.-E. No. 13 van de verordening van den Rijkscommissaris betreffende het verscherpte luisterverbod, nog telkens vragen van lezers te ontvangen over hetgeen thans den toestelbezitter al dan niet is geoorloofd.

De verordening zegt het heel duidelijk en heel precies. Er mogen slechts uitzendingen beluisterd worden, die uitgezonden worden:

1. Door zenders binnen het door de Deutsche weermacht bezette Nederlandsche gebied;
2. Door zenders binnen het Groot-Duitsche rijk met inbegrip van het protectoraat Bohemen en Moravië, alsmede van het gouvernement-generaal voor het bezette Poolsche gebied;
3. Door zenders, die aangesloten zijn op een van de onder nummers 1 en 2 genoemde zenders.

Dit mag; al het andere mag niet.

Men behoeft niet te vragen of dit ook voor den kortegolfomroep op de banden van 13—50 m geldt. Natuurlijk is dat het geval.

Men behoeft ook niet te vragen of dan Italiaansche en Amerikaansche zenders en alle zenders van neutrale landen eveneens verboden zijn. Die zijn niet genoemd als geoorloofd, dus zijn zij verboden.

Evenmin behoeft men te vragen of dan niet toch naar *maziek* van verboden zenders geluisterd zou mogen worden. Dat mag zeer beslist niet, want het is niet vermeld als geoorloofd.

Nederlandsch-Indië valt niet onder het door de Deutsche weermacht bezette Nederlandsche gebied. Daar mag dus ook *niet* naar geluisterd worden.

Aan dit alles valt niet te tornen; er kan geen speld tusschen. Men moet dus niet met zichzelf en anderen gaan redeneeren, dat dit of dat toch vrij onschuldig zou wezen en niet bedoeld zou zijn; de verordening bedoelt hetgeen er werkelijk staat en dat laat geen enkele ruimte voor eenigen twijfel.

Er worden strenge straffen bedreigd tegen hen, die opzettelijk in strijd met de verordening handelen. In Duitschland zijn tegen overtreders ook al zeer strenge straffen uitgesproken, waaronder jarenlange tuchthuisstraf. Een hotelhouder te Arnhem is met inachtneming van verzachtende omstandigheden door het Deutsche Landsgerecht te Den Haag veroordeeld tot 6 maanden gevangenisstraf en 500 gulden boete, bij niet-betaling te vervangen door 100 dagen hechtenis. Het zou dom en onverantwoordelijk zijn, zich niets aan te trekken van de waarschuwing, die daarin ligt. Men kan er persoonlijk niets bij winnen, maar wel alles bij verliezen.

Vandaar onze ernstige raad om er geen spelletje van te maken, maar de verordening letterlijk te gehoorzamen.

J. C.

•

Een voorbeeld ter navolging

Een van onze lezers, Ir. J. R. te Amsterdam betaalde in December 1939 een jaar abonnement op ons blad. Dezer dagen gireerde hij nogmaals f 2,50 aan ons, met het verzoek daarvoor een half jaar abonnement te geven aan een lezer, die om financieele redenen op het oogenblik zou bedanken.

Radio-Expres zal deze lofwaardige daad steunen door aan *twee* personen, die in deze omstandigheden verkeerden, dit jaar het blad te blijven zenden.

•

Jaarbeurs te Utrecht

Wij brengen in herinnering, dat de Jaarbeurs Dinsdag 3 September wordt geopend en tot 12 September zal duren.

Amerikaansche lampgegevens

Naar aanleiding van het antwoord aan den heer H. L., te Delft, voorkomende in Radio-Expres No. 14 in de Vragenrubriek, deelt Jhr. P. J. H. Roëll te Leusden ons het volgende mede:

Het type 12SA7GT is een heptode menglamp met gloeispanning van 12,6 V en gloeistroom van 0,15 A. De letters GT duiden op de z.g. „Bantam” uitvoering, d.w.z. de lamp heeft een glazen ballon van geringe afmetingen en cilindrischen vorm (diam. is ± 30 mm). De huls heeft een metalen mantel, welke is verbonden met het contact, dat bij de overeenkomstige geheel-metalen typen dient voor aarding van het omhulsel. Meestal wordt een nauwsluitend metalen scherm bijgeleverd, hetwelk met de huls contact maakt, zoodat hier de betrekkelijk ingewikkelde schermconstructie van de glazen lampen vervalt. Hoewel de „Bantam”-lampen ongeveer dezelfde afmetingen hebben als de metalen typen, is het electrodenstelsel toch op een „kneep” gemonteerd.

De verdere elektrische eigenschappen van de 12SA7GT komen overeen met die van het type 6SA7, nl.:

$V_n = 250$ V, $V_{r^{2,4}} = 100$ V, $V_{r^3} = -2$ V, $V_{r^5} = 0$ V;
 $I_n = 3,4$ mA, $I_{r^{2,4}} = 8,0$ mA; $R_1 = 0,8$ megohm, conversie-steilheid is 0,45 mA/V.

De lekweersand van het osc. rooster (g_1) moet 20 000 ohm bedragen; de vereische oscillatorspanning is mij onbekend.

De aansluitingen zijn als volgt: (Octal-voet van onderen bezien):

- 1 : Huls en vangrooster (g^5)
- 2 : Gloeidraad
- 3 : Anode
- 4 : Schermroosters g_2 en g_4
- 5 : osc.-rooster (g_1)
- 6 : kathode
- 7 : Gloeidraad
- 8 : Stuurrooster (g_3)

De 12SQ7GT is de Bantam-uitvoering van het type 12SQ7; de gloeidraad neemt 0,15 A bij 12,6 V, de verdere eigenschappen zijn identiek met die van het type 6SQ7, een duo-diode-triode met grooten versterfactor. Voor het triode gedeelte wordt het volgende opgegeven: geschakeld als weerstandversterker met een beschikbare anodesp. van 300 V verkrijgt men een 53 voudige versterking bij gebruik van een anodeweerst. van 0,25 megohm (0,5 megohm als lekweerst. in den volgenden trap) en een kathode-weerstand van 3900 ohm; heeft men slechts 90 V ter beschikking, dan moet de kathedeweerst. tot 11000 ohm vergroot worden, in welk geval de versterking 40 voudig is.

De aansluitingen van deze lamp zijn als volgt: (Octalvoet van onderen bezien):

- 1 : Huls
- 2 : rooster
- 3 : kathode
- 4 : 2e diode-plaat
- 5 : 1e diodeplaat
- 6 : anode
- 7 : gloeidraad
- 8 : gloeidraad.

Beide genoemde typen zijn „single-ended”.

De uitvinding v. d. electro-dynamischen luidspreker

In R.-E. no. 9 heeft de heer de Quant geschreven over den Deenschen Amerikaan Peter L. Jensen, als uitvinder van den e.d. luidspreker, die als Magnavox in den handel kwam.

Radio Mentor maakt hiervan melding, maar teekent erbij aan:

„De dynamische luidspreker is echter reeds veel ouder. Hij werd in Duitschland reeds in 1877 uitgevonden door Werner von Siemens en is beschreven in het Duitsche octrooi 2355. De afbeelding laat de tee-



kening uit het octrooischrift zien. Men herkent daar de potmagneet met ringvormige spleet en de spreekspoel, waaraan een conusvormige membraan van perkament is bevestigd, met een middellijn van 20 cm. Een model van dezen luidspreker is nog heden ten dage in het Wernerwerk van Siemens te zien.”

Merkwaardig is, dat de uitvoering volgens deze oer-uitvinding, met conusmembraan, stellig beter is, dan de eerste Magnavox, waarbij de spreekspoel aan een niet-magnetische, vlakke metalen trilplaat was bevestigd. Merkwaardig tevens, dat de stoot tot algemeene invoering van het principe ten slotte toch van Jensen is uitgegaan. C.

Ronette Kristalmicrofoon

In R.-E. No. 23, 1939 kondigden wij een kristalmicrofoon van Nederlandsch fabrikaat aan.

De fabricage hiervan wordt thans voortgezet door de firma Ronette Import te Leeuwarden.

Behalve kristalmicrofoons vervaardigt deze firma ook bandmicrofoons. De prijs hiervan bedraagt f 32,50, terwijl de kristalmicrofoons geprijsd zijn van f 29,50 tot f 35.—.

Op de eigenschappen van deze microfoons komen wij nog terug.

