

JANUARI 1934

THERMION

THERMION  
ADIO

NIEUWS

THERMION NIJMEGEN HOLLAND

25 cent

# THERMION-NIEUWS

UITGAVE VAN DE N.V. THERMION - NIJMEGEN

Abonnementsprijs f 1.20 per jaar. Stortingen op Girorekening Nr. 192200. ● Nadruk in andere tijdschriften wordt toegestaan, mits als bron de naam van ons blad wordt vermeld

JANUARI 1934

---

## FULLSPEED VOORWAARTS!

Hebben wij in het oude jaar niet stil gezeten en onzen amateurs, toestelbouwers en talrijke afnemers diverse ontwerpen voorgesteld, in het nieuwe jaar gaan wij met denzelfden ijver full speed voorwaarts.

Met dit eerste nummer in het nieuwe jaar doen wij U een idee aan de hand, dat werkelijk der overweging waard is.

U en verschillende Uwer vrienden bezitten een verouderd radio-apparaat. Ofschoon U dikwijls de verzuchting hebt geslaakt, dat een nieuw toestel gewenscht en stellig geen overdreven luxe zou zijn, bleef het bij dien vromen wensch, want Uw voornemen, om tot aanschaffing van een nieuw apparaat over te gaan, werd niet in daden omgezet.

Wellicht heeft in dit geval de gehechtheid aan het oude, bestaande, U een voordeeltje bezorgd. Want de aanschaffing van een werkelijk modern apparaat gaat nog steeds gepaard met

een finantieel offer, dat een bedrag van honderd gulden ver overschrijdt.

Thans kan dat ideaal verwezenlijkt worden zonder dat U een belangrijk geldelijk offer behoeft te brengen en zonder dat U afstand behoeft te doen van het apparaat, waaraan U zoo gehecht is. In dit nummer vindt U namelijk een ombouw-ontwerp beschreven, bij toepassing waarvan Uw oude toestel herschapen wordt in een modern, selectief apparaat met fading compensatie.

„Blaas Uw oude radio-toestel nieuw leven in” adverteerde een onzer afnemers de vorige maand (n.l. de firma Aurora, Vijzelstraat, Amsterdam) „en maak het geschikt voor thans en de „toekomst!” Dat was juist gezien. Want bij juiste toepassing van het in deze aflevering beschreven ontwerp, zal Uw toestel als herboren zijn. Op deze plaats gaan wij hierop niet verder in, doch geven onze lezers den goeden raad: Men probeere en oordeele zelf!

Wegens plaatsgebrek moesten enkele artikelen, waaronder het vervolg onzer practische raadgevingen en „Van de Leestafel” blijven liggen. Een en ander wordt in het Februari-nummer opgenomen.

*Thermion Nieuws is tegenwoordig ook verkrijgbaar aan de v o o r n a a m s t e stations-kiosken in Nederland.*

# OMBOUW

VAN

DRIELAMPS-APPARATEN  
IN

SUPERHETERODYNE

Dit artikel is ontstaan uit de correspondentie door ons gevoerd met onzen abonné, den Heer Blekton te den Haag, die ons vroeg, of het niet mogelijk was, bouwaanwijzingen te geven voor de ombouw van zijn drielamps bandfiltertoestel in een apparaat met de eigenschappen van de Thermion Superhet. Ons eerste antwoord hierop was: „Dat zal wel niet gemakkelijk gaan, daar er andere spoelen voor noodig zijn.” Zeer terecht werd door den Heer B. opgemerkt: „Er zijn toch verschillende dure onderdeelen, die gebruikt kunnen worden als: driefvoudige condensator, voedingscombinatie, laagfrequenttransformator, enz.

Het resultaat was, dat onze laboratoriumingenieur de opdracht kreeg dat probleem eens van alle kanten te bekijken, en er na grondige studie wel degelijk een goede oplossing mogelijk bleek te zijn.

Verder ondervonden wij de medewerking van den Heer B., die ons zijn Varley bandfiltertoestel als proefkonijn beschikbaar stelde.

Wij zullen nu eerst in het algemeen de technische kant eens onder de loupe nemen, om daarna als practisch voorbeeld de ombouw van het bovengenoemde toestel te bespreken.

De verschillende drielampstoestellen, die in gebruik zijn, kunnen we in enkele groepen onderverdeelen. Eerst zijn er de oudere amateur- en fabriekstoestellen met tweeknops afstemming, terugkoppeling en lage plaatspanning met dikwijls nog verwisselbare spoelen.

Deze groep zonderen we direct uit, daar hier geen voldoende mogelijkheid tot moderniseeren bestaat. Het voedingsgedeelte is meestal te zwak om voldoende energie te kunnen leveren, terwijl ook de andere onderdeelen in vele opzichten niet meer aan de moderne, veel hoger opgevoerde, eischen voldoen.

Dan zijn er veel drielampers met voldoende ruime voeding, eenknops afstemming, en ook overigens moderne onderdeelen.

De eenige belangrijke fout, die deze apparaten hebben, is, dat ze voor de huidige ongunstige zenderverdeeling niet selectief genoeg zijn. Ook zou een belangrijke verbetering het aanbrengen van fadingcompensatie of automatische sterkte-regeling zijn, terwijl ook de toepassing van diode-detectie een vervormingsvrijere detectie zou geven, met als resultaat een beter eindgeluid.



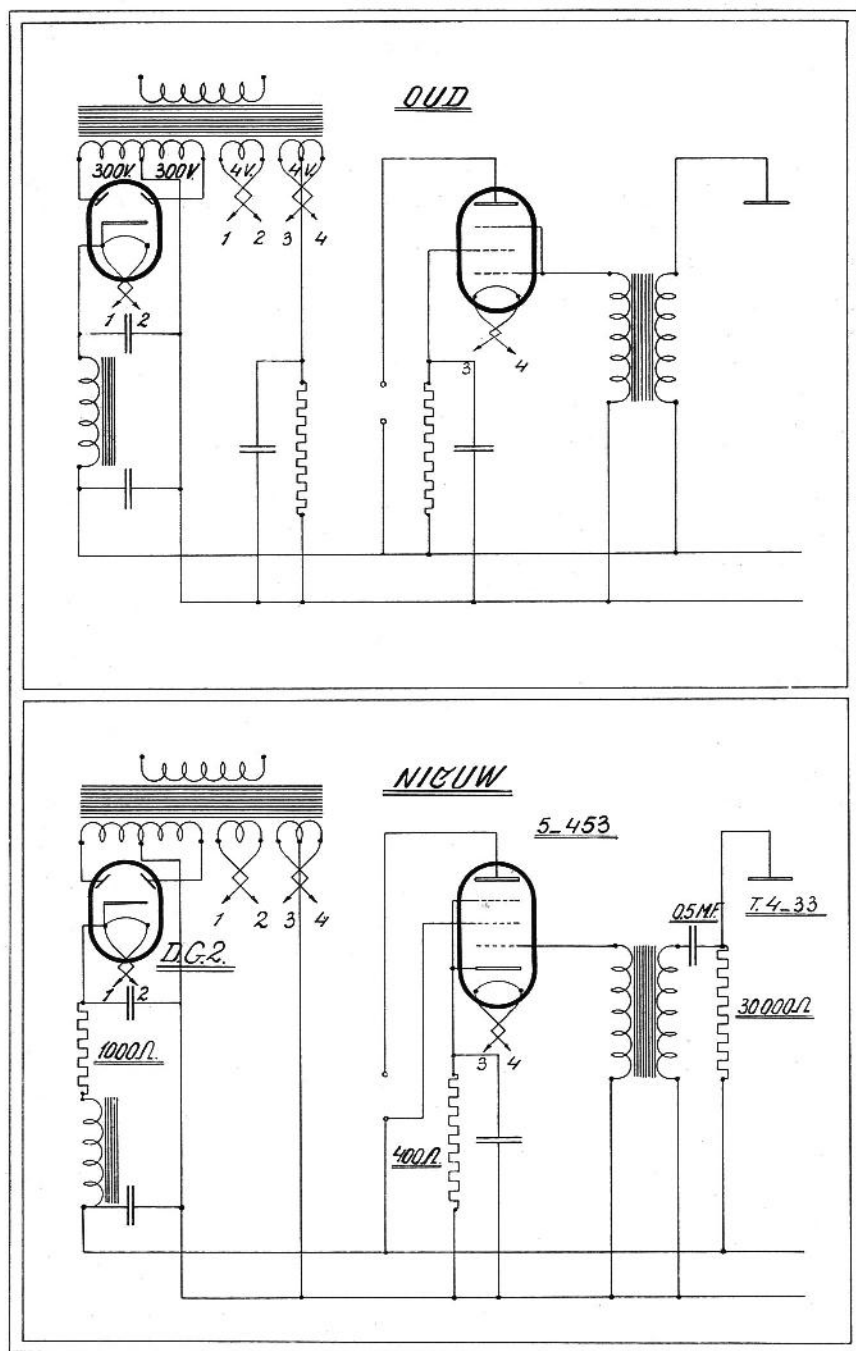


fig. 1

Er is nu nog een onderverdeling te maken, en wel of we hier met tweekrings- of driekringstoestellen te doen hebben.

Het driekringstoestel met eenknopsafstemming, dus waarin een drievoudige condensator wordt gebruikt, is het gemakkelijkst om te bouwen in een vierlamps superhet, en daarom zullen wij eerst bespreken, hoe een apparaat van dit type omgebouwd kan worden.

Wanneer het voedingsgedeelte een plaatsspanning kan leveren van minstens 200 Volt bij 40 m.A., behoeft hieraan niet S gewijzigd te worden.

Wat de eindtrap betreft, kan het alleen gewenscht zijn, indien een direct verhitte eindlamp gebruikt wordt, deze door een moderne indirect verhitte als 5—453 of 5—463 te vervangen.

De aanwezige laagfrequenttransformator kan blijven, maar indien dit niet het geval is, moet de schakeling veranderd worden in de z.g. stroomlooze schakeling, waarbij dus de voorafgaande lamp via een weerstand gevoed wordt, terwijl de klem, waaraan vroeger de plaat van de lamp direct verbonden werd, nu via een condensator met de plaat wordt verbonden.

De klem, waaraan + plaatspanning van de detectorlamp werd verbonden, komt nu aan —plaatspanning.

In fig. 1 geven wij een voorbeeld van de schakeling van het laagfrequent- en detectorgedeelte van een drielampstoestel, en daaronder de veranderde schakeling met indirect verhitte eindlamp en binode detector T. 4—33.

Plaatspanning en schermroosterspanning van de eindlamp worden aan elkaar gelijk, maar mogen niet hoger zijn dan 250 Volt.

Heeft men een voedingscombinatie voor 300 Volt, dan kan de plaatspanning verlaagd worden door in serie met de afvlakmoorspoel, dus tusschen de beide afvlakcondensatoren, een weerstand te schakelen.

Waar het totaal stroomverbruik van het omgebouwde toestel bij 250 Volt plaatspanning  $\pm$  50 m.A. bedraagt, kan hiervoor dus een weerstand van 1000 Ohm dienen, die echter met minstens 3 Watt belast moet kunnen worden. Het laagfrequentgedeelte blijkt dus niet veel moeilijkheden te bieden, en ook zijn de aan te brengen veranderingen niet kostbaar.

De veranderingen in het hoogfrequentgedeelte zijn veel belangrijker en hierover zullen wij ook heel wat meer moeten schrijven.

Het belangrijke voordeel van de superhet is wel in de eerste plaats, dat gemakkelijk de selectiviteit net zoo hoog kan worden opgevoerd als we zelf willen.

De grens wordt alleen gevormd door de bandbreedte, die wordt doorgelaten; als deze te smal wordt, vallen de hogere frequenties uit muziek en spraak weg, waardoor een dof geluid ontstaat.

De bandbreedte is echter bij een superhet veel nauwkeuriger in te stellen dan bijv. in een bandfiltertoestel, daar we in een superhet een aantal afstemkringen van goede kwaliteit hebben, die op een vaste golflengte worden afgesteld.

