

# Radio-Expres

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

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

Redactie en Administratie: Hoylelesingel 15, Hillegersberg

Telefoon No. 47330 - Postgirorekening No. 385246

Dit blad verschijnt op den 1en en 3en Vrijdag van iedere maand. Abonnementsprijs f 7.50 per jaar, of f 3.75 per halfjaar, voor het binnenland en f 8.50 per jaar voor het buitenland. Abonnementen kunnen ingaan per 1 Januari en per 1 Juli. Het auteursrecht voor den volledige inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 September 1912, Staatsblad No. 308.

## De Raamantenne

Een eenvoudig apparaat, waarmee de storing, welke Hilversum II ondervindt van den zender Leipzig, kan worden ondervangen

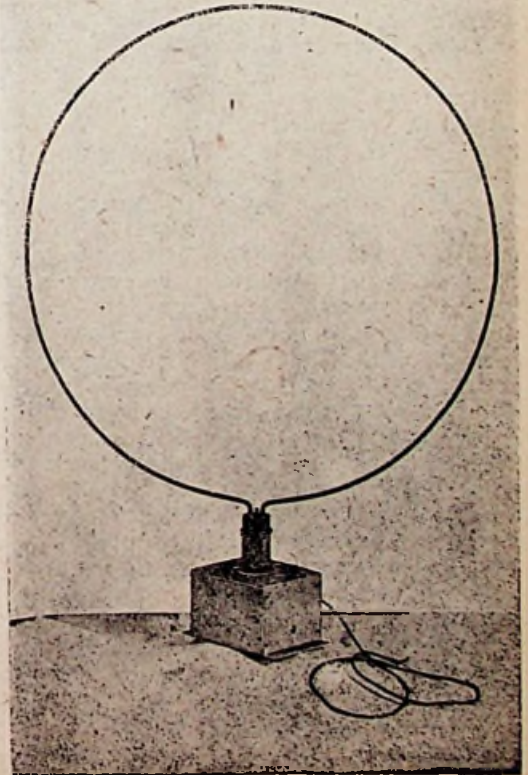
In verband met de moeilijkheden, die bij het Radio-distributiebedrijf van de P.T.T. worden ondervonden in die gebieden, waar nog niet over lijnverbindingen kan worden beschikt, is door het bedrijf gezocht naar middelen om de storingen, welke de zender Leipzig veroorzaakt op de 415 m golfenlengte, te ondervangen; hierbij kreeg ook de raamantenne haar kans.

Het hiervoor geconstrueerde apparaat is afgebeeld op de hierbij gevoegde foto, waaruit blijkt, dat het raam bestaat uit een enkele winding. De afmetingen zijn uit de foto op te maken als men weet, dat het raam ca. 70 cm diameter heeft. Voorts blijkt, dat het apparaat drie regelknoppen heeft, die bij het P.T.T.-model als schroevendraaier-instellingen zijn uitgevoerd. Het apparaat kan op een tafel of een andere vaste plaats (lieft onverplaatsbaar) worden vastgeschroefd, terwijl het raam in den gewenschten stand kan worden gefixeerd. Aan het apparaat zijn twee aansluitbussen aangebracht, één voor aarde en één voor een gewone antenne, terwijl een afgeschermd aansluitsnoer voor de verbinding met het ontvangapparaat zorg draagt.

De werking van het apparaat berust op het feit, dat met behulp van een raamantenne en een gewone antenne alle figuren tusschen twee nullen (de 8) en een hart (cardiodide) als ontvang-karakteristiek kunnen worden verkregen. Voorwaarde hiervoor is, dat de spanningen van raam en antenne in gelijke fase aan het ontvangapparaat worden toegevoerd en hun onderlinge grootten een bepaalde verhouding hebben.

Indien de spanning, die het raam levert, als constant wordt beschouwd, terwijl spanning en

fase van de gewone antenne regelbaar zijn, dan kan worden aangetoond, dat er een gunstigste stand van het raam kan worden verkregen, waar-



Het éénwindingsraam.

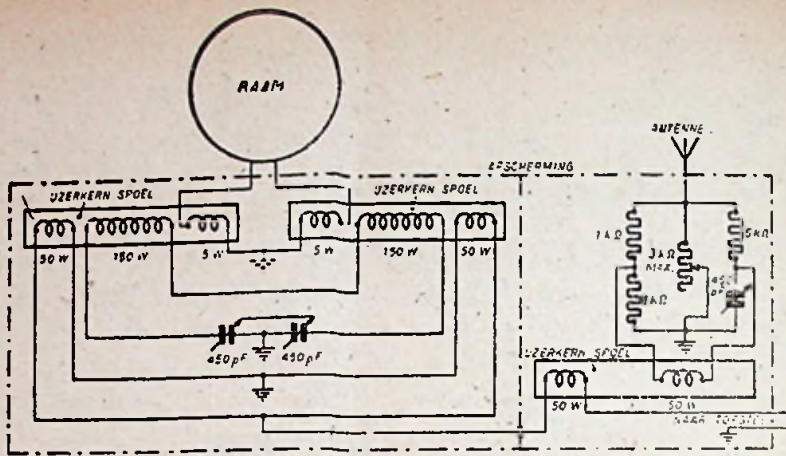


Fig. 1.

bij de storing nul wordt en de gewenschte zender een maximum-sterkte bereikt. Deze stand wordt verkregen indien het raam den buitenhoek van den hoek tusschen de richtingen naar stoorzender en gewenscht station middendoor deelt.