Het éénlampstoestel met reflex

De heer W. G. Bekkenk te Den Haag schrijft ons: Naar aanleiding van Uw artikel in Radio-Expres No. 12 en 13 „Van voren af aan, onze eenlamps ontvanger”, ben ik eens gaan experimenteren. Ik ben n.l. eenigszins anders te werk gegaan en heb er een reflex-ontvanger van gemaakt.

De resultaten zijn van dien aard, dat ik er gaarne iets over wil vertellen.

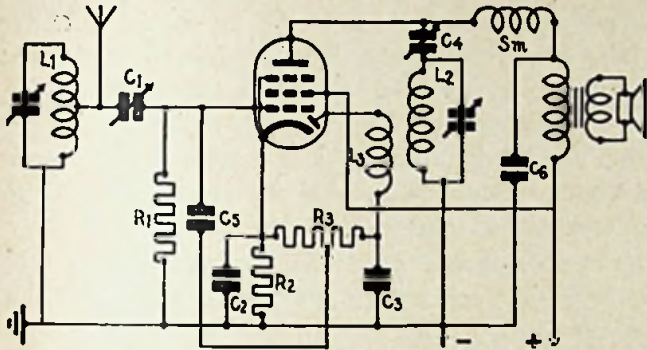


Fig. 1. Schema van den reflexontvanger.

$C_1 = C_4 = \text{max. } 50 \mu\text{F.}$

$C_2 = 50 \mu\text{F.}$

$C_3 = 100 \mu\text{F.}$

$C_5 = 10000 \mu\text{F.}$

$C_6 = 5000 \mu\text{F.}$

$R_1 = 0,5 \text{ M}\Omega.$

$R_2 = 150 \Omega.$

$R_3 = 0,5 \text{ M}\Omega.$

Het principe schema voeg ik hierbij. L_1 is een spoeltje zoals in No. 12 beschreven: 90 windingen litze op een kartonnen kokertje van 4 cm Φ met middenaftakking. De middenaftakking dezer spoel is met het stuurrooster verbonden door middel van een trimmer, max. 50 μF ; een roosterlek van $\frac{1}{2} \text{ M}\Omega$ ligt tusschen rooster en aarde. De versterkte hfr. spanning gaat via een tweeden trimmer (max. 50 μF) naar L_2 , eveneens een spoeltje van 90 windingen, maar zonder aftakking. Dit spoeltje is inductief gekoppeld met een derde spoeltje. Dit is een kartonnen kokertje van $2\frac{1}{2}$ cm Φ met 75 windingen geplaatst binnen het kokertje van 4 cm Φ . De bovenkant van het kleinste spoeltje is verbonden aan het diodeplaatje en de onderkant is aan het stuurrooster gekoppeld door middel van een koppelingscondensator van 10.000 μF . De belastingweerstand voor de diode is 500000 Ω en de shunt-condensator 100 μF . De belastingweerstand is naar de kathode gevoerd, daar bij verbinding met aarde de diode te ongevoelig wordt. De kathode-weerstand is 150 Ω , geshunt door een condensator van 50 μF . In den plaatkring is voorts opgenomen een hfr. smoorspoel. De lamp is een EBL 1. De afstemcondensatoren zijn 500 μF en met mica diëlectricum.

Het resultaat is: keiharde ontvangst op luidspre-

ker van Jaarsveld 415 m. Het toestelletje is met de twee trimmers volkomen stabiel te krijgen zonder andere hulpmiddelen. De selectiviteit is redelijk. Hier in Den Haag hoorde ik Brussel I zonder storing en met redelijke sterkte, Bremen op 396 m met persberichten zeer goed te volgen. Jaarsveld kwam er maar zwak doorheen. Ook andere zenders nog zeer sterk en meest zonder storing.

Men ziet, dat ik de lamp op deze wijze volkomen heb uitgebuit; de kwaliteit was beter dan van de meeste handelstoestellen, dit natuurlijk door de geringere selectiviteit.

Het grondplankje is 25 \times 20. Het frontplaatje, ook van hout, 17 \times 25; grond en frontplaat bedekt met latoenkoper of aluminium. De opstelling is zoals fig. 2 aangeeft.

Onder het grondplankje heb ik een paar klampjes geschroefd en voor de twee lampfittings gaatjes gezaagd van 4 cm Φ . Dan kan het grootste deel van de bedrading aan de onderzijde komen. De uitgezaagde cirkeltjes passen precies op de spoeltjes. De spoeltjes staan verticaal op het grondplankje, de dek-

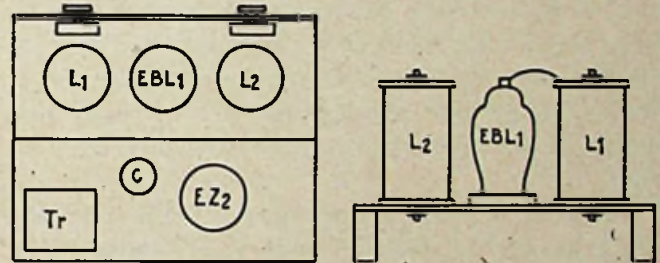


Fig. 2. Opstelling der onderdeelen van den éénlamps reflex-ontvanger.

seltjes er bovenop, een pen er door, aan onder- en bovenzijde een moer en de zaak zit zoo stevig als maar kan. De aansluitdraden kunnen dan desgewenscht aan de binnenzijde van de spoeltjes gevoerd worden.

Tot slot wil ik nog toevoegen, dat de eerste trimmer met succes vervangen kan worden door een variabelen condensator te monteeren op de frontplaat (ook $\pm 50 \mu\text{F}$) daar is dan het geluid goed mee te regelen. Jaarsveld komt n.l. nog al erg hard door. Ook is het aan te bevelen over de lamp een metalen busje te plaatsen en dit te aarden.

Het geheele apparaat is te maken met inbegrip van een behoorlijken luidspreker voor f 30 à f 35.—

Vonkje

De Wereldtentoonstelling Rome 1942 is naar een nader te bepalen tijd verschoven, maar de werkzaamheden aan de permanente gebouwen worden voortgezet.

Nadere bijzonderheden over den TWEE-DIODEN VOLTMEETER

In R.-E. No. 24 van jaargang 1939 beschreven wij een nieuwe schakeling voor een wisselspanningmeter met twee dioden, waarbij met behoud van de volle gevoeligheid de aanloopstroom van de diode, dat is de stroom welke optreedt zonder dat een uitwendige spanning wordt aangelegd, werd gecompenseerd doordat de aanloopstroom van een tweede, gelijke, diode in omgekeerde richting door den meter vloeit.

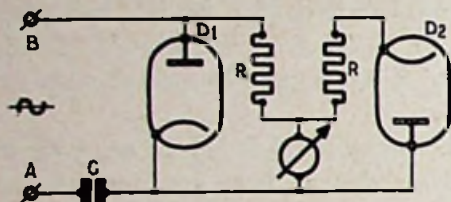


Fig. 1.

Het schema is hierbij nog eens afgedrukt als figuur 1. De diode D_1 met den linkschen van de beide weerstanden R dient voor de eigenlijke meting, terwijl de diode D_2 via den rechtschen weerstand R den hulpstroom levert. Zooals uit de schakeling blijkt zijn er twee afzonderlijke dioden noodig, of een duodiode met afzonderlijke kathoden, zooals de EB4 dat heeft.

Wanneer de beide dioden precies gelijk zijn, dan is het logisch dat ook de beide weerstanden gelijk moeten zijn. Bij het omschakelen op verschillende meetbereiken, moeten dus met een dubbelpoligen schakelaar de beide weerstanden gelijktijdig worden vergroot of verkleind.

Bij het samenstellen van zoo'n meter gaat men zoo te werk, dat eerst de weerstand die bij D_1 behoort gekozen wordt voor het gewenschte meetbereik en daarna wordt de andere weerstand hetzij „er bij gezocht“ totdat de meter zuiver op nul staat, ofwel de tweede weerstand wordt gemaakt uit een vasten weerstand plus een variabel stuk en dan op de juiste waarde afgeregeld. Dit bij elkaar zoeken van twee weerstanden moet dan voor ieder meetbereik gebeuren. Later zijn wij eens gaan nameten of die twee aldus bepaalde weerstanden nu ook werkelijk gelijk waren, en dat bleek niet het geval te zijn, noch wanneer een EB4 werd gebruikt, noch wanneer twee gelijke trioden, als diode geschakeld, werden toegepast.