De ontvangen golflengte moet nu omgevormd worden in die van de vaste afstemkringen, waarna deze in de z.g. middelfrequentversterker versterkt

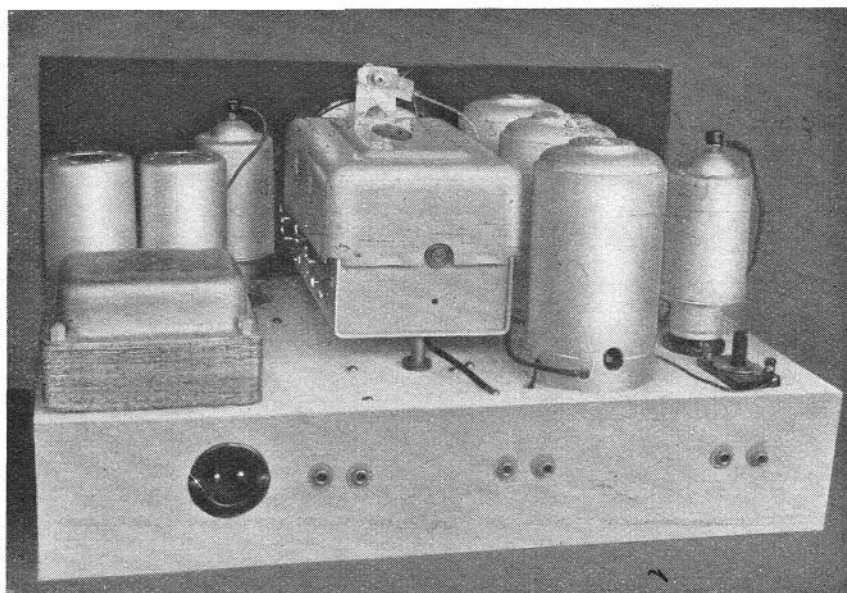


fig. 2

worden. De selectiviteitseigenschappen van een superhet zijn bijna uitsluitend afhankelijk van de middelfrequentversterker.

De eerste twee kringen van het toestel in zijn oude vorm, die een bandfilter vormen, kunnen zonder eenige wijziging behouden blijven.

Achter de tweede bandfilterspoel volgde de hoogfrequentlamp, maar deze moet nu vervangen worden door een hexode, die dan de ontvangen golflengte moet omvormen in die van de middelfrequentversterker.

De vijfpenlampvoet van de hoogfrequentlamp moet dus vervangen worden door een zevenpens.

De derde kring krijgt echter een geheel andere functie dan vroeger en hier ligt het moeilijkste punt van de geheele ombouw. Dit was ook eerst het struikelblok, waarom wij meenden, dat het ombouwen niet gemakkelijk zou gaan.

De gemakkelijkste oplossing is, de drie spoelen, die we hebben, naar de rommelkist te laten verhuizen en een nieuw stel spoelen, die voor superhet gebouwd zijn, aan te schaffen.

Het is echter ook mogelijk deze drie spoelen te gebruiken, alleen is hiervoor een beetje rekenen en praktische handigheid nodig.

Nu is ons uit de praktijk bekend, dat de meeste amateurs koude rillingen krijgen, zou gauw er met berekeningen en wiskunde bedreigd wordt, maar wij hebben door het maken van een diagram het rekenwerk zoo eenvoudig gemaakt, dat ieder die vermenigvuldigen en deelen kan, tot goede resultaten zal komen.

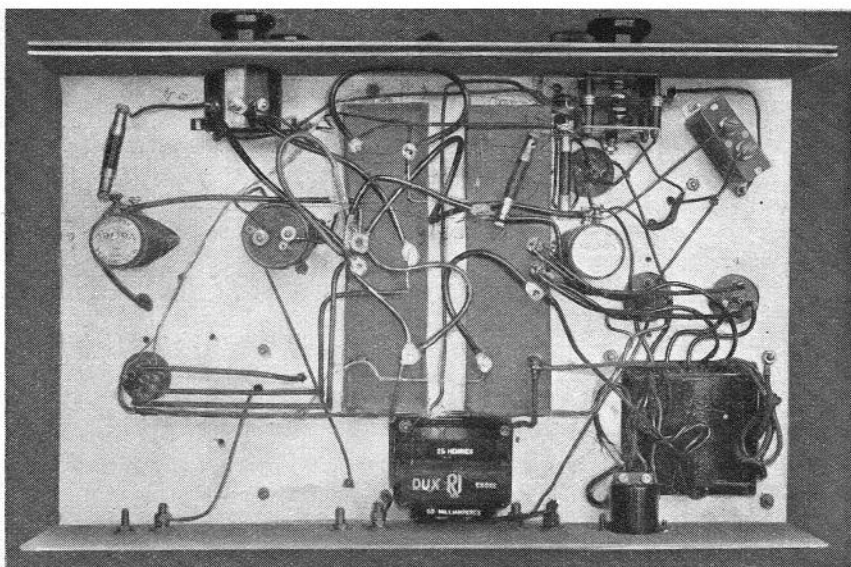


fig. 3

Voor hen die hiervan nog niet geheel op de hoogte zijn, geven wij een korte theoretische uiteenzetting van de werking van een superhet.

In het dagelijks gebruik wordt altijd met golflengte gerekend.

Als een zender een golflengte heeft van bijv. duizend meter, wil dit zeggen, dat de lengte van één golf of periode duizend meter is.

Nu is de voortplantingssnelheid van electriciteit en dus ook van radiogolven 300 miljoen meter per seconde.

Het aantal trillingen per seconde, wat door de zender wordt opgewekt, is dan voortplantingssnelheid, voor duizend meter golflengte dus 300 miljoen

$$\frac{\text{voortplantingssnelheid}}{\text{golflengte}} = \frac{300.000.000}{1000}$$

Om niet steeds met zulke onhandig groote getallen te werken, wordt practisch als eenheid gebruikt de kilohertz, waarbij één kilohertz = 1000 trillingen per seconde.

Een golflengte van 1000 Meter komt dus overeen met een frequentie van 300 kilohertz.

Een tweemaal kleinere golflengte komt overeen met een tweemaal grotere frequentie.

Onthoudt men dus eenmaal 1000 M. = 300 kilohertz, dan is het steeds gemakkelijk in onze verdere berekeningen de golflengte even in frequentie om te rekenen.

De functie van onze hexode is nu om de ontvangen frequentie van bijv. 300 kilohertz om te zetten in de middelfrequentie, die bij de meeste in den handel



verkrijgbare middelfrequenttransformatoren 110 kilohertz is. (Varley, Igranic, Colvern). De Lissen transformatoren zijn daarentegen 126 kilohertz.

Om nu van de frequentie 300 kilohertz, 110 kilohertz te maken, moet er een frequentie bijgevoegd worden, die zoo groot is, dat het verschil juist 110 kilohertz is.

In dit geval kunnen we er dus een frequentie van 190 kilohertz ( $300 - 190 = 110$ ) of van 410 kilohertz ( $410 - 300 = 110$ ) bijvoegen.

Op een van deze beide frequenties moet dus de derde afstemkring (generator-kring) afgestemd worden.

Wanneer we de eerste zouden nemen, krijgen we een kleinere frequentie, dus grootere golflengte en zou dus spoel of condensator, of beide van de derde kring grooter moeten zijn dan van de voorafgaande.

Dit is practisch niet handig en daarom kiezen we steeds de grootere frequentie (Kleinere golflengte).

In het geval de derde kring door een aparte condensator bediend wordt, kunnen we dus een iets kleinere spoel nemen en kunnen dan steeds met deze condensator de derde kring op de juiste frequentie instellen.

Jammer genoeg werkt dit practisch niet prettig: als de afstemming van de tweede kring gelijk wordt of dicht nadert aan die van de eerste en tweede kring, ontstaat een gruwelijk gegil en is ook het apparaat niet meer stralingsvrij, zoodat ernstige burenstoring veroorzaakt wordt. Daarom is juist hier eenknopsafstemming van het allergrootste belang.

Een methode om eenknopsafstemming te bereiken zou zijn het gebruik van een kleinere spoel voor de generator, terwijl dan de platen van de derde condensator een andere vorm moeten hebben, zoodat steeds de frequentie van de derde kring in elke stand van de drievoudige condensator 110 kilohertz grooter is dan van de twee eerste kringen. Dit wordt ook inderdaad wel practisch toegepast, speciaal in Engelsche apparaten.

Wanneer de drievoudige condensator op nul komt te staan, blijft alleen in alle kringen nog de nulcapaciteit over, die door de trimmerafstelling voor alle drie kringen gelijk gemaakt wordt.

Om nu de zelfinductie van de derde spoel te vinden, moeten we deze een zoodanige waarde geven, dat de afstemfrequentie met dezelfde capaciteit als van de voorafgaande kringen 110 kilohertz grooter wordt.

Om deze berekening te vereenvoudigen hebben wij de op bladz. 145 afgedrukte tabel samengesteld.

Hierin zijn drie verticale lijnen aangegeven met de opschriften zelfinductie (in microhenry's) golflengte, frequentie en capaciteit.

Hebben we een spoel van bepaalde zelfinductie met daaraan parallel een condensator van een zekere capaciteit, dan zoeken we in de beide buitenste lijnen deze waarden op, waarna door deze twee punten een lijn getrokken wordt. Het snijpunt van deze lijn met de golflengtelijn geeft hier de golflengte of frequentie aan, waarop de kring is afgestemd.

In het apparaat voor de ombouw hebben we drie gelijke spoelen. De twee eerste kunnen onveranderd blijven, terwijl van de derde een aantal windingen

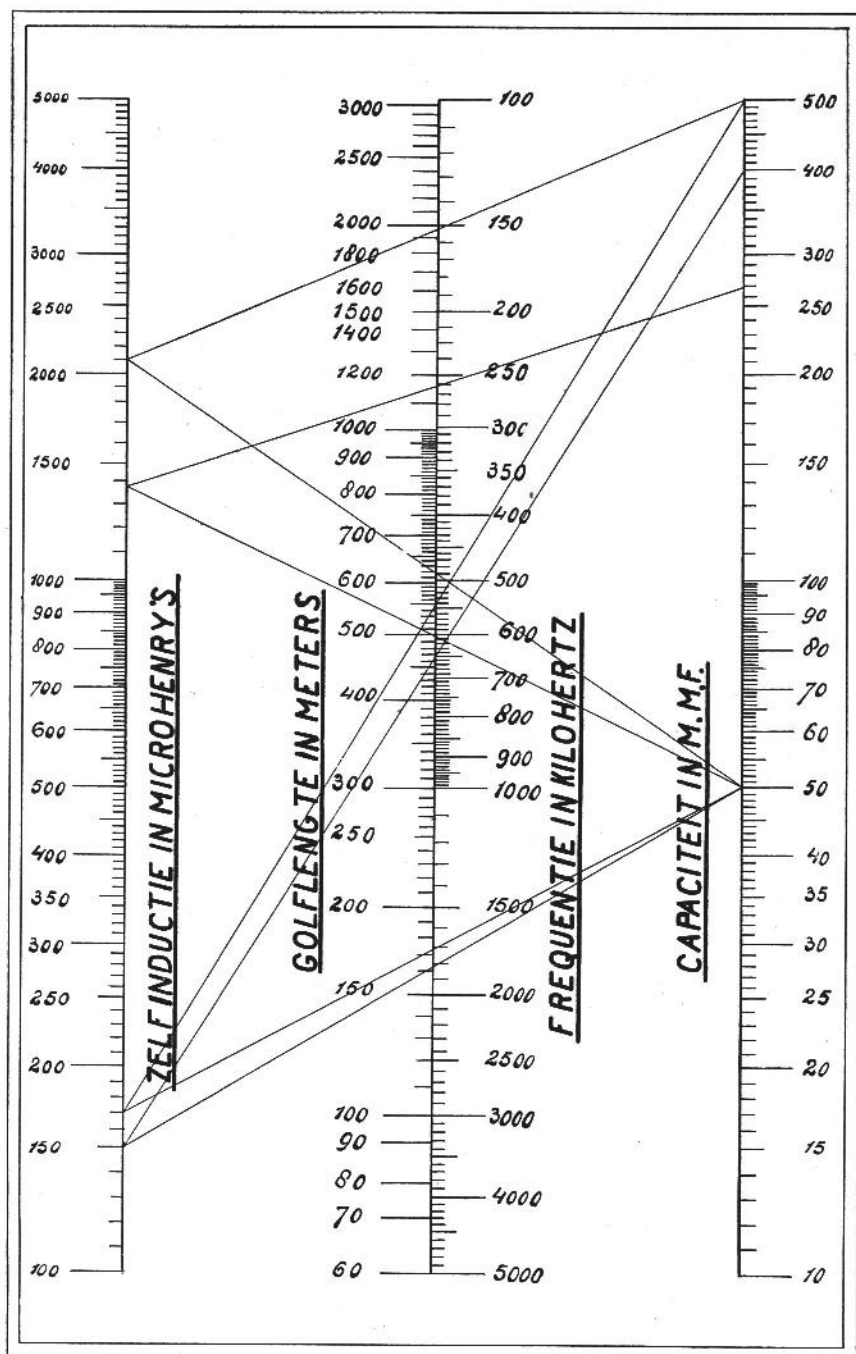


fig. 4

afgehaald moet worden.