De voor bovengenoemde regelingen noodzakelijke instellingen zijn de volgende:

1. De afstemming van het raam.
2. Een fasedraaiing van de spanning van de gewone antenne.
3. Een sterteregeling van de spanning van de gewone antenne.

Als raamantenne is slechts één winding genomen, daar hiermede een scherpe richtingsbepaling mogelijk is met eenvoudige middelen. De kleine spanningen welke in het raam worden geïnduceerd, worden door middel van een transformator opgetransformeerd, waarbij een trillingskring als opjager dienst doet. Door den afstemcondensator af te stemmen op het gewenschte station, zijn alle zelfinducties tezamen op het gewenschte station afgestemd; dus zoowel de spoel van den afstemkring zelf, alsook de winding van het raam en de koppelspoel met de gewone antenne, voor zoover kan worden aangenomen, dat de koppeling tusschen de spoelen zeer vast is.

In het schema (fig. 1) is links het raamantennedeelte weergegeven. Uit het schema volgt reeds, dat naar een zoo groot mogelijke symmetrie is gestreefd. Hiertoe is in het definitieve model het spoelsysteem uit twee gelijke deelen samengesteld; een proef-uitvoering was uitgerust met één spoel, waarbij dan nog meer gelet moet worden op het symmetrische wikkelen. De windingsgetallen zijn in de figuur bijgeschreven voor een bepaalde spoelsoort. Het spreekt vanzelf, dat voor andere spoelen ook andere windingsgetallen moeten worden gekozen; echter kan dan wel dezelfde verhouding van de windingsgetallen worden aangehouden. Eveneens om redenen van symmetrie is de afstemcondensator als een dubbele condensator uitgevoerd, waarvan het midden geaard is. Hierdoor verkeerden beide spoelen in gelijke omstandigheden t.o.v. aarde.

Het rechter deel van het schema geeft het (gewone) antenne-gedeelte aan. Tusschen antenne en aarde is een variabele weerstand geschakeld, waarmee de grootte van de antenne-spanning geregeld kan worden. Parallel aan dezen weerstand is een brugschakeling aangebracht, bestaande uit twee weerstanden in één tak en één weerstand in serie met een capaciteit in den anderen tak. Deze brug heeft de eigenaardigheid, dat als de impedantie van den brugtak groot is ten opzichte van de andere elementen van de brug, de spanning op den brugtak constant is en gelijk aan de halve antenne-spanning. Door variatie van één van de twee elementen in den tak met één weerstand en een capaciteit, wordt alleen de fase van de spanning op den brugtak gevarieerd ten opzichte van de antennespanning. (Zie het vectordiagram, aangegeven in fig. 2).

In het schema zijn weer de waarden van de verschillende elementen aangegeven. In den brugtak is een spoel opgenomen, die vast gekoppeld is met een welke in serie staat met de koppelspoel van het raamantenne-gedeelte.

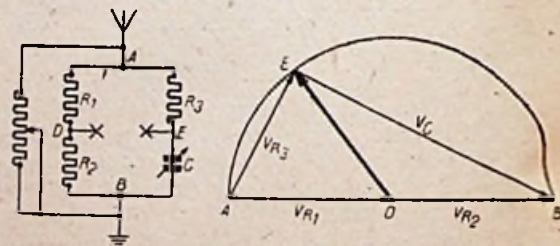


Fig. 2.

$$R_1 = R_2 \text{ dus } D = \text{midden van A-B.}$$

Tak AEB bestaat uit condensator en weerstand, dus spanningssector AE staat loodrecht op EB.

Indien C wordt gevarieerd, zal E dus een cirkelboog beschrijven, terwijl de spanning in den brugtak ED door den straal weergegeven blijft worden.

Ook in werkelijkheid is het apparaat in twee deelen uitgevoerd, welke gescheiden zijn door een afschermplaat. Eén gedeelte is voor de raamantenne en het andere gedeelte voor de gewone antenneschakeling ingericht.

Tenslotte moet nog even worden ingegaan op de draaiibeweging van het raam. Deze is zoodanig uitgevoerd, dat het raam bijna twee volle omwentelingen kan maken. Bij dezen draaiingshoek kan men altijd het apparaat in een willekeurigen stand op een tafel bevestigen en zich daarna pas met de raamrichting bezighouden.

Dit resultaat wordt als volgt bereikt: Aan het vaste deel van het apparaat wordt ca. 2½ cm van het draaipunt af een verticaal nokje aangebracht. Om de (holle) draaias wordt een schijf geplaatst, die zich vrij om de as kan bewegen, en dicht langs de vaste nok loopt. Aan deze schijf wordt een horizontaal uitstekende pen bevestigd, die bij ronddraaien van de schijf dus tegen de vaste nok stoot. Aan het draaiende gedeelte, dat op de losse schijf rust en ook om de as kan draaien, is weer een verticale nok bevestigd, die naar beneden wijst. Deze nok stoot niet tegen de vaste nok, maar wel tegen de horizontale pen van de losse schijf. Door dit mechanisme, dat schematisch is weergegeven in fig. 3, is het mogelijk dat het raam ca. 2 heele omwentelingen kan maken. De twee draden, die het raam met het apparaat verbinden, worden door de holle as gevoerd en kunnen nu niet afgedraaid worden.

Het raam zelf is van buiskoper van 3 mm gemaakt, en door middel van twee stekers en een schroef aan het apparaat bevestigd, zoodat het raam bij eventueel transport kan worden afgenomen. De draaiinrichting is door middel van twee schroefjes te blokkeeren.