Blijkbaar zijn dus de twee dioden in een EB4 *niet gelijk* en evenmin zijn twee willekeurige lampen van het zelfde type in dit opzicht aan elkaar gelijk.

Om na te gaan van welken aard die verschillen zijn, werd van een aantal exemplaren EB4 en andere

lampen (E428 met doorverbonden plaat en rooster) de aanloopstroomkarakteristiek nauwkeurig opgenomen. De aanloopstroomkarakteristiek is het verband tusschen den diodestroom en de negatieve plaatspanning. Bij circa -1 volt wordt de stroom practisch onmeetbaar klein.

Als nu van twee zoogenaamd gelijke dioden deze karakteristieken worden geteekend dan blijkt dat ze wel geheel gelijk verlopen, maar ten opzichte van elkaar een klein stukje verschoven liggen. Het is toeval wanneer men twee lampen vindt, waarvan deze karakteristieken elkaar volkomen bedekken.

Verder bleek het volgende. Wanneer bij een bepaalde diode een stroom optreedt van $20 \mu\text{A}$ bij bijvoorbeeld $-0,4$ V en bij een ander exemplaar dezelfde stroom bij $-0,5$ V, dan kan bij die laatste lamp ook $20 \mu\text{A}$ bij $-0,4$ V worden verkregen door de *gloeispanning iets te verlagen*. Maar dan blijkt tevens dat *alle* punten van de aanloopstroom karakteristieken samenvallen.

Het is dus mogelijk van twee willekeurige lampen (van hetzelfde fabrikaat en type) de aanloopstroomkarakteristieken te doen samenvallen, door geschikte keuze van de gloeispanningen. Bij een dubbele diode als EB4 is het dus zoo, dat men van beide dioden precies dezelfde karakteristiek meet, als men bij de meting van de eene helft de gloeispanning $6,3$ V neemt en bij de meting van de andere helft bijvoorbeeld $5,8$ V, of $6,0$ V of iets dergelijks, in ieder geval iets anders dan $6,3$ V. Dit is ook bij verschillende exemplaren weer verschillend.

Aangezien men den (gemeenschappelijken) gloeidraad bij een dubbele diode nu eenmaal niet op twee verschillende gloeispanningen kan laten branden, volgt uit deze eigenaardigheid, dat zoo'n dubbele diode eigenlijk niet ideaal is voor deze schakeling. Principieel beter is het gebruik van twee afzonderlijke dioden, waarvoor ook twee oude (of verouderde) radiolampen in aanmerking komen.

Heeft men nu twee afzonderlijke lampen, dan is het niet noodig daarvan uitgebreide karakteristieken op te nemen. Integendeel, het afregelen op de juiste gloeispanning gaat heel erg eenvoudig.

In figuur 1 sluit men beide weerstanden R kort en dan zal, tenzij men toevallig twee „gelijke“ lampen heeft de meter aanwijzen het verschil tusschen de beide aanloopstromen. Nu gaat men één van de beide gloeidraden voeden via een klein stukje weerstanddraad. Wordt nu de uitslag van den meter kleiner, dan

regelt men dat weerstandje zoodanig af dat de meter op nul komt. Als echter de meter door het verlagen van de ééne gloeispanning juist hooger gaat uitslaan, moeten de lampen van plaats verwisseld worden en daarna de afregeling voltooid.

Het aan elkaar gelijk maken van de dioden op de bovenbeschreven wijze heeft twee voordeelen n.l. ten eerste kunnen nu de beide weerstanden R werkelijk gelijk zijn, en ten tweede is de meter in nog grootere mate onafhankelijk van schommelingen in de netspanning. (Dit laatste is ook zonder deze voorzorg al in hooge mate het geval).

Weerstanden waarvan de werkelijke waarde niet meer dan 1 % afwijkt van de nominale waarde, zijn normalerwijze zeer billijk in den handel verkrijgbaar. Op 't oogenblik worden zulke lange levertijden gevraagd dat dit bijna neerkomt op niet-leveren, maar dat zal wel weer beter worden.

Er van uitgaande dat dergelijke weerstanden wel verkrijgbaar zijn, is het natuurlijk veel eenvoudiger met twee van die weerstanden voor één meetbereik direct klaar te zijn, dan één van de twee instelbaar te moeten maken.

Eenig houvast wat betreft de grootte der weerstanden voor verschillende meetbereiken geeft de volgende tabel:

| R | Meter A | B | C |
|------------------|---------|--------|---------|
| 20.000 Ω | 2,35 V | 9,8 V | 19,0 V |
| 50.000 Ω | 4,7 V | 21,5 V | 42,0 V |
| 100.000 Ω | 8,4 V | 41,0 V | 80,0 V |
| 250.000 Ω | 19,6 V | 97,0 V | 190,0 V |

Meter A heeft een bereik tot 0,1 mA, meter B tot 0,5 mA en meter C tot 1 mA.

Wat de vereischte grootte (afmetingen) van de weerstanden betreft moet men er op bedacht zijn dat de linksche weerstand ten eerste doorlopen wordt, bij vollen uitslag, door een gelijkstroom gelijk aan 0,1 à 1 mA en bovendien nog door een wisselstroom gelijk aan de maximale wisselspanning gedeeld door R.

Het in R daardoor in warmte omgezette vermogen is gelijk aan de som van de vermogens die de gelijkstroom alleen, en de wisselstroom alleen in R zouden leveren. Bijvoorbeeld: als $R = 100.000 \Omega$ en de gelijkstroom 1 mA, dan beteekent dat een belasting met 0,1 W. Een wisselspanning van 80 V veroorzaakt een belasting met 0,064 W, zoodat de weerstand totaal met 0,164 W belast wordt. In zoo'n geval zal men *minstens* een 2 W type moeten nemen. Als men betrouwbare meetinstrumenten wil maken, dan moeten weerstanden hoogstens tot het tiende deel belast worden van wat ze, in een radiotoestel bijvoorbeeld, veilig verdragen.

Tenslotte nog een opmerking over de grootte van den condensator. Principieel moet deze zoo groot zijn, dat voor de laagste frequentie, die men meten wil, dat is practisch 50 Hz, verdere vergrooting geen

afleesbare verandering van den uitslag meer geeft. Dit komt ongeveer neer op 1 μF bij 100.000 Ω , dus 2 μF bij 50.000 Ω enz.

Als de meter nu ook lage bereiken moet hebben, dan komt men tot ettelijke μF en dan wordt de aanwijzing erg traag op de hoogere bereiken, in 't bijzonder het terugloopen van den meter, nadat de spanning uitgeschakeld is.

Om hieraan tegemoet te komen, kan met voordeel een driepolige schakelaar worden gebruikt; er zijn heel kleine typen 3-polig met 4 standen, die met de verandering van de weerstanden ook een passenden condensator inschakelen, zoodat het product van C en R op alle bereiken zoo ongeveer constant is. Hiermee voorkomt men dat op de hoogste bereiken een paar seconden of zoo moet worden gewacht voordat de meter zijn nulstand heeft teruggevonden. Ls.

Examen radiotelegrafist en -telefonist

Bij het in de maanden April, Mei, Juni en Juli 1940 te 's-Gravenhage gehouden examen voor het verkrijgen van certificaten als radiotelegrafist 1e en 2e klasse en radiotelefonist zijn geslaagd voor het certificaat 1e klasse de Heeren: F. Dunnebier, L. H. De Fauwe F. Quak, J. Schoester en J. J. Sijbrands; voor het certificaat 2e klasse de Heeren: G. Adrian, C. J. Boekholt, J. J. Brandjes, H. Colenbrander, R. H. van Dijk, N. J. Elemans, H. M. Faber, W. A. de Geus, T. J. den Hartog, A. Ch. L. van der Heydt, G. Hogewoning, J. van der Kaaij, A. Koenes, W. A. Kuyvenhoven, P. J. van der Lee, Th. J. A. Ligthart, L. van Maarsen, J. Mammen, W. A. van der Mark, J. Mohr, H. van der Molen, C. Ploeger, M. J. Polak, M. P. de Pree, A. Rozendal, K. Schouten, H. G. Steenhagen, M. van den Steenhoven, L. A. Stomp, A. Tamminga, H. W. E. Tuijten, M. van der Valk, G. M. Veenendaal, M. Verriyp, M. Vleugel, H. L. Vos, M. Waalewijn, P. de Wit, J. J. Zandbergen en K. Visser;

voor het beperkt certificaat als radiotelefonist de Heeren: L. Zwaan, G. Korving, J. den Breems, D. van der Harst, C. A. van de Ree, P. J. Brassier, H. J. van Leeuwen, W. Plokker, M. van Duijn, D. Roeleveld, P. Varkevisser, A. Taal, A. van Roon, G. H. Kustner, G. Kuyt, A. Bot, J. den Hollander, J. Ch. Bot, W. Schaar, W. de Vreugd, C. van Rooijen, W. L. C. Luyendijk, J. Onnes, C. J. van der Niet, H. W. van Zelm, K. Hoogvorst, D. den Hond, P. van Dorp, A. Poot, G. van der Snoek, J. Drop, B. van Dorp, A. L. Platteel en D. W. Wijnveen;

voor het beperkt certificaat radiotelefonist, uitsluitend voor de uitoefening van den radiotelefoondienst aan boord van vaartuigen in een Nederlandsche haven de Heeren: G. W. Keppel, G. Bijvank en G. Struijk.