Het gaat er nu juist om dit aantal vast te stellen.

Alvorens het toestel te demonteeren, wordt practisch bepaald, welke maximum golflengte zoowel op lange als op korte golf gehaald kan worden.

Op lang zal de hoogste golflengte, die ontvangen wordt Huizen zijn. Komt deze bijv. op  $95^\circ$  van de afstemschaal, dan weten we dus, dat dit punt overeenkomt met 1875 M. Komt Radio Paris bijv. op  $85^\circ$  dan weten wij, dat  $10^\circ$  van de condensator op deze kant van de schaal overeenkomt met 14 kilohertz.

Bij  $100^\circ$  zal dus de afstemming  $160 - 7 = 153$  Kilohertz zijn. Op de korte golf kan op een dergelijke wijze de frequentie bij  $100^\circ$  bepaald worden.

Zijn deze frequenties bekend, dan kunnen we direct in de tabel zien welke zelfinductie de spoelen hebben.

Als volgende stap bepalen we nu in de tabel, welke frequentie ontvangen wordt, wanneer de condensator op  $0^\circ$  staat, en dus alleen de nulcapaciteit van practisch  $50 \mu\mu\text{F}$ . parallel op de spoel staat. Bij deze frequentie tellen we de middenfrequentie van bijv. 110 kilohertz op en trekken in de tabel weer een lijn vanuit dit punt, door de capaciteit van  $30 \mu\mu\text{F}$  en vinden nu op de zelfinductielijn de waarde van de zelfinductie, die de generatorspoel moet krijgen.

Voor het reeds genoemde Varley bandfiltertoestel geven we hier de praktische uitwerking.

Huizen werd ontvangen op  $95^\circ$

Parijs werd ontvangen op  $86^\circ$

Budapest werd ontvangen op ca.  $100^\circ$

Bij volle capaciteit ingeschakeld was de ontvangen frequentie

$160 - 5 = 155$  kilohertz op lang en

350 kilohertz op kort.

De totale capaciteit parallel op de spoel is  $500 \mu\mu\text{F}$ .

Hieruit volgt in de tabel, dat de zelfinductie op kort  $170 \mu\text{H}$ . en op lang  $2100 \mu\text{H}$ . is.

Met capaciteit  $50 \mu\mu\text{F}$ . is de frequentie op kort 1730 kilohertz en op lang 500 kilohertz.

De generatorkring moet op kort dus afgestemd worden op 1840 kilohertz en op lang op 610 kilohertz.

Uit de tabel volgt nu weer, dat op kort de zelfinductie  $150 \mu\text{H}$ . moet worden en op lang  $1380 \mu\text{H}$ .

Nu is bij de gebruikelijke spoelconstructie de zelfinductie practisch evenredig met het aantal windingen.

De kortegolfspoel is meestal een cylinderspoeel in een laag. Hiervan tellen we het aantal windingen. Als de zelfinductie 10 pCt. lager moet worden, gaan er dus 10 pCt. windingen af.

In ons voorbeeld had de kortegolfspoel 102 windingen, de zelfinductie was  $170 \mu\text{H}$ . en moet worden  $150 \mu\text{H}$ ., dat is  $17\frac{1}{2}$  pCt. kleiner, dus moeten er 12 windingen afgewikkeld worden.

De lange golfspoel is in ringen gewikkeld. Ook hier kunnen we het totaal aantal windingen bepalen door het aantal windingen per laag te tellen en het aantal lagen.

De zelfinductie op lang wordt echter gevormd door de som van de zelfinductie van lange en korte-golfspoel.

Zoowel van de eerste spoelen als van de generatorspoel, moeten we dus voor de bepaling van de zelfinductie, eerst die van de korte golfspoel aftrekken om daarna het verschilpercentage te bepalen. In ons voorbeeld moest voor lange golf de zelfinductie zakken van  $1840 \mu H.$  op  $1380 \mu H.$ , dat is voor de lange golfwikkeling alleen van  $1840 - 170 = 1670 \mu H.$  op  $1380 - 150 = 1230 \mu H.$ , zoodat van de 225 windingen 59 afgewikkeld moeten worden. Zoover zijn we dus met de spoelen klaar. Gaan we nu echter volgens de tabel bepalen, wat er gebeurt, wanneer de condensatoren verder ingedraaid worden, dan blijkt, dat het verschil van de beide frequenties steeds kleiner wordt.

Om dit op te heffen moeten we zorgen, dat de derde condensator niet zoo snel in capaciteit toeneemt als de beide andere.

Dit wordt bereikt door hiermee een vaste condensator in serie te schakelen. Eerst wordt in de tabel bepaald, welke frequentie de beide eerste kringen hebben, wanneer hier aan  $500 \mu\mu F.$  wordt parallel geschakeld.

Bij deze frequentie wordt de middenfrequentie opgeteld en bepaald bij welke capaciteit de generatorkring hierop in afstemming komt. Deze capaciteit moet nu gevormd worden door de serieschakeling van een vaste condensator en de draaibare.

De waarde van twee condensatoren in serie geschakeld =  $\frac{\text{product}}{\text{som}}$  zoodat dus hieruit de waarde van de vaste condensator gevonden wordt.

Eerst wordt deze condensator voor korte golf uitgerekend.

Voor lange golf wordt dezelfde berekening gevolgd, alleen met dien verstande, dat voor de waarde van de afstemcondensator reeds het resultaat van de serieschakeling, van vast en draaibaar voor kort, wordt ingezet.

In ons voorbeeld werd voor de frequentie van de eerste kringen met bijschakeling van  $500 \mu\mu F.$  550 kilohertz gevonden. De generatorkring moet dan voor korte golf op 660 kilohertz afgestemd worden. We vinden in de tabel, dat met de zelfinductie van 150 microhenry  $400 \mu\mu F.$  parallel geschakeld moet worden.

De afstemcondensator is  $500 \mu\mu F.$ , zoodat dus

afstemcondensator x seriecondensator =  $400 \mu\mu F.$  moet zijn.

$\frac{\text{afstemcondensator} \times \text{seriecondensator}}{500 + \text{seriecondensator}}$

In dit geval  $\frac{500 \times \text{seriecondensator}}{500 + \text{seriecondensator}} 400 \mu\mu F.$

$\frac{500 \times \text{seriecondensator}}{500 + \text{seriecondensator}}$

Hieruit volgt:

$500 \times \text{seriecondensator} = 500 \times 400 + 400 \times \text{seriecondensator}$   
of

$100 \times \text{seriecondensator} = 500 \times 400 \mu\mu F.$

$$\text{seriecondensator} = \frac{500 \times 400}{001} = 2000 \mu\mu\text{F.}$$

Voor lange golf is de afstemming van de eerste kringen met  $500 \mu\mu\text{F.}$  155 kilohertz. De generatorkring moet dan op 265 kilohertz afgestemd worden. Uit de tabel volgt, dat hiertoe op de zelfinductie van 1380 microhenry een capaciteit van  $270 \mu\mu\text{F.}$  parallel geschakeld moet worden.

Deze wordt samengesteld uit de serieschakeling van: afstemcondensator =  $500 \mu\mu\text{F.}$ , kortegolf seriecondensator  $1585 \mu\mu\text{F.}$  en de nog te berekenen lange golf seriecondensator.

De resulteerende capaciteit van afstem- en kortegolfseriecondensator is reeds bekend en is  $400 \mu\mu\text{F.}$

We krijgen dus:

$$\frac{\text{seriecondensator} \times 400}{\text{seriecondensator} + 400} = 270 \mu\mu\text{F.}$$

Hieruit volgt:

$$400 \times \text{seriecondensator} = 270 \times 400 + 270 \times \text{seriecondensator} \text{ of}$$

$$130 \times \text{seriecondensator} = 270 \times 400, \text{ dus}$$

$$\text{seriecondensator} = \frac{270 \times 400}{130} = 830 \mu\mu\text{F.}$$

We moeten er voor zorgen, dat op lange golf deze laatste seriecondensator wordt kortgesloten, wat gelijk met de omschakeling der spoelen kan gebeuren. Daartoe moeten we deze condensator schakelen tusschen de aardkant van de lange golfspoel en aardkant van de golflengteschakelaar. De seriecondensator voor kortegolf komt tusschen hoogspanningskant kortegolfspoel en afstemcondensator.

Deze heele berekening blijkt practisch uitstekend te kloppen, hoewel hier en daar eenige factoren van minder belang zijn verwaarloosd. Wat de schakeling betreft kunnen we dus nu het heele nieuwe te volgen schema gaan opzetten. Hierin hebben we de twee eerste kringen geheel weggelaten, daar juist dat gedeelte van het toestel onveranderd kan blijven.

We beginnen dus bij het punt, waaraan vroeger het rooster van de hoogfrequentlamp was verbonden en waaraan nu het rooster van de hexode komt. De kathode wordt over een vaste weerstand van 250 Ohm met aarde verbonden, geshunt door een condensator van minstens  $10.000 \mu\mu\text{F.}$  Het schermrooster kan op dezelfde wijze gevoed worden als vroeger voor de hoogfrequentlamp gebruikelijk was, alleen in geval deze voeding met een serieweerstand plaats vond, moet nog een weerstand van 50 — 60.000 Ohm tusschen schermrooster en aarde geplaatst worden. De ontkoppelingscondensator tusschen schermrooster en aarde moet weer minimaal  $10.000 \mu\mu\text{F.}$  zijn. Het derde rooster van de hexode wordt uit de volle plaatsspanning gevoed over een weerstand van 10.000 Ohm, terwijl tusschen derde en vierde rooster een condensator van  $2000 \mu\mu\text{F.}$  komt.