Over de werking van het apparaat kan nog het volgende gezegd worden:

1. Het apparaat werkt het beste, als de hoek tusschen de richtingen van stoorzender en gewenscht station groot is. Hoe kleiner de hoek, hoe kleiner het gewenschte signaal wordt.
2. Daar de storing in het bijzonder 's avonds optreedt, wordt dus vooral 's avonds een constante werking van het raam gevraagd. Helaas kan een raam die niet geheel geven. In de practijk is echter

gebleken, dat als de hoek tusschen stoorzender en gewenschte zender niet al te klein is en ook de verhouding van de sterkten waarmede de beide zenders ontvangen worden maar niet te ongunstig, toch een zoodanige verzwakking van den stoorzender kan worden verkregen, dat goede muziek zeer goed te genieten is.

3. Het toestel moet een behoorlijke versterking kunnen geven om de verzwakte ontvangst toch nog behoorlijk sterk te kunnen weergeven.

4. Er moet op gelet worden, dat het raam niet te dicht bij een sterkstroom-geleider staat, daar anders het raam in de buurt van een nullijn (waarbij dus aan het ontvangtoestel geen ingangsspanning wordt geleverd en de a.s.r. zoo gevoelig mogelijk is ingesteld) een sterke brom zal doorgeven.

Het instellen van het apparaat kan als volgt geschieden:

1. De antennesteker wordt uit het apparaat gehaald en het raam wordt met den afstem-condensator afgeregeld op maximum ontvangst. Door het raam bijna in zijn nulstand te zetten, kan dit zeer nauwkeurig geschieden. Als het raam goed symmetrisch is uitgevoerd, liggen de beide nullijnen in elkaars verlengde. Hierna wordt niet meer aan den condensator voor de raamafstemming gedraaid.

2. De raamantenne wordt in haar nulstand gedraaid; dan wordt de gewone antenne bijgeschakeld en de sterkteregelaar bijna op nul gezet. Weer wordt het raam op een (nu gewijzigde) nullijn ingesteld, terwijl met den fase-draaiknop de nulstand nauwkeurig wordt opgezocht.

3. De sterkteregelaar wordt iets verder opengedraaid en weer wordt het raam op nul ingesteld, terwijl met den fase-draaier de storing geheel wordt weggedraaid. Dit wordt zoolang herhaald, totdat het raam een afwijking vertoont, ongeveer gelijk aan den halven hoek tusschen de richtingen naar stoorzender en gewenschten zender.

4. Nu wordt het raam gedraaid, totdat de storing zoo zwak mogelijk wordt. Na eenig bijstellen aan den sterkteregelaar of aan den fase-draaier zal de storing verdwijnen. Het zal dan meestal blijken, dat de storing na een tijdje weer zacht terug komt, om daarna weer minder te worden. Aan deze reststoring is met deze apparatuur niet meer tegemoet te komen.

Als de storing duidelijk genoeg doorkomt, kunnen de afregelingen van punt 2 en 3 direct op het stoorsignaal worden afgesteld.

In de practijk is bewezen, dat met deze apparatuur een zeer markante verbetering is te verkrijgen. Helaas is het met deze schakeling nog wel noodig, dat de storing niet te hevig is. Zoo kon bijv. in de provincie Groningen geen voldoende verbetering verkregen worden op de 415 m. De resultaten in Zeeland waren echter veel meer bevredigend.

's-Gravenhage, 18-11-'46.

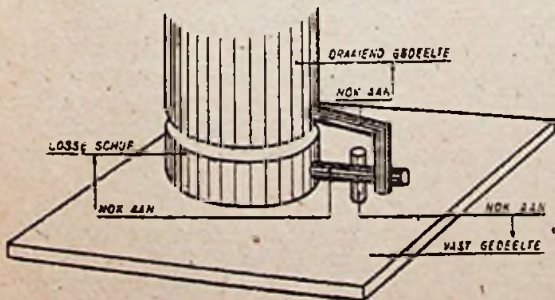


Fig. 3.

# de nederlandsche omroep

Met ingang van 15 Februari is door den minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, den heer Gielen, een ingrijpende wijziging gebracht in de organisatie van den „Radio-omroep in overgangstijd”.

De betekenis van de toevoeging „in overgangstijd” is deze, dat de regeering zich tijd van beraad voorbehoudt voor een later tot stand te brengen, nieuwe *wettelijke* regeling, waarover uiteindelijk het parlement zal hebben te beslissen. Maar intusschen moet de omroep als bedrijf in werking worden gehouden. „Overgangstijd” duidt dus op de met de bevrijding in 1945 aangevangen periode tot op het moment, dat een nieuwe wettelijke regeling, waarvoor aan de Kamers nog geen ontwerp is voorgelegd, in werking zal treden.

Begonnen is de overgangstijd met een in het Zuiden des lands voor Militair Gezag begonnen tijdelijken omroep, onder leiding van den onder den titel van majoor optredenden heer H. J. v. d. Broek (de „Rotterdammer” van Radio Oranje). Toen ook het Noorden werd bevrijd, verplaatste deze leider den zetel van zijn omroep naar de studio-gebouwen der omroepverenigingen te Hilversum, onder protest van de eigenaren dezer gebouwen.