VAN VOREN AF AAN

ONTWERP VOOR EEN 2-LAMPSTOESTEL (II)

Onderdeelen voor den hoogfrequenttrap.

Een absolute verzekering der stabiliteit, dus onfeilbare waarborg tegen de mogelijkheid van zelfgenereren, wordt zelfs met den meest zorgvuldigen bouw niet verkregen. Volmaakt is de inwendige afscherming eener hoogfrequentpenthode nooit; er blijft een uiterst kleine capaciteit bestaan tusschen plaat- en stuurrooster, en die wordt — wat erger is — vergroot met de resterende capaciteit tusschen de toevoerdaden; daardoor blijft een terugwerking tusschen de kringen over, die bij overschrijding van een bepaalde versterkingsverhouding genereren kan veroorzaken.

Het genereren door dezen vorm van inwendige terugkoppeling treedt speciaal op, wanneer de plaatkring eener lamp op iets kortere golflengte is afgestemd dan de roosterkring. Dat is een principieel punt, dat men goed moet onthouden.

Uit dit oogpunt bezien, is het afstemmen van een hoogfrequenttrap met twee afzonderlijk regelbare condensatoren ongewenscht en draagt het bij tot de stabiliteit, wanneer éénknopsbediening wordt toegepast met condensatoren, die op één as samenlopen. Eénknopsafstemming is dus niet enkel een vergemakkelijking der bediening voor ontechnische luisteraars, maar een technisch hulpmiddel bij de verzekering der stabiliteit. Ten minste, wanneer men erin slaagt, met de samenloopende condensatoren ook de gelijke afstemming der kringen te verzekeren.

Het gebruik van spoelen met zwakke antennekoppeling brengt nu behalve de verhoogde selectiviteit nog een voordeel mede, dat in dit opzicht van veel belang is. Antenne en aarde, die aan een spoel worden verbonden, vormen te zamen een condensator, die parallel aan de spoel ligt, dus afstemming veroorzaakt op een bepaalde minimum-golflengte. Dat is de afstemming door hetgeen men de *antenne-capaciteit* noemt. Berekening leert, dat wanneer men de antenne niet aan de geheele spoel verbindt, maar aan een aftakking op $1/2$, de capaciteit slechts voor $1/4$ in rekening komt; bij aftakking op $1/3$, capaciteit $1/9$; aftakking op $1/4$, capaciteit $1/16$, enz. De minimumgolflengte wordt dus door kleine aftakkingen aanmerkelijk verkleind. Bovendien wordt de invloed van antennes van diverse grootte op de afstemming zeer verminderd.

Om dit laatste in te zien, moet men in het oog houden, dat elke spoel al een zekere eigencapaciteit bezit en dat de lamp, de geleidingen en de op nul

gestelde afstemcondensatoren, die ermee verbonden of gekoppeld worden, ook nog capaciteit bijbrengen. Alles tezamen kan men soms wel op een $50 \mu\mu\text{F}$ rekenen. Als daar nu een antennecapaciteit van $250 \mu\mu\text{F}$ bijkomt, beteekent dit, dat de capaciteit op het 6-voud wordt gebracht. Takt men af op $1/5$ der spoel, dan komt er van de antenne slechts $1/25 \times 250 = 10 \mu\mu\text{F}$ bij en dat is een vermenigvuldiging met slechts 1,2. Het maakt dan ook heel weinig meer uit of de antenne eens 200 of 300 $\mu\mu\text{F}$ zou zijn.

Ook het verschil in afstemming, dat tusschen den eersten kring met de antenne en den tweeden kring met gelijke spoel, doch zonder antenne ontstaat, wordt door laag afgetakte antenne gering en gemakkelijk met den *trimmer* (kleine, instelbare parallelcapaciteit) op den tweeden condensator bijregelbaar.

Gewoonlijk vindt men tweevoudige condensatorstellen uitgerust met trimmers op beide condensatoren. Volgens het bovenstaande zouden wij eigenlijk den tweeden alleen noodig hebben. De trimmer op den eersten condensator is echter van nut, wanneer men de afregeling zoo wil maken, dat een bij de spoelen en condensatoren passende stationsschaal precies klopt en ook bij antennes van verschillende grootte kloppend is te maken. Dat is echter een aan gelegenheid, die wij voorloopig nog laten rusten.

Voor ons toestel met hoogfrequenttrap is nu echter gemotiveerd, dat wij ervoor noodig hebben:

bouw op metalen chassis;

afgeschermd spoelstellen;

een afgeschermd 2-voudig condensatorstel.

De benodigde materialen en onderdeelen zijn in tamelijk ruime keuze steeds in den handel verkrijgbaar. De draaicondensatoren zal men in elk geval wel niet zelf gaan maken. Voor de spoelen kan men ook niet meer volstaan met primitieve materialen en constructies, indien men bij zwakke koppelingen toch zoo groot mogelijke versterking wil bereiken; voor het zelf vervaardigen van spoelen van hooge kwaliteit is in elk geval speciaal materiaal noodig en voor het oogenblik laten wij dit rusten. Een chassis kan men geheel zelf vervaardigen van aluminium-plaat; er zijn metaalboren en metaalzaagjes noodig voor het maken der noodige gaten en het goed omzetten van opstaande kanten is niet zoo eenvoudig als het lijkt; maar men kan er zeer goed de onderdeelen voor gebruiken, die door Besra als „universeel chassis” in den handel zijn gebracht.

Als voorbeelden van de inrichting van werkelijk goede spoelstellen uit den handel geven wij hier de

schema's der Mucore-spoelen typen 802 en 852 van Amroh.

Fig. 1 toont het schema van de antennespoel type.

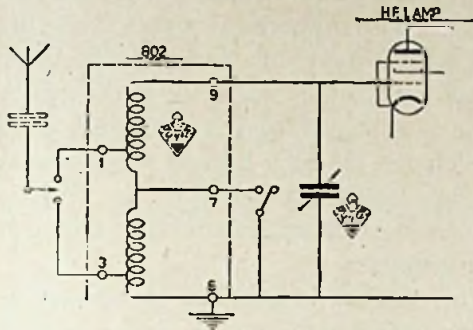


Fig. 1. De antennespoel.

802, fig. 2 van den diode-hoogfrequenttransformator type 852. De spoelstellen zijn voorzien van geheel gesloten schermbussen met soldeeraansluitingen aan de onderzijde, genummerd in overeenstemming met de cijfertjes van de schema's. In het bovenblad van het chassis moet men gaten boren voor het doorlaten der aansluitingen en van de schroefboutjes voor bevestiging.

De spoelen bezitten nauwkeurig gelijke afstemwikkelingen, berekend voor de lange omroepgolven, waarvan het grootste, dichtst aan aarde gelegen deel kan worden kortgesloten om over te gaan op het middengolfbereik. Een kortegolfbereik bezitten zij dus niet. Voor een toestel met enkelen hoogfrequenttrap, zonder terugkoppeling, zou een k.g. bereik trouwens weinig of geen zin hebben. Voor k.g. ontvangst heeft men bij voorkeur of een aparten ontvanger nodig, of men moet voor combinatie met een omroepontvanger het superheterodyne-principe volgen. Alle andere oplossingen voor k.g. ontvangst zijn min of meer onbevredigend.