Dit vierde rooster wordt verder verbonden met het hoogspanningspunt van



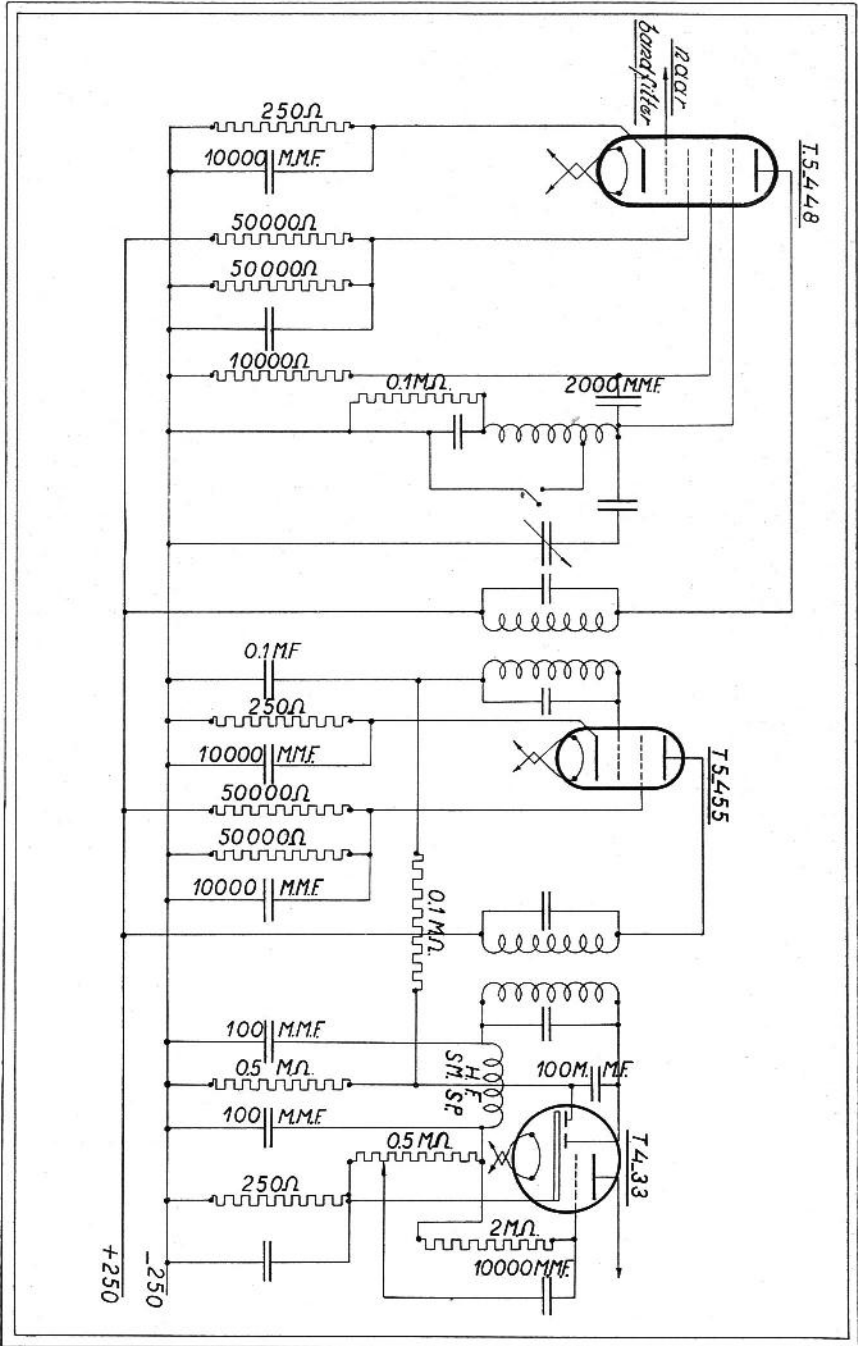


fig. 5

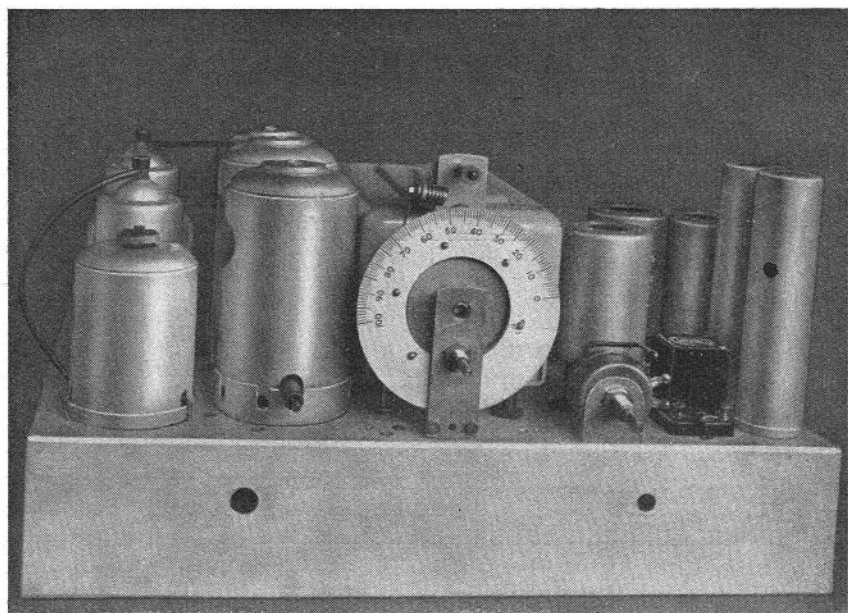


fig. 6

de derde spoel, d.i. dus het punt waaraan vroeger het rooster van de detector-lamp werd verbonden.

Verder komt dit punt via de boven berekende seriecondensator voor korte golf aan de vaste platen van de derde afstemcondensator terwijl over de lange golf serie condensator nog een weerstand van 10.000—100.000 ohm wordt geschakeld, daar anders het vierde rooster van de hexode geen gelijkstroom-verbinding met aarde zou hebben.

In de plaatkring van de hexode komt nu de eerste midden-frequenttransformator, waarmede dus de tusschenvoeging van de middenfrequentversterker begint. De onderkant van deze spoel wordt direct aan + plaatspanning verbonden.

De middenfrequentlamp is een varitetrode T 5—455, waarvan de roosterkring door de secundaire van de middenfrequenttransformator gevormd wordt. De onderkant hiervan komt echter niet aan aarde, maar wordt over een condensator van 0.1 M.F. geaard, waaraan de spanning door de detector opgewekt voor automatische sterkteregeling gelegd wordt.

In de plaatkring van de middenfrequentlamp komt de primaire van de tweede middenfrequenttransformator, die weer direct aan + plaatspanning verbonden wordt. Het schermrooster van deze lamp wordt weer over een potentiometer, bestaande uit 2 weerstanden van 50.000  $\Omega$  gevoed en ontkoppeld met minstens 10.000  $\mu\mu$ F. Met de secundaire van de tweede middenfrequent transfor-

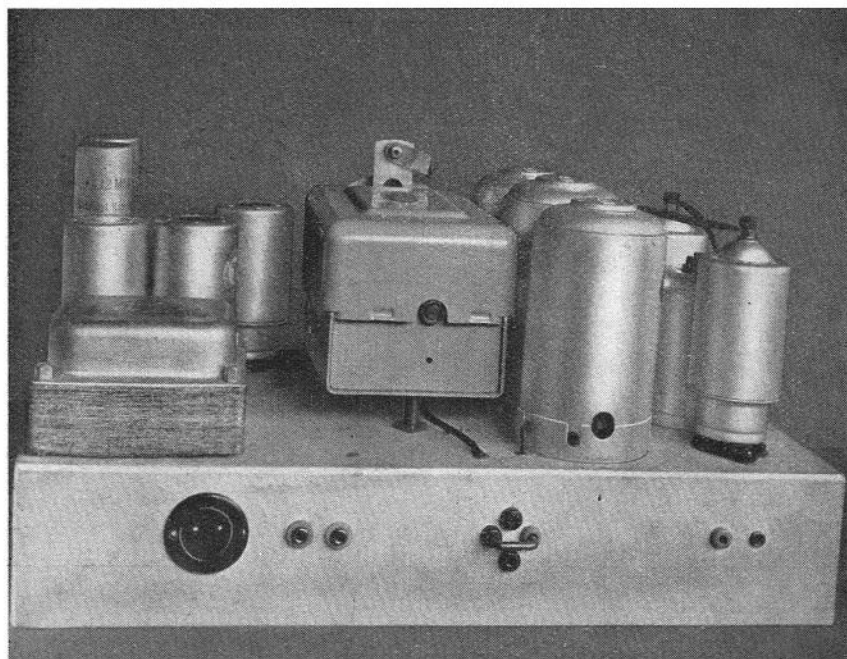


fig. 7

mator begint nu het detectorgedeelte, waarbij voor detectorlamp de binode T 4—33 gebruikt wordt.

Deze lamp bestaat uit een triode met variable steilheid, terwijl bovendien voor de detectie twee diodeplaatjes zijn ingebouwd. Een der diodeplaatjes wordt direct aan de middenfrequenttransformator verbonden, terwijl de andere over een condensator van  $100 \mu\mu$  hieraan verbonden wordt.

Deze laatste diode dient alleen om de roosterspanning voor de middelfrequent-lamp te verhoogen als de ontvangen draaggolf sterker wordt, en is daarom via een weerstand van  $0.5 \text{ M}\Omega$  met aarde verbonden. Aan deze weerstand ontstaat nu een gelijkspanning, die evenredig is met de sterkte van de draaggolf. Over de weerstand van  $0.1 \text{ M}\Omega$  wordt deze spanning aan de condensator van  $0.1 \text{ M.F.}$  in de roosterkring van de middelfrequentlamp toegevoerd. De onderkant van de secondaire van de middelfrequenttransformator komt nu via een hoogfrequentsmoorspoel en de volumeregelaar van  $0.5 \text{ M}\Omega$  aan de kathode van de detectorlamp.

Voor het afvoeren van middelfrequente trillingen wordt aan weerszijden van de hoogfrequentsmoorspoel nog een condensator van  $100 \mu\mu \text{ F}$  naar aarde verbonden.

Het draaicontact van de volumeregelaar komt aan het rooster van de T 4—33. Het verdere laagfrequent gedeelte kan ook meestal onveranderd blijven, wat

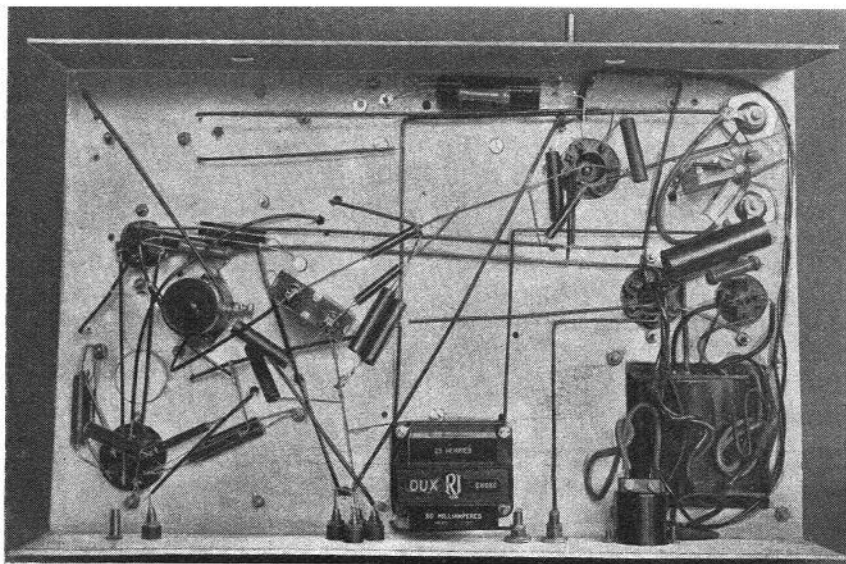


fig. 8

reeds aan het begin van dit artikel besproken werd. Nu komen we tot de praktische uitvoering van de ombouw.

Bij apparaten, die op een houten grondplaat gemonteerd zijn, behoeft dit al heel weinig moeilijkheden te geven, daar alle onderdelen zoo noodig nieuw gegroepeerd kunnen worden en zelfs in geval de grondplank te klein zou zijn, kan alles gemakkelijk op een grootere grondplank gemonteerd worden. De onderdeelen, die nieuw bijgeplaatst moeten worden, zijn alleen de middenfrequenttransformator en 1 lamp meer, verder nog een paar weerstanden en condensatoren, maar deze kunnen alle van het buis-model zijn en zijn dus steeds wel hier of daar onder te brengen. Voor de detectorlamp moet verder een 7-pens lampvoet gemonteerd worden, terwijl wij voor de hexode een nieuwe zevenpens lampvoet kunnen bijplaatsen en de vroegere lampvoet voor de hoogfrequentlamp, voor de middenfrequentlamp kunnen gebruiken.

Met het oog op de verbindingsdraden is het misschien soms gemakkelijker de hexode op de plaats van de vroegere hoogfrequentlamp te plaatsen en een nieuwe plaats voor de middenfrequentlamp te zoeken. In geval het toestel op een metalen chassis gebouwd is, kunnen we meestal de middenfrequenttransformatoren het best aan de onderkant van het chassis onderbrengen, net onder de afstemcondensatoren. Dikwijls zitten hier ontkoppelcondensatoren, doch dan is de weg, deze eenvoudig te demonteeren en voor de ontkoppelcondensator van grootere waarde, electrolytische typen van het buismodel te gebruiken, die zeker onder het chassis te bezigen zijn.

Het gat voor de lampvoet van de detectorlamp moet uitgevijld worden,

om er een zevenpens lampvoet voor aan te brengen, terwijl voor de vierde lampvoet weer dezelfde overwegingen gelden als hierboven reeds voor toestellen op grondplank beschreven.

De volumeregelaar zal ook meestal verwisseld moeten worden, daar deze een waarde van 0.5 M $\Omega$  moet hebben, doch de afmetingen hiervan zijn toch in hoofdzaak gelijk.

Als praktisch voorbeeld geven we hierbij van het reeds genoemde Varley bandfiltertoestel, in fig. 2 en 3 een foto van onder- en bovenkant van hetzelfde apparaat, voor de verjonging en in fig. 6, 7 en 8 na de ombouw.