Na velerlei onderhandelingen kwam, ter vervanging van den omroep onder Militair Gezag, de door den toenmaligen minister van O.K.W., prof. van der Leeuw, gevormde „Stichting Radio Nederland in overgangstijd” tot stand, die 20 Januari 1946 de leiding van bedrijf en uitzendingen overnam. In het bestuur dezer Stichting had elk der omroepverenigingen één lid, maar deze groep vormde een minderheid; als voorzitter werd benoemd Mr. L. A. Kesper, commissaris der Koningin van Zuid-Holland, bijgestaan door vier bedrijfsdirecteuren: Dr. Spelberg (programma's), Madsen (techniek), Nolet (economisch) en van den Broek (wereldomroep). In feite werd voor het meerendeel der programma's de *voorbereiding*, dat is het opmaken en vaststellen ervan, aan de omroepverenigingen opgedragen. Behalve dat het uitvoerende personeel, (techniek, administratie, vaste artisten, nieuwsdienst) in dienst was van de Stichting, had deze laatste óók een uitgebreid programma-voorbereidings-personeel voor beperkte uitzendingen, die van de Stichting als geheel zouden uitgaan, een organisatie, die bedoeld was als een tegemoetkoming aan de voorstanders van een z.g. nationalen omroep, d.w.z. van eenheidsprogramma's.

Reeds in Mei 1946 deelden de bestuursleden, die de groote omroepverenigingen vertegenwoordigden, mede, dat zij de vergaderingen niet meer wilden bijwonen omdat zij geen verantwoordelijkheid meer wilden dragen voor den gang van zaken in de Stichting, waar de directeuren den baas

speelden en de personeelskosten schrikbarend stegen.

Mede onder druk van den financieelen toestand legde mr. Kesper, overleg plegende met de omroepverenigingen, aan den inmiddels nieuw opgetreden minister van O.K.W., den heer Gielen, een gewijzigd organisatieplan voor den omroep in overgangstijd voor, dat ten slotte is aanvaard.

Als gevolg hiervan werd de Stichting Radio Nederland d.d. 15 Januari 1947 opgeheven en mr. Kesper als regeeringscommissaris voor den tijd tot 15 Februari als éénhoofdig bewindvoerder aangevozen, opdat dan 15 Februari onder zijn leiding als regeeringscommissaris de omroep kon worden overgenomen door de nieuwe „Stichting Nederlandsche Radio-Unie”, gevormd door de vier groote omroepverenigingen met deelneming van de V.P. R.O. In verband met de opheffing van Radio Nederland is door mr. Kesper aan het geheele daarbij in dienst zijnde omroep personeel ontslag aangezegd, terwijl de Radio-Unie diegenen daarvan, die zij voor de voortzetting van den omroep noodig acht, nieuw in dienst neemt.

De in de Radio-Unie samenwerkende omroepverenigingen hebben zich verbonden om behalve de programma's onder eigen naam, bepaalde, door henzelf aangewezen programma-gedeelten gezamenlijk uit te zenden. Een door den minister te benoemen Programmaraad zal toezicht hebben op de aldus tot stand komende gezamenlijke programma's. Weer een concessie aan de voorstanders van een eenheidsomroep.

Aldus de hoofdpunten van de regeling, die bedoeld is voor den verderen duur van den „overgangstijd”, d.w.z. totdat weer een wettelijke regeling zal zijn tot stand gebracht.

Een aantal vraagpunten zijn hiermede — ook voor den duur van den overgangstijd — nog niet opgelost en zullen nog onderwerpen vormen van verdere besprekingen: de omroepbijdrage van de luisteraars van f 12.— per jaar; de betaling van den Wereldomroep (die onder leiding blijft van den heer v. d. Broek) uit die luisterbijdragen in plaats van uit de algemeene belastingen; de verrekening der zenderkosten met P.T.T.; de eigendom der zenders (eigendom der vroegere N.V. Nozema, waarin de verenigingen deel hadden); de positie der z.g. Regionale zenders met ten deele eigen streekprogramma's; de afzonderlijke programma-dienst voor de Strijdkrachten en de doorbreking der andere programma's daarmee en met departementale uitzendingen.

Zoo heeft de bezettingstijd en de verwarring, die men daarna heeft laten ontstaan, nog heel wat conflictstof nagelaten. En wij moeten er maar blij om zijn, dat toch nog een aantal menschen tijd hebben om werkelijk wat aan den Omroep zelf te doen.

# Vervorming en Weergave

## 1. Lineaire vervorming.

In iedereen versterker en in ieder radiotoestel zijn genoeg redenen aanwezig om aanleiding te geven tot lineaire vervorming (afgekort l.v.). Maar voordat daarover gepraat wordt, is het noodig om eerst eens te bekijken wat er eigenlijk met l.v. bedoeld wordt. Welnu, in veel geluiden die we waarnemen, zullen lage en hoge tonen voorkomen. Denk maar eens als voorbeeld aan een muziekcorps, dat eenige straten van ons verwijderd, komt aangemarcheerd. Wat gebeurt er nu als dat corps gaat spelen? Er worden tonen van velerlei aard geproduceerd, die alle tezamen een welluidenden geluidsindruk in onze hersens teweeg brengen, tenminste als het muziekcorps aan ons voorbijtrekt. Maar is het, zooals gezegd, eenige straten ver, dan hooren we eerst heel weinig van de muziek, die het speelt. We hooren vrijwel alleen de Turkische trom dreunen en de bassen (u weet wel, die heel groote koperen hoorns). Pas als het muziekgezelschap den laatsten hoek van de straat, die het nog voor ons oors verborgen hield, omgegaan is; hoort u, dat behalve die lage tonen ook nog hoge tonen door de blazers worden geproduceerd.