Met de keuze der Mucore-spoelen maken wij het ons trouwens niet gemakkelijk, want het systeem der golfbereikomschakeling door kortsluiting van een deel der wikkeling heeft bepaalde bezwaren en de noodzakelijkheid om den schakelaar er voor erbij te monteren, brengt moeilijkheden mede. Moderne superspoelstellen voor omschakeling op méér dan twee golfbereiken zijn van een ander en wezenlijk

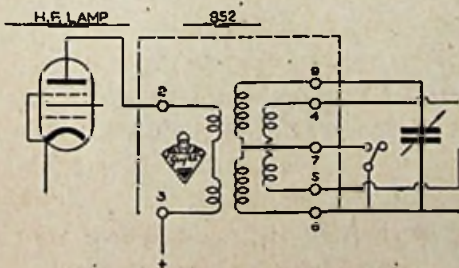


Fig. 2. De detectorspoel

veiliger systeem; ook bestaan voor 2-kringstoestellen met twee golfbereiken spoelstellen, waarbij de schakelaar al door den fabrikant is ingebouwd.

Wij kozen voor ons bouwvoorbeeld echter de Mucore-spoelen, ten eerste omdat zij werkelijk zeer goed zijn, maar bovendien omdat een bespreking der moeilijkheden, waartoe het systeem aanleiding geeft, bijzonder leerzaam kan zijn en de noodzakelijkheid om er zelf den een of anderen schakelaar bij te monteren, de mogelijkheid biedt, een en ander duidelijk in het licht te stellen.

Spoelen met door den fabrikant ingebouwd schakelaar zijn aan den eenen kant voor den beginnenden toestelbouwer gemakkelijker, omdat zij minder overleg eischen bij de montage, maar men doet er ook minder inzicht mee op en men moet dan ook maar blindelings vertrouwen, dat de fabrikant alle noodige maatregelen voor de stabiliteit goed heeft getroffen. Blijkt daaraan iets te mankeeren, dan is het soms heel moeilijk, in de fabrieksconstructie verbeteringen te gaan aanbrengen.

In ons geval moet de schakelaar voor de golfbereik-keuze, behalve dat hij de contacten bevat voor kortsluiting van gedeelten der twee spoelen, ten behoeve van de antennespoel nog een derde omschakeling teweegbrengen, n.l. van de antenne, die van een af-

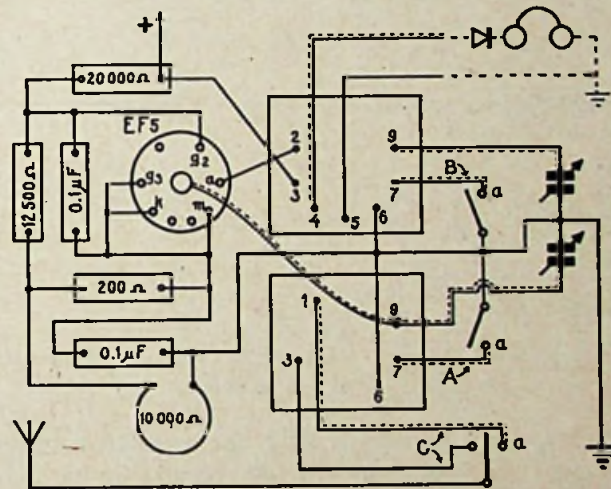


Fig. 3.

takking op de lange golfwikkeling overgaat op een aftakking op de middengolfwikkeling. Dit is een inrichting, die men bij andere spoelstellen niet steeds aantreft, maar die van wezenlijk belang is te achten voor de goede werking. Hierdoor kan n.l. verzekerd worden, dat de antenne steeds aan eenzelfde gedeelte van het in gebruik zijnde aantal spoelwikkelingen wordt gelegd. De aftakking ligt bij deze spoelen op 1/7, hetgeen beteekent, dat de antennecapaciteit slechts voor 1/50 in rekening komt. En dit geldt nu voor beide golfbereiken. Wanneer bij gebruik van zeer groote antennes de toevoeging van capaciteit door de verbinding der antenne toch nog te veel zou worden, kan men dit beperken door een seriecondensator van ongeveer $300 \mu\mu\text{F}$ in de antenne op te nemen.

Het tweede spoelstel is als hoogfrequenttransformator met gescheiden wikkelingen uitgevoerd, zooals fig. 2 laat zien. Tusschen 2 en 3 ligt de inductief met den afstemkring gekoppelde ingangs(plaat-)wikkeling. Tusschen 4 en 5 is een eveneens inductief gekoppelde uitgangswikkeling aangebracht, die speciaal is berekend voor de verbinding daaraan van een diode-detector. Waar deze wikkeling geheel vrij ligt en aan geen van beide zijden reeds geaard, laat zij den toestelbouwer de vrijheid voor alle denkbare schakelingen.

* * *

Montage van den hoogfrequenttrap.

Een montageplan voor den volledige hoogfrequenttrap is gegeven in fig. 3, terwijl fig. 5 een foto biedt van dit toestelgedeelte.

Het montageplan en de daarop aangegeven weerstandswaarden gelden voor het geval men een varilamp (z.g. „selectode”), zooals de EF5, als hoogfrequentlamp kiest.

Een andere mogelijkheid is de keuze eener lamp van het type EF6, waarvoor de weerstanden en hun waarden zijn aangeduid in fig. 4.

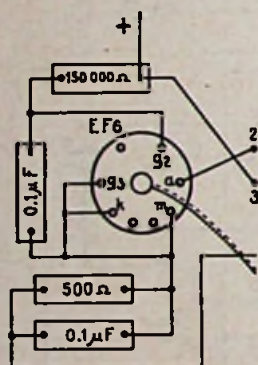


Fig. 4.
Wijzigingen voor geval men een EF 5 gebruikt.

Het verschil is, dat de EF5 kan worden gebezigd met een regelweerstand van 1000 ohm in de kathodeleiding voor *hoogfrequent-sterkteregeling*, terwijl de EF6 deze regeling niet op soepele wijze toelaat. Daarentegen is de schakeling met de EF6 iets eenvoudiger, het plaatstroomverbruik geringer en *de versterking grooter*.

Als men dat in aanmerking neemt en bedenkt, dat het detectie- en versterkergedeelte van onzen één-lampontvanger direct achter den hoogfrequenttrap geschakeld kan worden en dit reeds voorzien is van een *laagfrequent-sterkteregeling*, dan kan men zich afvragen, waarom men niet liever in alle gevallen de EF6 als hoogfrequentlamp zal kiezen. De diode is een detector, waarbij men voor detectoroverbelasting niet bevreesd behoeft te zijn, zoodat dáárvoor een hoogfrequentsterkteregeling niet noodig is.

Hier komt echter een andere overweging in het geding, waardoor plaatselijke omstandigheden den doorslag zullen geven. Bij het terugregelen der ver-

sterking van een varilamp wordt niet alleen de sterkte van het signaal op den detector verzwakt, maar tevens de gevoeligheid van den hoogfrequenttrap voor kruismodulatie verminderd, een vorm van storing, die bij aanwezigheid van een sterken, naburigen zender het sterkst dreigt. Gebruikt men een ontvanger op een plaats, waar geen enkele zender in sterkte belangrijk overweegt, dan zal men de voordeelen van de EF6 kunnen benutten en uitsluitend in het laagfrequentgedeelte de sterkte regelen. Heeft men kans op kruismodulatie, dan verdient de EF5 de voorkeur.

Niet te vergeten is ook, dat terugregeling van de versterking eener varilamp als de EF5 ook de selectiviteit nog verhoogt en eventuele neigingen tot zelfgenereeren bedwingt (met verlies aan gevoeligheid weliswaar).

* * *

Een belangrijk punt bij de bedrading van den hoogfrequenttrap doet zich voor ten aanzien van de draden, die naar den schakelaar loopen. De beste oplossing, welke gegeven kan worden, hangt in hooge mate van type en soort van den schakelaar af. In het montageschema zijn drie afzonderlijke schakelarmen geteekend. Voor de middengolven moeten al de contacten a gesloten zijn. Voor lange golf staan twee contacten open, terwijl de met de antenne verbonden schakelaar een ander contact moet kiezen. In werkelijkheid zal men een schakelaar zoeken, die al deze verrichtingen met één knopbeweging tot stand brengt.