Nu blijven nog over de tweekringstoestellen met eenknopsafstemming. Voor het laagfrequent en voedingsgedeelte blijft alles gelijk aan het reeds besprokene. Wat de afstemspoelen betreft, zou men geneigd zijn, hier ook maar één kring te laten vervallen en dus in plaats van het bandfilter een afgestemde antennekring te gebruiken. Hierbij hebben we echter een groot risico, dat de z.g. spieglfrequenties hinderlijk worden. Daarom is het beter toch een derde kring aan te brengen, waarbij dan de meest geschikte weg is, het bijkoopen van een derde spoel van gelijk type als de reeds aanwezige, en het vervangen van de tweevoudige condensator voor een drievoudige. Dit laatste brengt natuurlijk nogal kosten mee en daarom zou men geneigd zijn, de generatorkring dan maar met een aparte condensator af te stemmen, omdat daar toch al hulpmiddelen aangewend moeten worden om tot een eenknopsafstemming te komen.

Hiermede zal echter geen goed resultaat bereikt worden, daar juist met de hexode allerlei genereermoeilijkheden optreden, als de afstemming van eerste roosterkring en generatorkring te dichtbij elkaar komen.

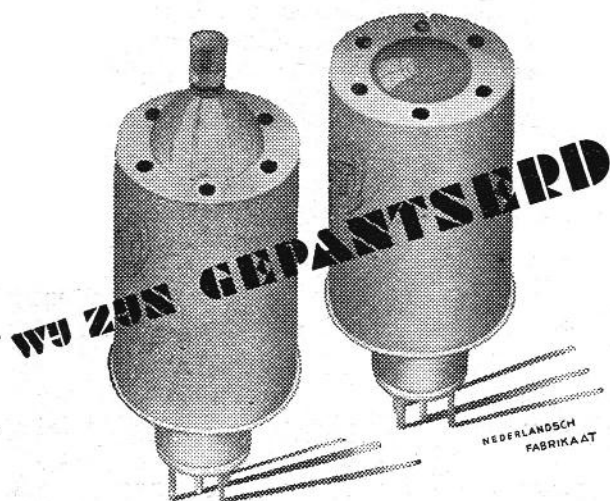
Daarom is in geval men tweeknops afstemming wil gebruiken, de juiste weg de tweede en derde kring geheel te maken als voor het driekringstoestel beschreven en daarentegen de antennekring een eigen afstemcondensator te geven.

Om van voorhanden zijnde spoelen een bandfilter te maken is het voldoende de aardzijden van deze spoelen aan elkaar te verbinden en dan via een condensator te aarden.

Een geheel gelijke bandbreedte over het heele afstembereik wordt hiermee niet verkregen, maar waar toch de bandbreedte door de middelfrequent-transformatoren bepaald wordt, is dit praktisch niet hinderlijk.

Wij hopen hiermee de weg tot moderniseeren van niet meer geheel moderne toestellen te hebben aangegeven en wenschen onzen lezers veel succes met de ombouw.





## Wij vieren ons eerste **„PANTSER” JUBILEUM**

Een jaar geleden kwamen wij met de eerste Pantser-lampen op de markt. Vandaag leveren wij reeds geheel complete PANTSER-SERIES en kunnen met groote voldoening terugzien op de in het afgelopen jaar behaalde resultaten.

Bij elk jubileum is het de gewoonte de goede eigenschappen van den jubilaris te memoreeren en doen wij dit zeer zeker van onze pantserlamp.

Ir. M. Polak e.i. schreef in het Weekblad „Radio” d.d. 15 April j.l. letterlijk:

„Men heeft namelijk de lampen omgeven door een pantser van een „nikkel-ijzerlegeering van zoodanige constructie, dat de warmte-„uitstraling niet belemmerd wordt. Daarbij zijn de ballons veerend door „tusschenkomst van vilt in het pantser opgehangen, waardoor de kans „op microfonisch effect verminderd wordt.

„De pantsers zijn van ventilatie-openingen voorzien, hetgeen aan de „afkoeling ten goede komt.

„De keuze van het materiaal van het pantser biedt verder het voor-„deel dat de lampen ook magnetisch afgeschermd zijn, hetgeen voor „lampen, die in de nabijheid van den voedingstransformator zijn op-

„gesteld een voordeel is. Inderdaad bleek, dat onder bepaalde omstandigheden het brommen sterk kon worden verminderd.  
„De lampen zijn zeer goed afgewerkt en hebben bij beproeving in ons „normale, daartoe dienende toestel, zeer goed voldaan.”

Wij zelf voegen hieraan nog toe, dat de gepantserde lamp de ideale afscherming beteekent.

Den laatsten tijd zijn door verschillende fabrieken lampen op de markt gebracht, voorzien van afschermingen, uit zink, koper (z.g. goud) of aluminium (z.g. platina) etc. Deze wijze van afschermen biedt n.l. meer nadeelen dan voordeelen.

In de eerste plaats wordt de lamp nooit geheel afgeschermd, daar de afscherming niet verder dan de bovenkant van de fitting gaat en ook bij schermroosterlampen de plaaansluiting vrijgelaten wordt.

Verder wordt door deze wijze van afschermen de temperatuur van de lamp ontoelaatbaar verhoogd, wat een slechten invloed heeft op werking en levensduur.

Onze pantserlamp, ofwel „THERMIODE” (octrooi aangevraagd) heeft geen enkele van deze nadeelen, terwijl, zooals reeds gezegd, een in alle opzichten volmaakte afscherming wordt bereikt.

En ten slotte, het oog wil ook wat hebben. Het uiterlijk van de Thermiode, dat zich geheel aanpast aan de moderne chassisbouw, heeft hiermede de hoogste perfectie bereikt, die op het moment denkbaar is.

Wij zien dan ook ons tweede „PANTSERJAAR” met vertrouwen tegemoet en zijn er van overtuigd, in dit jaar nog grootere successen te zullen behalen.

*„Gebruik pantserlampen  
en maak van Uw toestel een dreadnought”.*

# UITSLAG

## ABONNE - WEDSTRIJD

Onderstaand vermelden wij de namen dergenen, die de hoofdprijzen in dezen wedstrijd wisten te bemachtigen, namelijk:

Eerste prijs: Radio-apparaat.

Prijswinnaar: J. Gerritsen, Bilderdijkkade 81, Amsterdam.

Aangeworven: 21 abonnés.

Tweede prijs: Luidspreker.

Prijswinnaar: P. Wibbens, Zeesterstraat 77, Eindhoven.

Aangeworven: 16 abonnés.

Derde prijs: Luidspreker.

Prijswinnaar: F. Smallenbroek, Jachthoornlaan 60, Apeldoorn.

Aangeworven: 14 abonnés.

Vierde prijs: Serie Thermioden.

Prijswinnaar: H. N. Loos, Utrechtsch Jaagpad 10 d, Leiden.

Aangeworven: 11 abonnés.

Vijfde prijs: Serie onafgeschermdde lampen.

Prijswinnaar: J. Schmid, Gasthuissingel 34, Haarlem.

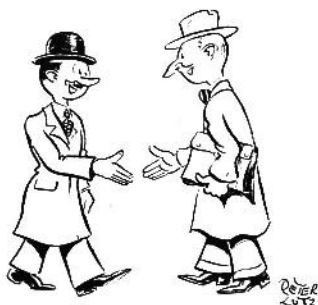
Aangeworven: 10 abonnés.

Tal van anderen wierven abonnés aan; wij noemen o.m. de heeren:

H. J. Slothouber, Bussum; P. Berheim, Wormerveer; Joh. Boom, Bussum;

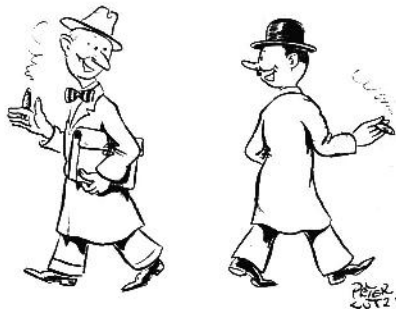
J. H. van Zellen, Gouda; H. J. C. Walters, Den Haag; enz., enz. — aan welke adressen wij de toegezegde troostprijzen verzonden.

Ons past een woord van dank aan hen, die geijverd hebben de lezerskring van Thermion Nieuws uit te breiden. Ook in het nieuwe jaar zullen wij het op prijs stellen, adressen van nieuwe lezers te mogen boeken en uiten daarvoor onze waardeering door het beschikbaar stellen van prijzen, waaromtrent men nadere bijzonderheden in dit nummer zal aantreffen.



# ONSELECTIEF

- Jansen:** Heb ik je nog niet gevraagd, eens naar mijn radio te komen luisteren?
- Pietersen:** Nee, nog niet. En dat waardeer ik buitengewoon!
- Jansen:** Je bent niet erg selectief in je uitdrukkingen, Pietersen. Zeker weer storingen in de huwelijks-aether . . . ?
- Pietersen:** Heelemaal niet! Maar ik ken die „ouwe kast” van jou. Altijd twee of drie stations door elkaar. Dát noem ik onselectief.
- Jansen:** Dan moet je nu eens komen. Ik heb het omgebouwd volgens het T. O. O. Dat beteekent: Thermion-Ombouw-Ontwerp. Mijn toestel is eenvoudig gemoderniseerd tot een Super!
- Pietersen:** Ik ken die ombouwerij. Hooggespannen verwachtingen, hoge kosten, veel gepruts en veel teleurstelling.
- Jansen:** Je bent geen technicus, Pietersen, je bent een scepticus. Maar wat erger is: je hebt het mis! Het T. O. O. is werkelijk uniek. Die „ouwe kast” van mij, zooals jij die noemt, is een modern apparaat geworden met fading compensatie! Ik sta versteld over de verjongingskuur, die dat toestel heeft ondergaan.
- Pietersen:** . . . en hoe staat het met de selectiviteit . . .
- Jansen:** Ongelooflijk, Pietersen, ongelooflijk! Met weinig kosten een verbluffend betere ontvangst. Maar we zullen er niet verder over smoezen, je komt zelf maar eens hooren.
- Pietersen:** Goed, ik kom. En als je niet hebt opgeschept, denk ik er over, ook mijn toestel te verjongen.
- Jansen:** Het zal je niet berouwen, man!  
„Je krijgt werkelijk betere muziek,  
„Dank zij de Thermion-techniek!”



# GRATIS

## EEN RADIOLAMP NAAR KEUZE

uit de keurcollectie van lampen die  
in nevenstaande lijst zijn vermeld.

Bij velen, die twee, drie of ook wel vier abonné's aanbrachten, heeft het teleurstelling gewekt, dat hun pogingen niet met succes zijn bekroond, omdat hun geen prijs ten deel is gevallen. Hoewel onder deze mededingers vijf-en-twintig diverse prijzen zijn verloot, heeft de grilligheid van het lot velen hunner parten gespeeld. Ook bij vorige prijsvragen was Vrouwe Fortuna niet alle inzenders goedgunstig gezind.

Gezien het beperkte aantal prijzen, kon dat ook niet van haar verlangd worden. Daarom besloten wij *ieder* wien het gelukt, drie nieuwe abonnés op Thermion Nieuws aan te brengen, te beloonen met

EEN

THERMION

RADIOLAMP

Deze kan hij kiezen uit nevenstaande lijst en wordt hem gratis gezonden, nadat de nieuwe abonnés hun bijdrage ad. Gld. 1.20 voor het jaarabonnement op onze postrekening hebben gestort. Iemand, die zes abonnés aanbrengt, heeft het recht, twee lampen te kiezen, enz.

Wij gelooven thans de billijkheid te hebben betracht, door ieder gelijke kansen te geven, waardoor elken mededinger recht zal wedervaren.

Wanneer de termijn om op deze wijze Uw radio-apparaat gratis van een of meerdere nieuwe lampen te voorzien, gesloten zal worden, maken wij in een volgend nummer bekend.