Dit eenvoudige verschijnsel heeft zeker idereen al eens waargenomen. We hooren dus als het corps nog in de zijstraat is, bijna alleen lage tonen en maar heel weinig hooge tonen. Is het nu zoo, dat de muzikanten die hooge tonen pas maken als wij hen kunnen zien? Welneen, in de zijstraat maken zij die ook al, alleen we hooren ze vrijwel niet. De hooge tonen komen dus veel meer verzwakt door dan de lage. Hoe dat komt? Wel, doordat de lage tonen gemakkelijker om hoeken kunnen heenbuigen dan hooge tonen.

Maar dat was niet de opzet van dit verhaal. Wel was 't mijn bedoeling om te laten uitkomen, dat de lage tonen beter doorkwamen dan de hooge, of anders gezegd: de verzwakking was niet

voor alle tonen of frequenties dezelfde. Dit is een voorbeeld van l.v. Een ander meer radiotechnisch voorbeeld is de timbreregelaar op een ontvangtoestel. Als die op „dof” staat, dan komen er vrijwel geen hooge tonen uit den luidspreker, hoewel die in de studio toch geproduceerd worden. In het toestel kunnen dus de hooge tonen moeilijker versterkt of weergegeven worden dan de lage, als deze regelaar op dof staat. Het toestel geeft niet alle frequenties even natuurgetrouw weer als zij voorkomen in het geluid in de studio, m.a.w. het toestel geeft l.v.

Maar niet alleen de genoemde knop van den ontvanger geeft l.v. Er zijn veel meer bronnen van dit soort vervorming aan te wijzen. En hoewel de genoemde voorbeeldjes steeds de lage tonen boven de hooge bevoorwaarden, spreekt men in 't algemeen steeds van l.v. als bepaalde deelen uit een gegeven frequentiegebied meer worden versterkt of verzwakt dan andere deelen ervan.

En bron van l.v. is bijvoorbeeld aanwijsbaar in den vorm van de bekende resonantiekrommen van afgestemde kringen en bandfilters (fig. 1). Het verloop van de resonantiekromme wordt steiler naarmate de demping van den kring afneemt. Hoe minder de kring gedempt is, des te steiler zijn de flanken van de resonantiekromme. Wil men een telefoniezender ontvangen met zoo'n afgestemden kring, dan moet deze kring zooveel gedempt zijn, dat het gebiedje  $\Delta f$  (fig. 1a) 9 kHz bedraagt, want dan valt de draaggolf van den zender net op de plaats van de resonantiefrequentie  $f_0$ , en de beide zijbanden van den zender vallen 4500 Hz links en rechts hiervan, hetgeen dus inhoudt, dat  $\Delta f = 9$  kHz moet zijn. Men heeft voor de „bandbreedte” van kringen, bandfilters en ook bijv. laagfreq. versterkers n.l. aangenomen, dat de bandbreedte wordt aangegeven door het verschil der frequenties  $f_1$  en  $f_2$ , met dien verstande,

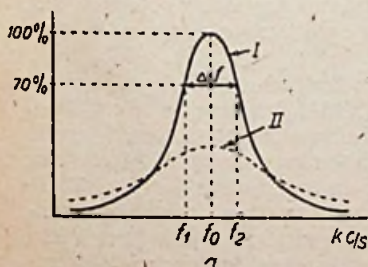


Fig. 1a. Resonantiekromme van een afgestemde kring.  
I zwak gedempt.  
II sterk gedempt.

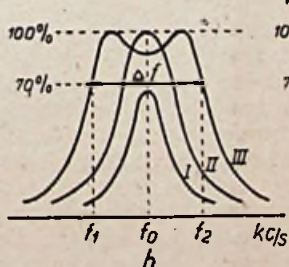


Fig. 1b. Resonantiekrommen van bandfilters.  
I zwak gekoppeld.  
II kritisch gekoppeld.  
III sterk gekoppeld.

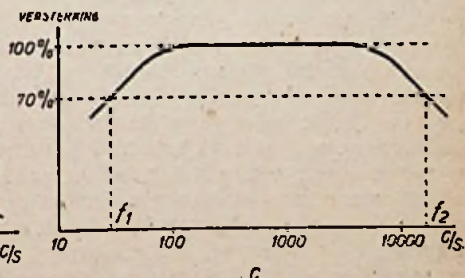


Fig. 1c. Kromme der versterking van een laagfrequentversterker.

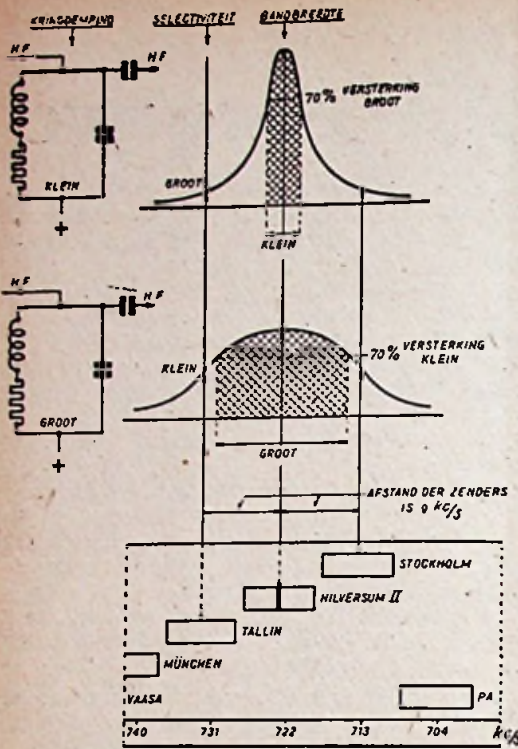


Fig. 2a. Invloed van de resonantiekromme op selectiviteit, bandbreedte en versterking.

dat de frequenties  $f_1$  en  $f_2$  de punten aangeven waar de versterking gedaald is tot 70 % (voor kringen spreekt men ook wel van de  $\sqrt{2}$ -waarden,

en men bedenke dan dat  $\frac{1}{\sqrt{2}} = 0,707$  of circa 70 %).