Nu kan elke schakelaar, van welk type ook, stabiliteitsgevaaren doen ontstaan, als men met de bedrading niet oppast. Naar den schakelaar loopen drie stellen van draden, die in fig. 3 met A, B en C zijn gemerkt. Gevaarlijk zijn vooral de draden A en B, die naar de punten 7 van de spoelen loopen. In den stand voor middengolfontvangst, als de contacten a zijn gesloten, kan er geen kwaad gebeuren, want dan zijn de punten 7 van de spoelen geaard. Bij overschake-

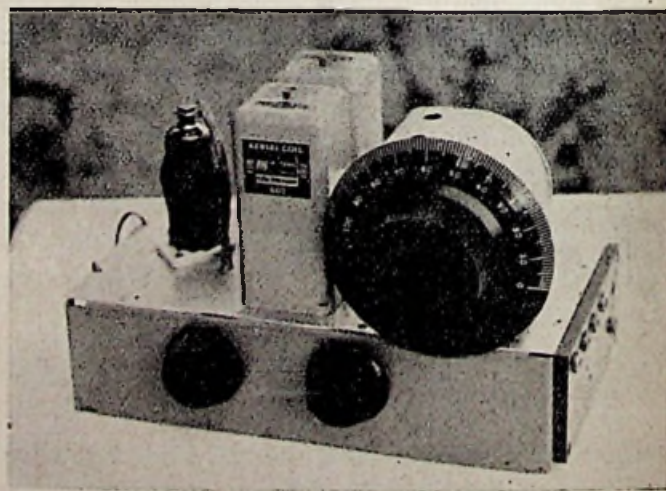


Fig. 5. De complete hoogfrequenttrap.

Foto G. baron Tindal

ling op lange golf evenwel, als de spoelen in hun geheel dienst doen, zijn de punten 7 op vrij hoge hoogfrequentiespanning, ver boven de helft van de spoelen. Daardoor kan draad B ten opzichte van draad A een sterke terugwerking van den tweeden op den eersten kring veroorzaken, zoodanig, dat zelfgenereeren optreedt op lange golf.

Draad B kan ook terugwerken op C, waarvan de met punt 1 der eerste spoel verbundene nóg hoger op die spoel is afgetakt dan de draad van punt 7 (vergelijk fig. 1).

A en C onderling doen elkaar geen belangrijk kwaad, maar B moet uit de buurt gehouden worden en eventueel van een geaarde afscherming voorzien.

Even gevaarlijk — en wel voor *beide* golfbereiken — is de draad van punt 9 der tweede spoel naar den eenen draaicondensator, maar die draad kan in de werkelijkheid kort zijn en kan ook van geaard gevlochten metalen schermhuis worden voorzien. Maar ook de aansluitpunten aan de twee secties van den draaicondensator dienen van elkaar afgeschermd te zijn. Hier schuilen gevaren, die veelal door beginnende toestelbouwers geheel niet worden voorzien en die aanleiding kunnen zijn tot onbegrepen moeilijkheden met het in bedrijf komende apparaat.

Een voorbeeld van de bedrading voor een bepaald

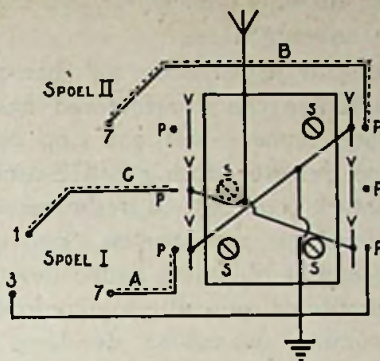


Fig. 6.

schakelaartype geeft fig. 6. Gedacht is hier een rolschakelaar, waarbij een cylinder van eboniet, die op bepaalde plaatsen met uitstekende ronde schroefkoppen is bezet, moet worden gedraaid, zoodat de schroefkoppen drukken tegen naast den cylinder opstaande bladveeren v en deze tegen contactpunten p drukken. Men ziet, hoe de van punten 7 komende draden ver uit elkaar zijn gehouden en ook zoo ver mogelijk verwijderd van 1 en 3.

Voor elk schakelaartype, dat men wil gebruiken, moeten de gunstigste mogelijkheden even bekeken worden aan de hand der hier geopperde gezichtspunten. (Wordt vervolgd).

De ontwikkeling van ontvangers voor Ultra Korte Golven.

(SLOT)

Door Jhr. P. J. H. ROËLL.

Toen vanaf 1937 steeds meer amateurs overgingen tot het gebruik van werkelijk stabiele — meestal kristalgestuurde — zenders, was men niet meer gebonden aan het gebruik van superregeneratieve ontvangers en het bleek reeds spoedig, dat alle andere ontvangsystemen superieur waren wat betreft de bereikbare gevoeligheid. De van ouds bekende en beproefde drielamper van het type 1-V-1 (d.w.z. HF-detector en LF-lamp) blijkt ook voor 5 meter-ontvangst uitstekend te voldoen, indien zorgvuldig geconstrueerd (goede afscherming tusschen de verschillende trappen en zeer korte verbindingen!) en uitgerust met moderne lampen; voor HF- en detectorlamp neme men HF-penthoden van het type 6J7 of 6C6. Tengevolge van het minimale ruisniveau kan men met een dergelijken ontvanger een signaal reeds zeer goed neembaar ontvangen, wanneer bij superregeneratieve ontvangst van hetzelfde signaal nog geen spoor valt te bekennen. Doordat men den detector normaal kan laten genereeren, zoodat ongedempte signalen ontvangen kunnen worden, is deze ontvanger bij uitstek geschikt voor telegrafieontvangst. Het is

gebleken, dat onged. telegrafie geregeld over afstanden tot 100 km gehoord kan worden.

Bij gebruik van normale HF-penthoden kan men met de 1-V-1 afdalen tot ca 2,3 meter waarbij met eenige voorzorgen een soepele overgang in genereeren verkregen kan worden.

De eenige moeilijkheid, waarmee men bij dit systeem te maken heeft, is gelegen in de noodzaak om de frequentie van den genereerenden detector constant te houden; aannemende, dat men heeft gezorgd voor een zéér constante anodespanning (gestabiliseerd p.s.a. of batterij) en een mechanische stabiele constructie van spoelen, enz., dan zal men steeds ondervinden, dat de detectorafstemming sterk wordt beïnvloed (meegesleept) door variaties in de afstemming van het antennesysteem, ondanks de aanwezigheid van den HF-trap. Al zijn de antenne en invoerleiding nóg zoo strak afgespannen, de geringste trillingen hiervan t.g.v. den wind hebben het gevolg, dat de ontvangst op het randje van genereeren min of meer instabiel is: het signaal „slingert a.h.w. door de afstemming heen”. Tijdens stormachtig weer

is het daarom dikwijls onmogelijk, een zwak signaal neembaar te ontvangen.

Om dit bezwaar te omzeilen, zal men allicht zijn toevlucht zoeken in een superheterodyneschakeling: hier heeft men immers niet een „op het randje” genereerenden detector doch een HF-oscillator, die betrekkelijk sterk genereert en derhalve veel minder aan medesleepingsverschijnselen onderhevig is. Bovendien verschilt bij juiste keuze der middenfrequentie de oscillatorfrequentie aanmerkelijk van de antennefstemming, waardoor de kans op meesleeping nog veel geringer is. Aangezien echter de kleinste capaciteit op de ultrahooge frequenties reeds grooten invloed heeft, kunnen variaties in de antennefstemming den oscillator van een 5-meter super toch nog meesleepen, zelfs al past men een betrekkelijk hoge MF (bijv. 1000 à 1500 kHz) en een afzonderlijke oscillatorlamp toe. Zelfs bij toepassing van een trap HF-versterking ondervindt men hinder, wanneer de antenne heftig slingert; het euvel wordt pas geheel vermeden wanneer 2 trappen HF-versterking aan de menglamp voorafgaan! Men moet hierbij niet vergeten, dat een frequentievariatie van 6kHz reeds ontoelaatbaar is, zeker bij telegrafieontvangst; op 60 MHz (= 5 meter) is dit een variatie van slechts 0,01%! Op langere golflengten is een percentsgewijs gelijke variatie nauwelijks waarneembaar.