Ons gironummer is 192200  
N.V. THERMION - NIJMEGEN



# DOE UW KEUZE UIT DEZE RADIOLAMPEN:

(Zie nevenstaand artikel)

WISSELSTROOM — INDIRECT VERHIT:	Type-nr.:	Prijs:
Hoogfrequentlamp, Schermroosterdetector . . . . .	5—442	f 6.50
Hoogfrequentlamp, Schermroosterdetector . . . . .	5—442.S	„ 6.50
H.F. lamp en Schermroosterdetector . . . . .	5—462	„ 6.50
H.F. schermroosterlamp met variable steilheid . . . . .	5—455	„ 6.50
H.F. drie rooster, Schermroosterdetector . . . . .	5—446	„ 6.50
Drierooster H.F. met variable steilheid . . . . .	5—447	„ 6.50
Hexode . . . . .	T 5—448	„ 10.—
Detector Laagfrequentlamp . . . . .	5—415	„ 5.50
Hoogfrequent, Detector, Laagfrequentlamp . . . . .	5—428	„ 5.50
Hoogfrequent; Weerstandsversterker; Detector . . . . .	5—438	„ 5.50
Laagfrequent, Detector, Weerstandsversterker . . . . .	5—499	„ 7.—
Triode Binode . . . . .	5—444.S	„ 7.—
Tetrode Binode . . . . .	5—444	„ 7.50
Binode . . . . .	T 4—33	„ 10.—
Diode detectorlamp (Erik Schaaper) . . . . .	T D.D.S.	„ 4.50
Triode Eindlamp . . . . .	5—409	„ 6.50
12 Watt Eindlamp . . . . .	5—412	„ 7.50
Drierooster Eindlamp . . . . .	5—453	„ 9.—
Drierooster Eindlamp . . . . .	5—463	„ 9.—

## GELIJKSTROOM — DIRECT VERHIT:

Hoogfrequent Schermroosterlamp . . . . .	2—442	„ 7.50
Laagfrequent Detectorlamp . . . . .	1—409	„ 4.—
Laagfrequent Detectorlamp . . . . .	1—415	„ 4.50
Laagfrequent Detectorlamp . . . . .	2—424	„ 5.25
Hoogfrequent Weerstandsversterker . . . . .	1—425	„ 4.—
Hoogfrequent Weerstandsversterker . . . . .	2—438	„ 5.25

## EINDLAMPEN — DIRECT VERHIT:

Triode Eindlamp . . . . .	2—405	„ 6.50
Triode Eindlamp . . . . .	2—406	„ 6.—
Triode Eindlamp . . . . .	3—405	„ 6.50
Triode Eindlamp . . . . .	2—409	„ 4.50
Triode Eindlamp . . . . .	2—443	„ 7.50
Triode Eindlamp . . . . .	3—453	„ 6.50

## GELIJKRICHTERLAMPEN — ENKELPHASIG:

Plaatstroomlamp, direct verhit . . . . .	D. 28	„ 2.50
Plaatstroomlamp, indirect verhit . . . . .	E.G. 1	„ 3.—
Plaatstroomlamp, indirect verhit, 500 Volt . . . . .	E.G. 4	„ 8.50

## GELIJKRICHTERLAMPEN — DUBBELPHASIG:

Plaatstroomlamp, indirect verhit . . . . .	D.G. 2	„ 4.—
Plaatstroomlamp, indirect verhit, $2 \times 500$ Volt . . . . .	D.G. 4	„ 8.50

# PLAATSTROOMLAMPEN

Over dit onderwerp kwam in ons vorig nummer een artikel voor, waarin de aandacht gevestigd werd op de voordeelen der indirect verhitte plaatstroomlampen.

Van enkele zijden werd ons gevraagd, waarom dan toch door Thermion nog een direct verhitte plaatstroomlamp type D. 28 gefabriceerd werd.

De reden hiervoor is, dat er ook nog vele oudere plaatstroomapparaten zijn, waarin de volle gloeienergie voor de kathode van de lamp niet geleverd kan worden. Wordt in deze apparaten een E. G. 1 geplaatst, dan zakt de gloei-spanning licht tot 3,5 Volt, waardoor het rendement van de lamp geweldig achteruit gaat, wat zich openbaart door een te lage plaatspanning, terwijl zelfs, indien het plaatstroomapparaat zwaar belast is, de gelijkrichterlamp defect kan raken.

Voor deze oudere apparaten is het type D. 28 speciaal geschikt, daar dit zoo is ontworpen, dat ook, al krijgt de gloeidraad niet de volle 4 Volt, toch nog een ruim voldoende emissie overblijft.

Ook voor bekrachtiging van electrodynamische luidsprekers is dit type heel geschikt, daar hier ook meestal de gloeistroomtransformatoren niet erg ruim berekend zijn.

In dit verband willen wij tevens nog wijzen op een verkeerde keuze van plaatstroomlamp, die wij soms in de de praktijk zijn tegengekomen.

In een toestel, dat bijv. 300 Volt bij 50 m.A. moet leveren werd een D. G. 4 geplaatst, omdat men vooral safe wilde zijn, dat de lamp het volle vermogen kan leveren, en de D. G. 4 met een maximale stroomsterkte van 120 m.A. hiervoor bij uitstek geschikt leek.

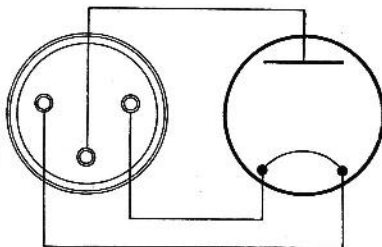
Hierbij werd echter uit het oog verloren, dat de gloeistroom van de D.G. 4 2 Amp. moet zijn, met gevolg, dat deze lamp maar 3,4 Volt gloei-spanning kreeg en nog minder plaatspanning gaf, dan de oude afgeleefde plaatstroom-lamp.

Op ons advies werd nu de D. G. 4 door een D. G. 2 vervangen, waarop de eigenaar ons schreef, dat hij nog nooit zoo'n goede ontvangst gehad had. Wegens een paar drukfouten in het vorige nummer, geven wij hierbij op-nieuw de

## TECHNISCHE GEGEVENS DER THERMION GELIJKRICHTERLAMPEN.

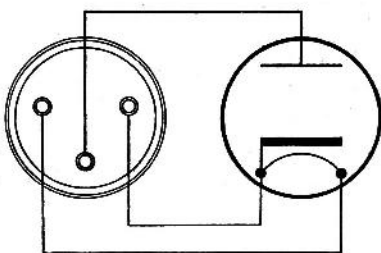
### D. 28 DIRECT VERHIT

Gloeispanning . . . . .	4 Volt
Gloeistroom . . . . .	0.6 Amp.
Maximum transformatorspanning . . . . .	250 Volt
Maximum gelijkstroom . . . . .	50 m.A.
Prijs f 2.50.	

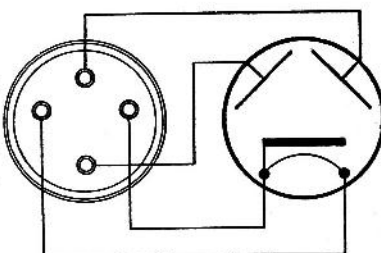


**E.G. 1**

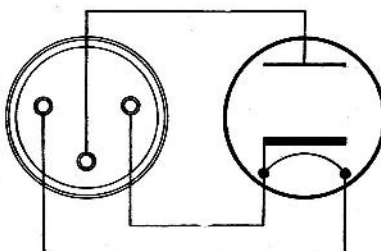
Gloeispanning . . . . . 4 Volt  
 Gloeistroom . . . . . ca. 1 Amp.  
 Maximum transformatorspanning . . 300 Volt  
 Maximum gelijkstroom . . . . . 60 m.A.  
 Prijs f 3.—.

**D.G. 2**

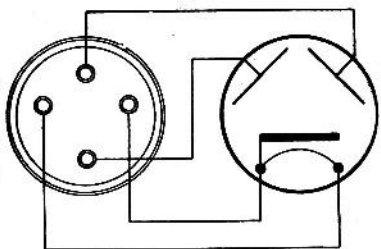
Gloeispanning . . . . . 4 Volt  
 Gloeistroom . . . . . ca. 1 Amp.  
 Maximum transformatorspanning  $2 \times 300$  Volt  
 Maximum gelijkstroom . . . . . 60 m.A.  
 Prijs f 4.—.

**E.G. 101 THERMIODE**

Gloeispanning . . . . . 4 Volt  
 Gloeistroom . . . . . ca. 1 Amp.  
 Maximum transformatorspanning . . 300 Volt  
 Maximum gelijkstroom . . . . . 60 m.A.  
 Prijs f 4.—.

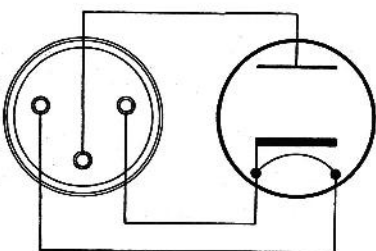
**D.G. 102 THERMIODE**

Gloeispanning . . . . . 4 Volt  
 Gloeistroom . . . . . ca. 1 Amp.  
 Maximum transformatorspanning . . 300 Volt  
 Maximum gelijkstroom . . . . . 60 m.A.  
 Prijs f 5.—.

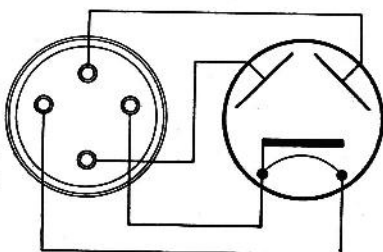


**E.G. 4**

Gloeispanning . . . . . 4 Volt  
 Gloeistroom . . . . . ca. 2 Amp.  
 Maximum transformatorspanning . 500 Volt  
 Maximum gelijkstroom . . . . . 120 m.A.  
 Prijs f 8.50.

**D.G. 4**

Gloeispanning . . . . . 4 Volt  
 Gloeistroom . . . . . ca. 2 Amp.  
 Maximum transformatorspanning  $2 \times 500$  Volt  
 Maximum gelijkstroom . . . . . 120 m.A.  
 Prijs f 8.50.



*„De Thermionlamp stelt nooit teleur:  
 Sterk, Betrouwbaar, Superieur!”*

# VAN BORDPAPIER TOT STEATIET

Toen een jaar of tien geleden de omroep van het laboratorium geleidelijk aan naar het dagelijksch leven verhuisd was, zag het er met het ontvangmateriaal nog maar heel treurig uit. Wanneer wij uit den ouden-rommelkist nog eens wat onderdeelen uit die dagen opdiepen, dan leggen wij ze met een glimlach weer netjes op zijn plaats, denkend aan de glorierijke dagen van het grijze verleden.

Het lijkt al zoo ontzettend ver en toch scheiden ons nog maar een goede tien jaar van de oprichting der eerste officieele omroepstations in het buitenland. Hier te lande werd geregeld met lampen gewerkt, doch bij onze naaste burens en die aan den overkant van de Noordzee waren het de kristaldetectoren, die een beslissende rol speelden. Zoo ver ging het zelfs, dat de reikwijdte van een zender bepaald werd naar de „crystalrange”, zooals de Engelschen dat uitdrukten, daarmee bedoelend den afstand, waarop met een kristal nog een redelijk goede ontvangst mogelijk was.

Het spreekt vanzelf, dat de gevoeligheid van die ontvangers al buitengewoon miniem was en dat het begrip selectiviteit toen nog niet was ingevoerd. Gelukkig waren er in dien tijd nog maar heel weinig zenders, die met behoorlijke verschillen in golflengten werkten, zoodat, ondanks dat gemis aan afstemmscherpte, die paar zenders goed vrij van elkaar te ontvangen waren.

Een lamptoestel was er relatief veel beter aan toe, want daar kon de terugkoppeling heerlijk toegepast worden, zoodat door de dempingsreductie niet alleen een groote signaalsterkte verkregen werd, maar tevens ook een vrij scherpe afstemming.

Uit die dagen herinneren wij ons nog goed de concerten, die de Eiffeltoren en Königswusterhausen gaven. Het was een evenement, wanneer die stations hun geluid lieten hooren.

En wat voor een geluid!

Enkele jaren geleden hebben wij van laatstgenoemd station de eerste studio gezien, die daar uit gevoel van piëteit nog in stand werd gehouden.

Welk een enorm verschil met wat thans aan eischen gesteld worden en hoe geweldig zinkt in technisch opzicht dat kale, schamele kamertje op de heide in het niet bij het huidige „Haus des Rundfunks”, te Berlijn, dat in verhouding daarmee een waar paleis genoemd mag worden.

## HET BORDPAPIEREN TIJDPERK.

Aan den ontvangkant liet men zich aan het materiaal betrekkelijk weinig gelegen liggen. Het sterkstroomgebied beheerschte bij de betere ontvangers de materiaalk keuze, terwijl bij de heel goedkoope soorten te rade werd gegaan bij den zwakstroom. Een detectortoestelletje, geheel gemonteerd op hout, was

heelemaal geen zeldzaamheid en op het gebied van lampontvangers werd er naar onze huidige begrippen ook al heel zwaar gezondigd.