In fig. 1b wordt een stel bandfilterkrommen weergegeven. Geval I betreft twee heel los gekoppelde kringen; de vorm van de kromme vertoont groote overeenkomst met dien van een enkelen kring; geval II is de kritische koppeling; de kringen zijn dan zoo sterk gekoppeld, dat een toename van de koppeling geen toename van de versterking meer geeft. De flanken van de resonantiekromme zijn nu steiler dan die van een enkelen kring met dezelfde eigenschappen; geval III is een kromme van twee sterk gekoppelde kringen. De bandbreedte is nu aanmerkelijk breder dan in geval II en verloopt wel wat vlakker in het „doorlaatgebied” maar toch worden alle frequenties tusschen  $f_0$  en  $f_1$  of  $f_2$  met verschillende waarden versterkt. Wordt hiermede een zendstation ontvangen, dan worden de diverse modulatiefrequenties (steeds gelegen tusschen  $f_0$  en  $f_1$  of  $f_2$ ) niet allemaal evenveel versterkt en men spreekt weer van l.v.

Zelfs een zgn. vlakke versterker geeft aan de randen van het versterkingsgebied l.v. want zooals

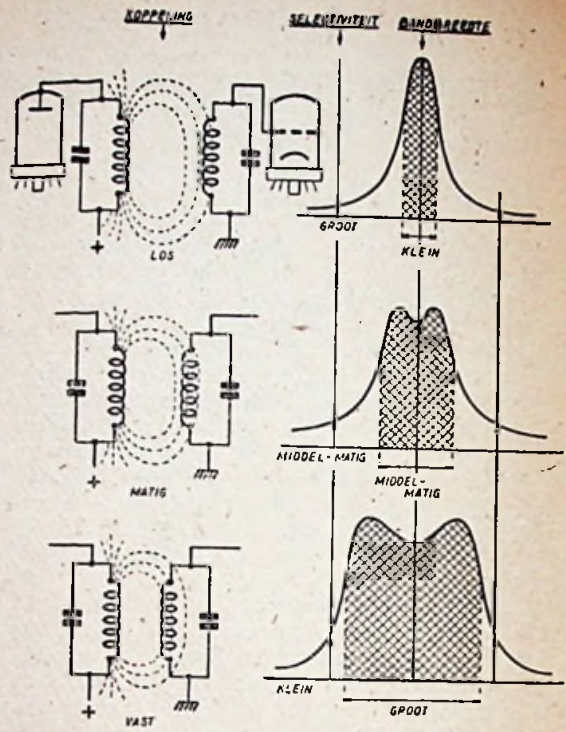


Fig. 2b. Invloed van de koppeling der bandfilterkringen op selectiviteit en bandbreedte.

uit fig. 1c blijkt, wordt bijv. de frequentie 50 Hz minder versterkt, dan bijv. 1000 Hz.

\* \* \*

Hoe de invloed is van het verloop der resonantiekromme voor selectiviteit en bandbreedte van den ontvanger, toont fig. 2. Selectiviteit en groote bandbreedte zijn tegengestelde eischen. Wil men zeer selectief ontvangen, dan moeten de krommen der afstemkringen een steil en smal verloop hebben. Gevolg: kleine bandbreedte en dus slechte weergave der hooge tonen. Omgekeerd gaat een natuurgetrouwe weergave steeds gepaard met groote bandbreedte en daardoor een verminderde selectiviteit.

Fig. 2a toont den invloed van de kwaliteit van een gewonen afgestemde kring op de selectiviteit. Door het vergroten van den weerstand in serie met de spoel vermindert men de kwaliteit van den kring en dus ook de selectiviteit. In fig. 2b is schematisch voorgesteld, welken invloed de koppelfactor van twee kringen van een bandfilter heeft. In moderne ontvangtoestellen met variabele bandbreedte maakt men van dit feit gebruik door de koppeling der kringen met een knop bedienbaar te maken, waardoor echter met het breder worden van den doorgelaten band tevens de selectiviteit achteruitgaat.

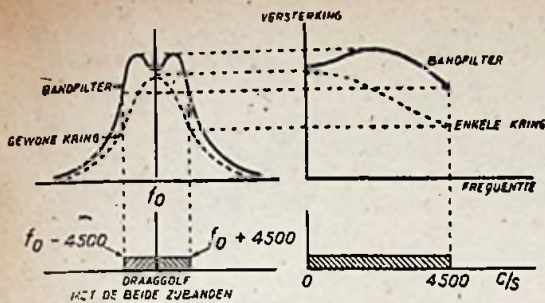


Fig. 3. Verduidelijking van de lineaire vervorming van een bandfilter en van een enkele kring.

Uit al deze krommen blijkt duidelijk (fig. 3 geeft dat nog eens schematisch weer) dat de versterking van den door den zender uitgezonden frequentieband tot 4500 Hz, in het ontvangtoestel niet overal even groot is. Sommige frequenties worden meer, andere minder versterkt.