Alhoewel reeds een zéér eenvoudige superheterodyne veel beter ontvangst geeft dan mogelijk is met een superregeneratieve, terwijl ook de bediening en afregeling veel eenvoudiger is, moet men wel bedenken, dat bijzondere maatregelen noodzakelijk zijn, om een superheterodyne te verkrijgen, die gevoeliger is dan de hierboven genoemde 1-V-1 of wel 1-V-2. Dit werd o.a. overtuigend gedemonstreerd door den heer Welling (PAoWL); een u.k.g. ontvanger met z.g. eikellampen in de HF- en detectortrappen kon zoowel als superheterodyne als volgens het systeem van een „rechten” ontvanger (1-V-2) gebruikt worden. Door een ingenieus schakelmechanisme kon onmiddellijk van het eene op het andere systeem omgeschakeld worden. Hoewel hier dus ook in het „superheterodynegeval” een speciale u.k.g. HF-versterker vóór de menglamp gebruikt werd, bleek telkens, dat zwakke signalen, die met de 1-V-2 schakeling nog goed neembaar gehoord werden, na overschakeling op den „superheterodynestand” nauwelijks waarneembaar of zelfs geheel onhoorbaar werden! Dit gold zoowel voor 5 als voor 10-meter ontvangst. Dezelfde ontvanger kon tenslotte ook nog superregeneratief werken, in welk geval echter slechts zeer sterke signalen behoorlijk „doorkwamen”.

Zooals bekend, is de „lampruisch” van een menglamp *altijd* groter dan van een HF-versterker; d.w.z. al gebruikt men een speciale ruischarme lamp, door de toevoeging van de HF-hulptrilling treedt steeds

een hooger ruisniveau op. Aangezien men op de zeer hoge frequenties steeds met zéér kleine signaalspanningen heeft te doen, terwijl t.g.v. den geringen blokkeeringsweerstand van de LC-kringen op deze frequenties tevens de opslinging gering is, wordt juist op de u.k.g. deze lampruisch een overwegende factor, waardoor de maximaal bereikbare gevoeligheid wordt bepaald. De gevoeligheid wordt immers niet alleen bepaald door de *totale* versterking (HF-, MF- en LF-versterking bij elkaar opgeteld) maar in eerste instantie door de verhouding tusschen het signaal en ruisniveau. Zoodra de signaalspanningen nog maar een fractie grooter zijn dan de ruischspanning (op éézelfde punt in de schakeling), kan men geen voordeel meer verwachten van een verder opvoeren van de versterking: men verkrijgt dan weliswaar een grooter geluidsvolume, maar de *neembaarheid* (verstaanbaarheid) wordt hierdoor niet beter, omdat de ruischstoring gelijktijdig versterkt wordt. De *effectieve* gevoeligheid wordt *uitsluitend* bepaald door de signaalruischverhouding. En aangezien op de u.k.g. de *kringruisch* (t.g.v. thermische stroomden in de LC-kringen) veel geringer is dan de *lampruisch*, is het begrijpelijk, dat in het zoojuist genoemde geval de superheterodyne onderdeel voor de 1-V-2 wat betreft de gevoeligheid.

Zonder thans dieper op dit probleem in te gaan, wil ik mij thans beperken tot een korte opsomming der opgedane ervaringen. Uitgaande van het principe, dat het pas loonend wordt, een superheterodyne toe te passen, indien hiermede groter gevoeligheid is te bereiken, dan met een „rechten” ontvanger van het type 1-V-2 mogelijk is, blijkt het volgende:

Bij gebruik van normale lampen moeten *minstens twee* trappen HF-versterking aan de menglamp voorafgaan, terwijl 3 trappen HF-versterking zeker geen overbodige luxe zijn! Als menglamp kieze men het type 6K8, EK2 of EK3 dan wel EH2, in welk geval echter een afzonderlijke oscillatorlamp noodig is, bijv. van het type 6J5. Voor de HF-trappen komt uitsluitend het type EF8 in aanmerking; alle andere HF-lampen, zóowel Europeesche als Amerikaansche, hebben een te grooten ruischweerstand, zoodat men hiermede de signaalruischverhouding niet voldoende kan opvoeren.

Wil men echter maximale gevoeligheid bereiken, dan is men aangewezen op het gebruik van speciale lampen; voor golflengten tot ca 2,5 meter komen in de eerste plaats de televisiepentoden in aanmerking. Deze lampen bezitten een enorme steilheid en tevens een buitengewoon lagen ruischweerstand. Zoo is de steilheid van het Amerikaansche type 1852 : 9 mA/V, en van het type 1853 : 5 mA/V; de aequivalente ruischweerstand van beide typen bedraagt slechts

510 ohm! ³⁾). (Vgl. ca 3000 ohm voor het type EF8). Deze televisiepentoden zijn overigens geheel gelijk aan de normale HF-pentoden: de gloeispanning bedraagt 6,3 volt, de constructie is volgens het „single-ended” metalen type met „octal” voet. Een oudere uitvoering (het type 1851) heeft dezelfde eigenschappen als de 1852 doch is uitgevoerd met een rooster topaansluiting. 1851 en 1852 hebben een rechte karakteristiek met scherpen „knik” bij het afknijppunt terwijl de 1853 een varipentode is met een afknijpspanning van 22,5 volt (bij $V_a = 300$ volt en $V_{g_2} = 200$ volt). Tegenover de zoeven genoemde zeer gunstige eigenschappen staat één bezwaar: beide typen hebben een lagen ingangsweerstand; de schadelijke invloed hiervan in den vorm van demping op den roosterkring kan men echter afdoende beperken, door het rooster niet aan den „top” maar aan een aftakking op de roosterspoel te leggen ⁴⁾).

Een superheterodyne met twee trappen HF-versterking — 1852 gevolgd door een 1853 — geeft op 5 meter reeds maximale gevoeligheid en een zeer gunstige signaalruisverhouding; het blijkt, dat bij zorgvuldige constructie van het geheel de ruisch voor vrijwel 100 % afkomstig is uit den eersten signaalkring. Indien men de sterkteregeling zóó instelt, dat uit den luidspreker een sterk geruisch gehoord wordt, is na kortsluiting (of verstemming) van den eersten roosterkring de ontvanger volkomen stil.

Aangezien bij een u.k.g. superheterodyne de versterking vóór de menglamp zeer groot moet zijn, is het duidelijk, dat het MF- en LF-gedeelte slechts weinig verdere versterking behoeft te leveren om een voldoende eindvermogen te verkrijgen. Het aantal trappen, dat in den MF-versterker noodzakelijk is, hangt derhalve uitsluitend af van de gewenschte selectiviteit; bij het ontwerpen der MF-transformatoren kan men verder alle aandacht besteden aan de gunstigste verhoudingen voor maximale selectiviteit terwijl hier de versterking per MF-trap van secundair belang is. Tot golflengten van omstreeks 5 meter verkrijgt men reeds een zeer gunstige signaalspiegelverhouding bij een MF van 1200 à 1500 kHz (n.l. ca 50 db); voor kortere golven zal men wellicht nog voordeel bereiken door toepassing van hogere middenfrequenties. Aangezien men voorloopig nog wel geen behoefte zal hebben aan een selectiviteit zooals noodzakelijk op lange golven, kan men vol-

staan met 2 trappen MF-versterking van 1500 kHz. Laat men deze volgen door een diode-detector, dan heeft men ruim voldoende output om een moderne eindpentode volledig uit te sturen.

Resumeerende blijkt dus, dat een u.k.g. superheterodyne, welke gelijkwaardige of betere gevoeligheid heeft dan een 4-lamps „rechte” ontvanger, tenminste 7 lampen moet bevatten, n.l. 2 HF, menglamp, 2 MF, detector en 1 LF-lamp. Gebruikt men een afzonderlijken HF-oscillator en een zwevingsoscillator voor telegrafieontvangst, dan komen hier nog twee lampen bij, zoodat men in totaal een 8 à 9 lamps ontvanger heeft.

Aangezien de ingangsweerstand van een lamp evenredig afneemt met het kwadraat van de frequentie, zal bij steeds korter golven het voordeel der groote steilheid der televisiepentoden niet meer opwegen tegen het bezwaar van den afnemenden ingangsweerstand; aangezien de „eikel”lampen juist een zeer hoogen ingangsweerstand hebben, zullen de laatsten het op de kortste golven van de televisiepentoden winnen. Op 5 meter en waarschijnlijk nog tot ca $2\frac{1}{2}$ meter zijn de 1852 en 1853 in het voordeel.