Voor al het bordpapier, misschien een beetje deftiger gezegd, het karton, viel buitengewoon in den smaak. En wel om verschillende redenen.

In de eerste plaats was het goedkoop om er spoelen van te maken, ten tweede isoleerde het goed(!) en ten derde liet het zich heel gemakkelijk bewerken. Omtrent eigenschappen voor stroomen met hooge frequentie bekommerde zich niemand.

Het had echter een belangrijk nadeel, dat te meer in het oog sprong op die plaatsen, waar het nogal vochtig was. Bordpapier is n.l. sterk hygroscopisch, d.w.z. het neemt gretig waterdamp op. Het gevolg daarvan is een groot verlies dat zelfs wel de ontvangsterkte met enkele tientallen procenten omhoog kan drukken!

Om aan dit euvel tegemoet te komen, werd het karton met schellak bestreken, waardoor het minder gevoelig voor vocht werd gemaakt.

Die vochtwestie deed de amateurs en toestelfabrikanten, voor zoover zij aanspraak op dien naam mochten maken, omzien naar beter en minder voor vocht gevoelig materiaal, zoodat het pertinax en de daarmee verwante stoffen naar voren kwamen. Een enkele maal, doch alleen in de heel dure uitvoeringen, werd eboniet gebruikt.

#### MEER ZENDERS, MEER SELECTIVITEIT.

Allengs groeide het aantal zendstations in Europa en daarmee begon de behoefte aan selectiviteit zich te doen gevoelen.

Hier te lande, waar de luisteraars aan het beroemde „Koomans-schema” vast hielden, kwamen zij, ondanks de relatief groote verliezen, toch al een heel eind vanwege het feit, dat de detectorlamp een versterkingstrap vóór zich gekregen had. Ook de spoelconstructie werd allengs verbeterd. De eveneens beroemde honingraatspoelen werden althans voor het golfgebied van 200 tot 600 meter vervangen door mandbodemspoelen en dergelijke, hetgeen ook alweer aanleiding tot een betere, ongestoorde ontvangst werd.

Zoo was ongeveer een jaar of vijf geleden de stand van zaken nog.

Tot dusver hadden de ontvanglampen geen rol van beteekenis gespeeld, omdat er maar één soort voor den amateur ter beschikking stond en wel de acculamp. Deze werden weliswaar voor verschillende doeleinden vervaardigd, maar de enorme vooruitgang in de lampentechniek dateert toch pas uit den tijd, na de komst van de wisselstroomlampen.

Regelmatig nam echter het aantal zendstations toe, met het gevolg, dat ook de beste ontvangers in den knel begonnen te geraken. Het plan van Praag, dat de onderlinge afstanden van de omroepstations van tien tot negen kiloperioden terugbracht, deed wel de deur dicht, omdat daardoor de kans op storing in niet geringe mate verhoogd werd. Daarbij kwam bovendien, dat men ook het vermogen van de stations ging opvoeren, zoodat het mes aan twee kanten ging snijden. De woorden van den toenmaligen hoofdingenieur



der British Broadcasting Comp. Kapitein Eckersley: „Minder stations — meer energie —” werden in den wind geslagen.

Men wenschte juist méér stations, doch tevens ook méér energie. Het feit, dat ook politieke overwegingen een rol speelden, maakte, dat de techniek het loodje moest leggen. De kwaliteit van de muziek is bijzaak geworden. Hoofdzaak is het *aantal luisteraars!*

Het terugbrengen van den onderlingen afstand der zenders, alsmede het opvoeren der energie dwongen de constructeurs van ontvangtoestellen naar betere middelen om te zien. In dit verband gezien, is het dus heel logisch, dat er een meer diepgaande studie gemaakt werd van de electrische trillingskringen en van de materialen, welke bij de samenstelling van een ontvangtoestel gebezigd worden.

De ontwikkeling van de zendtechniek heeft er niet weinig toe bijgedragen, om ook aan den ontvangkant groote verbeteringen tot stand te brengen. De verschillende verliezen, welke in een zender kunnen optreden, zijn gemakkelijker te constateeren dan in een ontvangtoestel, waar stroompjes van zulke minime intensiteit voorkomen.

Zoo herinneren wij ons eens aan een zeer krachtigen kortegolfzender een stuk eboniet gezien te hebben, dat alleen tengevolge van de inwerking van stroomen van heel hoge frequentie zoo warm en zacht geworden was, dat er van zijn oorspronkelijken vorm niet veel meer te bespeuren viel. Wanneer een deel van de energie van een zender, tegen wil en dank natuurlijk, gebruikt wordt, om eboniet week te maken, dan beteekent dit een zeker verlies. En dat verlies voorkomen wil zeggen, winnen aan rendement.

Zoодоende zijn wij dus, na dit globale overzicht, gekomen aan de verschillende verliezen en aan de daarmee samenhangende kwaliteit van de toestelonderdeelen.

#### DE ELECTRISCHE TRILLINGSKRING.

Teneinde een beter inzicht te krijgen in de zaak, moeten wij even een uitstapje maken op het gebied van de theorie. Gelijk bekend, bevat een ontvangtoestel verschillende electrische trillingskringen, welke voor de ontvangst van een station, hetzij afzonderlijk, hetzij gezamenlijk afgestemd worden. In het laatste geval spreekt men van éénknopsafstemming.

Zulk een electrische trillingskring dan bestaat uit een zelfinductie en een capaciteit. Een zelfinductie kent iedereen. Daaronder wordt eenvoudig de een of andere spoel verstaan. En de capaciteit is ook al eenvoudig, want daaronder verstaan wij den draaibaren condensator.

In het wetenschappelijk jargon heet zooiets een L-C-kring, waar L het symbool voor de zelfinductie en C dat voor de capaciteit is.

Wanneer zulk een L-C-kring in trilling gebracht wordt, loopt er door den koperdraad van de spoel een wisselstroompje, waarvan het aantal wisselingen per seconde, — de frequentie —, afhankelijk is van de grootte van die zelfinductie en van de capaciteit. Voor de golflengte van 1875 meter bedraagt die frequentie 160.000 per seconde.

Dat is dus nog al wat, maar in vergelijking van die der 300 meter golf, n.l. één miljoen, weer betrekkelijk weinig.

Nu heeft zulk een wisselstroom van hooge frequentie andere eigenschappen dan één van b.v. 50 perioden per seconde. Hoe hooger de frequentie, hoe meer de stroom zich aan de oppervlakte van den geleider beweegt.

Uit de natuurkunde is bekend, dat elke koperdraad een zekeren Ohmschen weerstand heeft, welke afhankelijk is van de lengte, de dikte en de soort van het materiaal. Maar aangezien bij die heel hooge frequenties *niet de doorsnede*, doch de *grootte van de oppervlakte* van den geleider van belang is, ligt het voor de hand, dat er minder verliezen, anders gezegd, winst verkregen kan worden, door die oppervlakte zoo groot mogelijk te maken.

Een groote oppervlakte is gemakkelijk genoeg te krijgen. Daartoe neemt men eenvoudig dik draad. Doch hier gaat de praktijk het woord voeren en verbiedt natuurlijk het gebruik van heel dik koperdraad voor spoelen. Logisch is dus de oplossing: een heele bundel dunne, van elkaar geïsoleerde draadjes en dan komen wij tot het gebruik van *Litzedraad*.

Het tegenwoordig alom gebezigde Litzedraad is dus niet anders dan een middel, om den schadelijken weerstand van het draad voor stroomen met een hooge frequentie tot de kleinste mogelijke afmetingen terug te brengen.

De vraag rijst: is het dan wel zoo heel erg, wanneer er eens wat verliezen zijn?

Dit zullen wij nader toelichten.

Vergelijken wij daartoe even een electrischen trillingskring met een schommel. Wanneer deze aangestooten wordt en in zijn eigen slingertijd uitslingert, zit er een zekere demping in die beweging. Deze demping is afhankelijk van de dichtheid van de middenstof, waarin die schommel zich beweegt. In lucht is die demping heel gering, maar als de schommel eens in het water opgesteld was, zou die demping heel groot zijn.

In zeker opzicht is het ook zoo gesteld met een trillingskring. Wanneer deze op de een of andere manier in zijn eigen trillingstijd trilt, — in resonantie is met de trilling, die den kring aanstoot, treedt er ook een zekere demping op. Het zal gemakkelijk vallen om in te zien, dat die kring het best kan trillen, wanneer de demping het geringst is. Om die demping te reduceeren, beginnen wij dus met het verlies aan energie in den Ohmschen weerstand terug te brengen door Litzedraad te gebruiken. Dit is dus niet een of ander modesnufje, maar een gebiedende noodzakelijkheid.

Hiernaast drukken wij een paar resonantiecurven af, welke ontleend zijn aan de Funk. De cijfers op de grondlijn stellen de golflengte voor, uitgedrukt in kilo-perioden. De curven a, b en c hebben betrekking op verschillende waarden van verliesweerstand.

Bij a is deze 1.2 Ohm, bij b 1.69 Ohm en bij c 3.25 Ohm.

Deze drie lijntjes spreken boekdeelen. Wanneer men even nagaat, dat de waarde van de resonantiepiek van a reeds driemaal zoo groot is als van c en men ziet, dat daar nog maar een verliesweerstand is van 3.25 Ohm, dan is

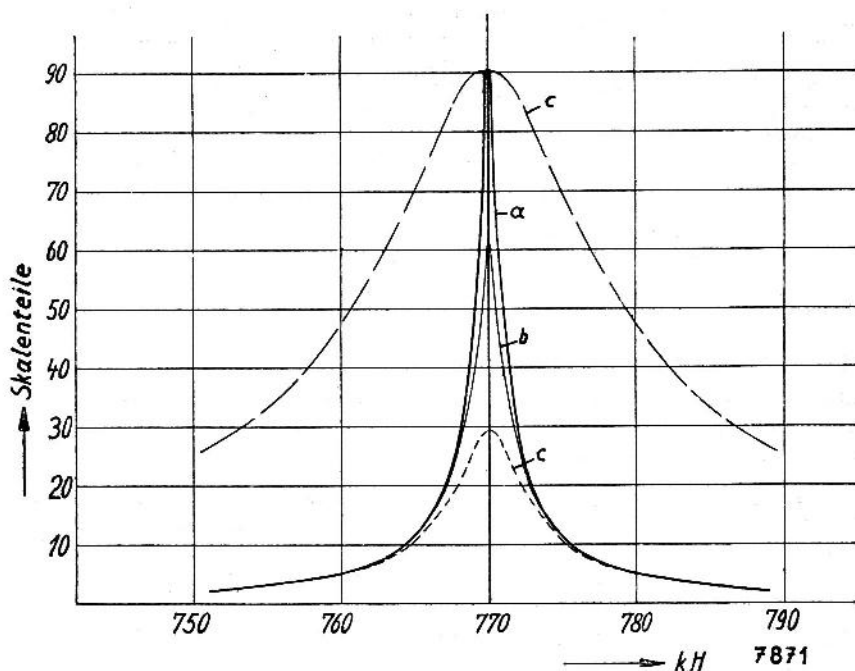


fig. 1

er niet veel inzicht noodig, om tot de conclusie te komen, dat alles gedaan moet worden, om de verliezen tot een minimum te beperken.

Zooals gezegd, een van de verliesoorzaken moet gezocht worden in het draad. Door Litze te gebruiken kunnen de verliezen al een heel eind teruggebracht worden. Doch daarmee is de zaak nog lang niet uit.

Want er zijn nog twee belagers in een electrischen trillingskring, die mee kunnen helpen aan verlies. Dat zijn de verliezen in het magnetisch veld van de zelfinductie en die in het electrische veld van de capaciteit. Beide worden in Ohms uitgedrukt.

Deze verliezen zijn niet voor alle golflengten gelijk. Hoe kleiner de golf, hoe groot het verlies.

Wanneer wij nu eens de verliescijfers bij een golflengte van 25 meter voor verschillende stoffen nagaan, dan zijn die volgens een tabel, ontleend aan de Funk voor

Marmer 1000  
Bakeliet 370 tot 600  
Pertinax 250 tot 350  
Eboniet 70 tot 140  
Technisch porcelein 120

Glas 20 tot 70  
Frequentiet of Steatiet 6,8  
Trolitul 5  
Frequenta 2,9  
Kwarts kristal 1,6.