Samenvattend kan dus gezegd worden, dat alle kringen, enkelvoudige zoowel als bandfilters, een bron van lineaire vervorming zijn. De enkele resonantiekringen geven veel l.v., bandfilters minder, hetgeen uit de plaatjes wel duidelijk zal zijn.

Als men de krommen van fig. 2a en 2b met elkaar vergelijkt, dan blijkt dat bandfilters een bepaald band met behoud van dezelfde selectiviteit minder vervormd weergeven dan enkelvoudige kringen.

\* \* \*

Maar niet alleen de HF- en MF-versterkertrappen met hun filterkringen geven aanleiding tot l.v., ook de LF-versterkerschakelingen kunnen l.v. geven. Enkele van de meest voorkomende gevallen staan in fig. 4 aangegeven. Fig. 4 laat zien een koppellid tusschen twee versterkerbuizen. De lage frequenties kunnen minder goed worden overgedragen als de koppelcondensator C te klein is t.o.v. den lekweers and R of als de ontkoppelcondensator  $C_k$  te klein is in verhouding tot den kathodeweerstand  $R_k$ . De hoge frequenties worden naar het leven gestaan door de parasitaire buiscapaciteiten. Naarmate de frequenties hooger worden, vormt de plaat-kathode-capaciteit  $C_{pk}$  een shunt over den weerstand  $R_k$ , en de rooster-kathode capaciteit een shunt over den lekweerstand R.

Als voorbeeld:

$$R = 1 \text{ M}\Omega \quad C = 1000 \text{ pF.}$$

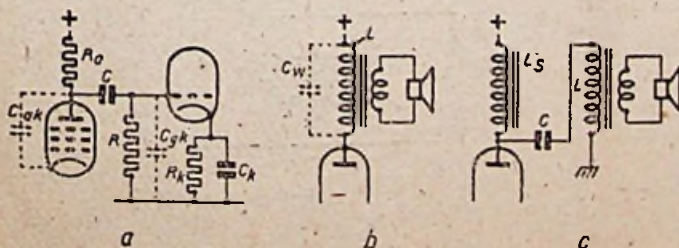


Fig. 4. Enkele bronnen van lineaire vervorming in versterkerschakelingen.

Voor de frequentie 100 Hz is

$$\frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{10^{12}}{628 \cdot 1000} = 1\frac{1}{2} \text{ M}\Omega.$$

Voor de lage frequenties is C dus geen koppelcondensator meer, maar vormt met R een spanningsdeelschakeling.

Evenzoo: kathodeweerstand  $R_k = 150 \Omega$  en men wil frequenties tot 50 Hz nog overdragen. Hoe groot moet  $C_k$  zijn? Wel, voor ontkoppeling stelt men bijv. dat  $C_k$  bij 50 Hz gelijk aan  $50 \Omega$  is, dus

$\frac{1}{2\pi \cdot 50 \cdot C_k} = 50$  of  $C_k = \frac{1}{3}$  van  $R_k$ . Nu moet  $\frac{1}{2\pi \cdot 50 \cdot C_k} = 50$  of  $C_k = 60 \mu\text{F}$  zijn. Evenzoo voor de hoge frequenties: Is  $C_{pk} = 6 \text{ pF}$  en  $R = 1 \text{ M}\Omega$  dan vormt de rooster-capaciteit  $C_{pk}$  voor 10000 Hz reeds een shunt van  $1\frac{1}{2} \text{ M}\Omega$  over den lekweerstand.

Fig. 4B toont een uitgangstransformator in de plaatketen van een eindbuis. Heeft de transformator een zelfinductie L, dan vormt deze een parallelbelasting in de plaatketen en die kan voor lage frequenties weer aanleiding geven tot lineaire vervorming omdat de impedantie  $\omega L = 2\pi f L$  voor lagere frequenties steeds kleiner wordt. De hooge kant van het frequentiegebied wordt bedreigd door  $C_w$ , de wikkelpcapaciteit van den transformator. Volledigheidshalve zij vermeld, dat de transformator tevens oorzaak is van andere soorten vervorming, waarop nog zal worden teruggekomen.

Fig. 4a stelt denzelfden transformator voor in stroomloze schakeling. Is de condensator C te klein, dan komen de lage tonen niet tot hun recht; is de zelfinductie der smoorspoel  $L_s$  te klein, dan moeten dezen eveneens het loodje leggen.

Een versterkingskromme van een l.f. versterker staat in fig. 1c afgebeeld.

\* \* \*

De lineaire vervorming, ontstaan in allerlei schakelingen van een ontvanger, geeft tenslotte een totale weergavekarakteristiek, die niet „vlak” is, zooals men zegt, tenminste als er geen middelen worden aangewend om die vervorming tegen te gaan. Hoe men dat doet, zal één van de volgende punten voor bespreking vormen, want dit eerste hoofdstukje beoogde slechts enkele bronnen van l.v. aan te geven. vdB.

(Wordt vervolgd)

# Dubbelzijdige toonregeling, hoog en laag

## Kraakvrije schakeling

De pas verschenen artikelenserie van den heer Viddeleer heeft ongetwijfeld een grondig inzicht gegeven in hetgeen verschillende systemen van toonregeling kunnen opleveren en in hetgeen men voor de werking als ideaal kan stellen.

Kort tevoren had de heer Admiraal in ons blad een systeem ontvouwd, dat veler opmerksaamheid heeft getrokken. Getoetst aan het ideaal van den heer Viddeleer kan men ook zonder meting bij voorbaat zeggen, dat het daaraan niet geheel zal voldoen; het werken met één resonantie in het middentoonegebied brengt principieel het ombuigen der karakteristiek vanuit dat ééne punt in de toonschaal mee. Dat wil echter niet zeggen, dat het stelsel daarom niet toch practisch goede diensten zou kunnen bewijzen.