Enkele jaren geleden maakte de *superautodyne* met weerstandgekoppelden MF-versterker (ten onrechte noemde men dit een *superheterodyne*!) nogal opgang. Dit ontvangertype was in zooverre een verbetering t.o.v. de voordien gebruikte superregeneratieve, dat de bediening eenvoudiger was, het ruisniveau veel beter en de veroorzaakte storing in andere ontvangers zeer veel minder. De vooruitgang in gevoeligheid en selectiviteit was echter zeer gering en zeker niet evenredig met het aantal benodigde lampen! Feitelijk is de eenige verdienste van dit soort ontvangers, dat het — juist door de geringe selectiviteit — mogelijk was, de telefonie van zelfgeëxciteerde zenders te ontvangen. Het feit, dat enkele der minst stabiele zenders met deze ontvangers zeer slecht ontvangen werden, was niet het gevolg van „echte” selectiviteit, maar veeleer te wijten aan de omstandigheid, dat de MF-weerstandversterker niet in staat is, een frequentiebereik van 100 à 500 kHz onverzwakt weer te geven! Sinds het gebruik van kristalgestuurde 5 meterzenders meer en meer ingang vond, is de *superautodyne* weer uit de mode geraakt om plaats te maken voor de veel gevoeliger 1-V-1.

Als men eenigen tijd gewerkt heeft met een werkelijk modernen u.k.g. ontvanger, krijgt men spoedig een geheel anderen kijk op de verschillende verschijnselen — als voortplantingscondities, enz. — die zich op de u.k.g. voordoen. Men komt dan tot de conclusie, dat het sprookje van de „voortplanting-niet-verder-dan-de-horizon” zijn ontstaan te danken heeft aan het gebruik van zéér ongevoelige ontvangers in den begintijd!

Jhr. P. J. H. ROELL.

³⁾ Philips fabriceert eveneens speciale pentoden met groote steilheid en geringen ruischweerstand; gegevens hiervan zijn mij niet bekend; het schijnt echter, dat de eigenschappen nog gunstiger zijn dan die van de hier genoemde Amerikaansche lampen.

⁴⁾ Ook de „gewone” pentoden hebben op 5 meter reeds een vrij geringen ingangsweerstand zoodat men ook bij deze lampen het rooster aan een aftakking moet leggen ter verkrijging van een nog loonnende versterking.

Ontvangen publicaties

De firma Radio Groeneveld zond ons haar prijs-courant nummer 8, bevattende 280 artikelen op radio- en grammofoongebied. Alle artikelen zijn genummerd, wat het bestellen vergemakkelijkt.

Bij de radioartikelen vinden wij allerlei montage-materiaal, pickups in vele soorten, een groote collectie Mucore spoelen, Novocon condensatoren en Geloos onderdeelen. Verder luidsprekers, transformatoren, smoorspoelen, condensatoren enz.

Vermeld moeten zeker worden de Remix condensatoren en weerstanden. De Remix koolweerstanden zijn leverbaar in 0,5, 1, 2 en 3 watt type en draadgewonden, op porceleinen buis met aftakclip in 12 watt type.

Wij hebben verschillende artikelen uit deze prijs-courant thans in beproeving en komen daarop nog terug.

De firma Groeneveld heeft ook leverbaar het zgn. push-back montagedraad, waarvan de isolatie een stukje kan worden teruggeschoven, waardoor dit draad zich zeer vlug en gemakkelijk laat verwerken.

* * *

P.T.T. Bedrijfsbeelden.

Van deze reeks, waarover wij reeds eerder berichtten is verschenen Serie D nummer 2, getiteld „Jaar-overzicht 1939". Het geeft een duidelijk overzicht, met vele grafieken, van de werkzaamheden van den post-, telegraaf-, telefoon- en Girodienst in 1939.

* * *

Van het Radio Instituut Steehouwer N.V. ontvingen wij een nieuw prospectus.

In het keurig verzorgde en geïllustreerde boekje wordt een duidelijk overzicht gegeven van de uitgebreide werkzaamheden van dit Instituut op het gebied van het radio-onderwijs, waartoe o.a. behoren de opleiding tot radiotelegrafist of telefonist, radio-technicus, radiomonteur en filmtechnicus.

Belangstellenden in een van deze leergangen zullen goed doen dit prospectus bij het Instituut aan te vragen.

Vonkjes

Verscheidene huisorganen van Duitse radio-firma's, zooals Der blaue Punkt, Telefunktensprecher enz., zijn opgeheven. Met ingang van 1 September zal nu volgens *R. Mentor* een gezamenlijk 3-maandelijksch exportblad „Radio-Progress" verschijnen voor de geheele Duitse ontvanger-industrie.

Voor de Metropolitan Opera te New-York, die financieel te gronde dreigde te gaan, is door vrijwillige bijdragen bijna een millioen dollar bijeengebracht, waarvan meer dan een derde deel door omroepuisterraars werd geschonken.

Vragenrubriek

Amsterdam.

F. V., Amsterdam. — Het schema van uw lampentester en hetgeen u daarover schrijft, is ons niet geheel duidelijk. De kortsluiting-onderzoek, die trouwens in orde is, begrijpen we wèl. Maar waartoe dient een schakelaar, die de kathode geheel geïsoleerd kan doen blijven? Hier zou o.i. een doorverbinding moeten bestaan met den als kathodeweerstand dienenden weerstand van 5000 ohm. Wat bedoelt u met weerstanden tot beveiliging van den meter? De eenige geteekende is een vaste serieweerstand van 1000 ohm; daarmee heeft de schakelaar, waarover u schrijft, niets te maken.

Als u den kathodeschakelaar naar rechts zet (leiding doorverbonden op de 500 ohm) en plaatschakelaar ook naar rechts, moet u voor een triode den plaatstroom meten, die bij 100 volt wisselspanning en 500 ohm kathodeweerstand is te verwachten. Die stroom blijft veel lager dan bij een lamp in bedrijf met 250 volt gelijkspanning.

De dioden, waarbij u 40 à 50 mA heeft gevonden, waren zeker gelijkrichtlampen. Voor signaaldioden zouden zulke metingen niet gezond zijn.

P. de B., Amsterdam. — Uit de door u uitgevorschte schakeling der oscillatorspoel, zooals die thans is, zouden wij ook afleiden, dat eraan geknoeid is. Hoe het nu echter bedoeld is geweest door den fabrikant, weten wij ook niet. Wij hebben er ons hoofd over gebroken om een redelijke oplossing van dit raadseltje te zoeken, maar zijn niet geslaagd.

B. v. d. P., Amsterdam. — Het door U genoemde tijdschrift-nummer bevindt zich niet in ons archief. Om U volledig te kunnen inlichten, zouden wij U dus moeten verzoeken, ons het nummer ter inzage te zenden.

Bij voorbaat kunnen wij echter wel zeker zeggen, dat een superontwerp van 1926 thans in 1940 niet meer is aan te bevelen.

Rotterdam.

D. v. d. D., Rotterdam. — Wanneer u als kampeerontvanger met hfr. penthode, triode en eindlamp een raamontvanger wilt maken, kunt u de beschrijving uit R.-E. 1934 no. 24 volgen. Met lamptypen 34, 30 en 19 zal de versterking echter wat te gering zijn voor raamontvangst. De 19 dubbeltriode voor B-versterking eischt, aangezien een naar beneden transformeerende „drijver"-transformator noodig is, een vrij sterk detector-signaal.

Voor een draagbaar toestel, waarbij een antenne wordt gebruikt, zal het wèl gaan. Dan kunt u elk klein spoelstel voor een 3-lamps-batterijschema gebruiken. Het best is dan maar in den handel te zien, wat u op dit oogenblik daarvoor kunt krijgen. De drijvertransformator moet in verhouding 2,5 à 3 op 1 van primaire naar ½ secondaire neertransformeeren. Unitran, Looierslaan 3 te Voorburg, maakt daar heel goede typen voor.

Miniatuurluidsprekertjes zijn ongevoelig en kwalitatief niet bijzonder; daarom zouden we zoo iets nooit aanraden.

S. L. C., Rotterdam. — Het feit, dat bij uw MK super het geluid af en toe wegzakt, terugkeert na uittrekken en weer insteken van netschakelaar of omzetten van golfschakelaar, niet terugkeert bij aanraking van de roosters van EK2 of EF5, maar wèl van de EBC3, doet vermoeden, dat òf met den roosterlekweerstand dezer laatste lamp iets mis is, òf met den kathodeweerstand, òf met het fittingcontact van de signaaldiode.