Wanneer wij dit staatje eens nader bekijken, dan valt al dadelijk het hooge verliescijfer voor bakeliet op. Het is duidelijk dat èn condensatoren èn spoellichamen van bakeliet, van radio-standpunt gezien, ondingen zijn.

Die heel goedkope draaicondensatortjes van gebakeliseerd papier zijn dan ook waar naar hun geld! In dit opzicht is pertinax heel wat beter en eboniet maakt op die plaats lang geen slecht figuur.

Memoreeren wij nu even het begin van dit artikel, dan blijkt uit bovenstaande cijfers wel, hoe heerlijk wij een jaar of tien geleden met onze materialen voor spoelen en condensatoren hebben geknoeid en tevens, hoe het onmogelijk was, daarmee ook die resultaten te behalen, voor welke het moderne materiaal de mogelijkheid biedt.

Onder porcelein, dat alleen voor isolatoren in aanmerking komt — spoellichamen van die stof hebben wij nimmer ontmoet — staat glas.

Maar glas is een stof, die in de eerste plaats al heel slecht te bewerken is en verder ook lang niet gemakkelijk is te krijgen. Althans voor radio-doeleinden. Bovendien is elke glassoort niet geschikt voor de radio! Pyrex b.v. is goed, maar fluitglas deugt niet.

Onderaan de lijst prijkt kwarts, dat een ideale stof genoemd kan worden, maar heel duur en heel moeilijk te bewerken is. Vandaar, dat het voor radio-onderdeelen niet in aanmerking komt.

De stoffen frequentiet, trolitul en frequenta zijn van den allerlaatsten tijd. Dit zijn derhalve de aangewezen materialen voor de samenstelling van spoellichamen.

Steatiet of frequentiet is een keramische stof, die in alle mogelijke vormen gebakken kan worden. In den handel hebben wij die spoellichamen niet aangetroffen. De fabrieken, die ze maken, leveren alleen bepaalde kwantums op bestelling naar een bepaalden vorm, vandaar, dat de amateur, die zelf wat wil beginnen, hier min of meer vastloopt. Het zijn de spoelfabrikanten, die met behoorlijke bestellingen kunnen aankomen bij hen, die dat materiaal bezitten en dus een voorsprong hebben op den radio-amateur.

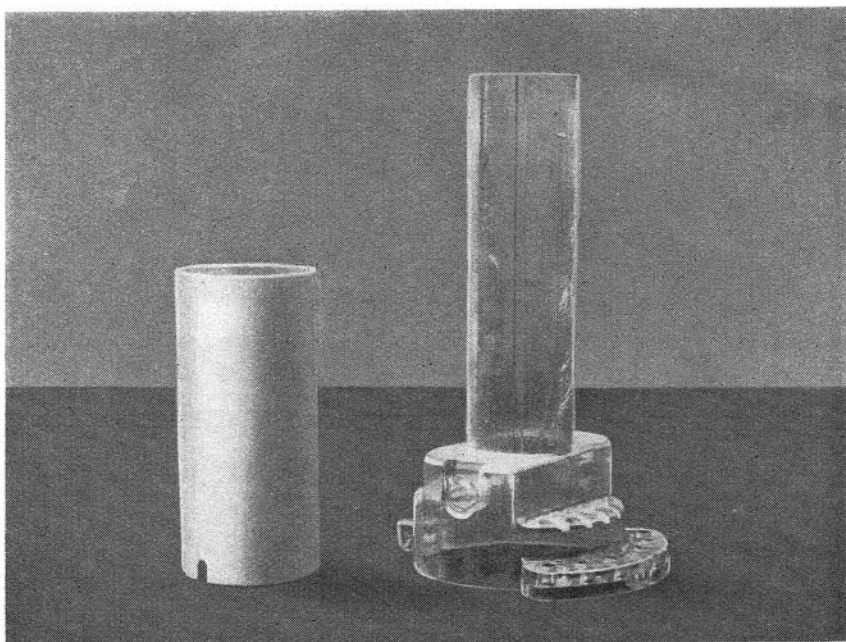
#### NEDERLANDSCHE CONSTRUCTEURS PARAAT.

Aan de hand van de cijfers in bovenstaande tabel ligt de vraag voor de hand, of er nu met die zoo heel gurtstige stoffen ook inderdaad wat gedaan wordt. Deze vraag kunnen wij bevestigend beantwoorden.

In Duitschland heeft de radio-industrie van hoogerhand opdracht gekregen, een goedkoop en goed ontvangtoestel te leveren voor dit seizoen.

De zaak werd in het laboratorium van prof. Leithäuser bekeken en het resultaat is geweest, het ontwerp van den Volksontvanger, die voor luttele tientallen marken geheel compleet verkrijgbaar is gesteld. Dezer dagen werd de 500.000ste verkocht!

Bij de constructie van dien ontvanger is gebruik gemaakt zoowel van Litze-draad als van steatiet. Zelfs de lampvoeten zijn van laatstgenoemd materiaal vervaardigd. Hier te lande hebben voor zoover ons bekend een tweetal beken-



Moderne spoellichamen.

de spoelconstructeurs dadelijk profijt getrokken van de voordeelen, die deze nieuwe isolatiestoffen bieden.

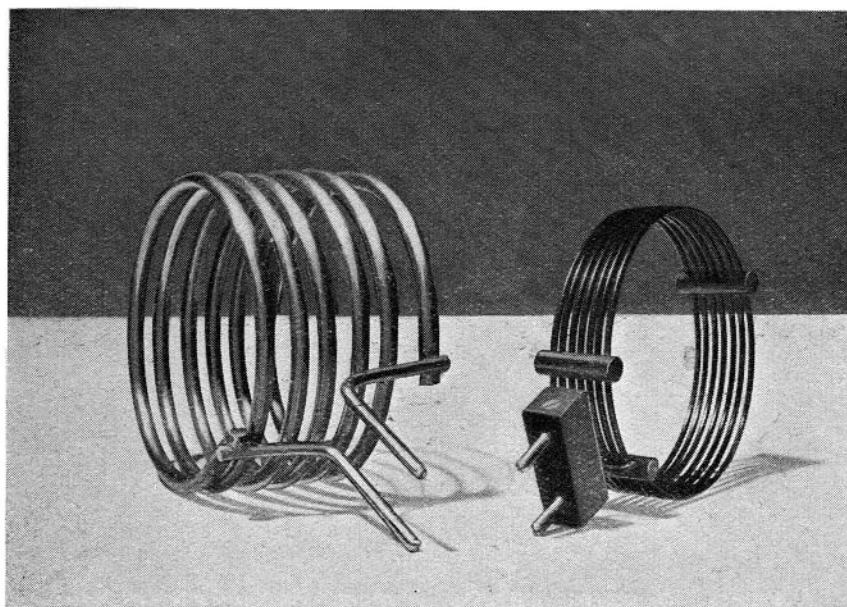
Het zijn Nijkerk's Radio te Amsterdam en Erik Schaaper te Hilversum.

Bovenstaande foto geeft een beeld van de spoellichamen, die gebezigd worden. Het witte kokertje is van steatiet en wordt door Nijkerk toegepast, terwijl Schaaper zich bedient van trolitul, een glasachtige stof, die beneden de 100 graden temperatuur zacht wordt, in tegenstelling met steatiet, dat een keramische stof is en dus gebakken wordt.

Beide materialen hebben buitengewoon lage verliescijfers, zoodat dus ook de kwaliteit van de spoelen, die gewikkeld zijn met Litzedraad, heel goed genoemd kunnen worden.

Beschouwen wij nu nog even de eerste teekening. Daaruit valt te zien, hoe steil de resonantiepiek is bij een kring, welke geringe verliezen heeft. Welnu, de hoogte van die piek heeft betrekking op de spanningen, welke medegedeeld moeten worden aan het rooster van de lamp, die met zulk een kring is verbonden. Hoe hooger de spanning, hoe meer versterking de lamp op haar beurt weer kan geven. Zodoende kan het gebeuren, dat de signaalsterkte ontzaglijk opgevoerd wordt bij gebruik van prima afstemkringen.

De breedte van de piek wijst op de scherpte van de afstemming.



Een oude en een nieuwe kortegolfspoel.

Juist bij die hoge pieken is de afstemscherpte verbazend groot, zoodat ook de selectiviteit groot is.

Resumeerend wordt dus met goede afstemkringen, die natuurlijk door prima lampen gevolgd moeten worden, een enorme winst aan geluidsterkte en aan selectiviteit verkregen.

In een van onze nummers hebben wij het ontwerp van een uiterst eenvoudig toestelletje gegeven met een spoel van Schaaper.

Is het wellicht nu na deze uiteenzetting duidelijk, waarom zelfs zulk een hoogst primitief toestel werkelijk goede resultaten kan opleveren? Maar, en dat volgt ook uit dit artikel, dan geen condensator gebruiken uit den oertijd, n.l. zulk een met van die mooie dikke ebonieten eindplaten. Want wat men aan den eenen kant zou winnen, wordt door zulk een prul-condensator weer teniet gedaan!

Het natuurlijk gevolg van die uitstekende spoelen is dus de groote afstemscherpte. Vele amateurs vragen nu — dat is ook modern — naar éénknopsafstemming. Bij die éénknopsafstemming worden dan ten minste twee kringen gelijktijdig met één condensator afgestemd. Dat die kringen gelijk op moeten lopen, is duidelijk. Maar de moeilijkheid is juist, die *gelijkheid* te verkrijgen. Gelijkheid van tenminste 0,5 %, maar liefst nog tot een geringer percentage — naar beneden gaand — is echter noodzakelijk.

Wanneer men dan bedenkt, dat bij een draaicondensator met een platen-



afstand van 0,2 millimeter een afstandsverandering van slechts één honderdste millimeter een capaciteitsverandering van 5 procent tevoorschijn roept, dan is het begrijpelijk, dat éénknopsafstemming buitengewone eischen, zoowel aan de gelijkheid van de spoelen als aan die der draaicondensatoren stelt.

Het mooiste zou zijn, met het oog op de verliezen, wanneer wij heelemaal geen isolatiemateriaal nodig hadden. In bepaalde gevallen kan men ook zonder dat uitkomen. Doch dan verhuist men naar het gebied van de golven, een eind beneden de honderd meter.

Hierboven geven wij de afbeelding van een korte-golfspoel voor amateurdoel-einden, zooals die indertijd in den handel is geweest.

Men ziet, dat de spoelvoet en de windingen eboniet bevatten.

In technisch opzicht beter is het model daarnaast, gewikkeld van roodkoperen buis, dat voldoende stevigheid uit zichzelf heeft, om heelemaal geen isolatie-stof te behoeven.

Dat is de ideale toestand voor een spoel, maar helaas is het practisch niet mogelijk, dergelijke spoelen voor den omroep te bezigen. Die zouden een beetje al te groot worden!

Van bordpapier tot steatiet.

Hiertusschen ligt een tijdperk van ongeveer tien jaren.

Veel is daarin veranderd en geweldig zijn de vorderingen die de radio-techniek gemaakt heeft.

Het schijnt, dat wij nu wel aan het einde van de ontwikkeling gekomen zijn. Dit is echter maar schijn. Want in wezen staan er nog veel nieuwe dingen voor de deur.



## INHOUD:

1. Full Speed Voorwaarts . . . . .	137
2. Ombouw van drielamps-apparaten in Superheterodyne	139
3. Wij vieren ons eerste pantserjubileum . . . . .	154
4. Uitslag Abonné-wedstrijd . . . . .	156
5. Onselectief. (Jansen en Pietersen) . . . . .	157
6. Gratis een radiolamp . . . . .	158
7. Doe Uw keuze . . . . .	159
8. Plaatstroomlampen . . . . .	160
9. Van bordpapier tot steatiet . . . . .	163

Geef Thermion-Nieuws  
Uw vrienden ter lezing!



## PANTSERLAMPEN

GARANDEEREN U  
SUBLIEME ONTVANGST

Het beste, wat de moderne wetenschap op radio-gebied produceert!

N.V.

# THERMION

## RADIOLAMPENFABRIEK - NIJMEGEN

VERKOOPKANTOOR VOOR NEDERLAND: HANDELSONDERNEMING „AMEROPA" AMSTERDAM