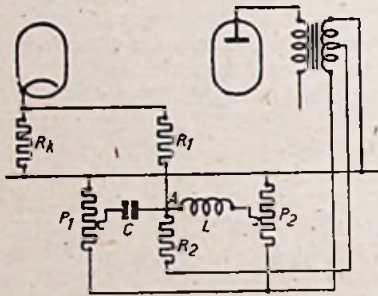


Fig. A.

- $R_k = 3000 \Omega$
- $R_1 = 3000 \Omega$
- $R_2 = 1000 \Omega$
- $P_1 = P_2 = 100 \Omega$
- $C = 0,1 \mu F$
- $L = 500 \text{ mH}$

Wij grijpen deze gelegenheid aan om intusschen een onwillekeurig door ons begaan verzuim te herstellen, n.l. de vermelding, dat reeds vóór de publicatie van den heer Admiraal door den heer

G. H. Kulberg te Delft een soortgelijke als de door hem ontwikkelde schakeling in een brief aan ons was voorgelegd. Door een toevalligen samenloop van omstandigheden bleef die mededeeling liggen.

Fig. A geeft de schakeling van den heer Kulberg weer, door ons thans in zoodanigen vorm gebracht, en met zoodanige letteraanduiding bij de onderdeelen, dat een gemakkelijke vergelijking mogelijk is. De heer Kulberg sfelde voor, slechts een deel van de uitgangsspanning aan de secondaire van den luidsprekertransformator (bijv.  $\frac{1}{6}$ ) voor de tegenkoppeling te benutten. De waarden van C en L koos hij zoo, dat deze resonantie geven bij ongeveer 700 Hz. Die keuze stond in verband met het artikel in R.-E. 1941 no. 1, waarin werd opgemerkt, dat ons gehoor een zekere symetrie in de weergave-sterkte van hooge en lage tonen schijnt te verlangen, gerekend in octaven boven en beneden het resonantiepunt. Hij constateerde als bevestiging hiervan, dat het gelijktijdig op en neer schuiven der potentiometers in zijn schakeling dan ook steeds een op zichzelf goede weergave aangenaam voor het gehoor deed blijven.

Wij vestigen er de aandacht op, dat in de schakelingen van den heer Admiraal, ofschoon daar zeer afwijkende waarden voor C en L werden gebruikt, de resonantie bij 500 Hz lag, dus niet zoo heel ver daarvandaan.

Hieronder vindt men nog eens het schema, waarvan werd uitgegaan door den heer Admiraal, die intusschen nog iets naders heeft te vertellen, dat hij thans laat volgen.

### Een kraakbezwaar opgeheven.

De heer Admiraal schrijft:

In R.-E. no. 22 1946, beschreef ik het door mij uitgewerkt dubbelzijdig toonregelsysteem, zooals in fig. 1 in principe weergegeven.

Hoewel deze schakeling, wat de regeling betreft,

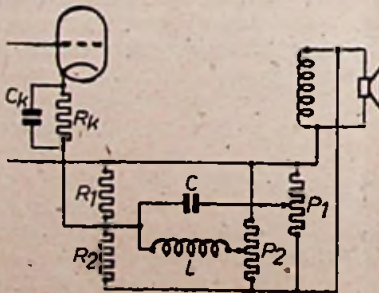


Fig. 1.

- $R_k = \text{normaal voor buistype}$
- $R_1 = R_2 = 200 \Omega$
- $P_1 = P_2 = 100 \Omega$

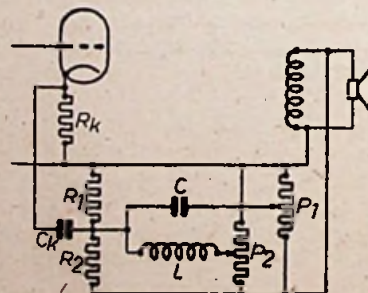


Fig. 2. De kraakvrije schakeling.



aan hooge eischen voldeed, bleek er toch een groot nadeel aan verbonden. Bij het verdraaien van den potentiometer voor de basregeling  $P_2$  ontstond n.l. een storend gekraak, vooral als deze regelaar veel werd gebruikt. De oorzaak ligt in het feit, dat een gedeelte van den kathodestroom door dezen potentiometer gaat via smoorspoel en schuifcontact.

Een remedie zou zijn, in serie met deze smoorspoel een condensator op te nemen. Wil de basregeling nu echter nog effectief zijn, dan wordt de waarde van dezen condensator enkele honderden  $\mu F$ , hetgeen dus zeer onpractisch is.

Een veel eenvoudiger oplossing vond ik, door den kathodeweerstand  $R_k$  direct van kathode naar aarde te verbinden, zooals in fig. 2 is aangegeven.

De kathodestroom gaat nu alleen door den weerstand  $R_k$ , daar de weg door den potentiometer  $P_2$  is geblokkeerd door den ont koppelcondensator  $C_k$ . Men zal wellicht opmerken, dat  $R_k$  nu niet geheel wordt ont koppeld door  $C_k$ , daar deze laatste niet direct meer aan aarde ligt. Dat is inderdaad ook het geval, doch daar  $R_1$  klein is t.o.v.  $R_k$ , zal de extra tegenkoppeling over  $R_k$ , die door deze onvolmaakte ont koppeling optreedt, gering zijn.

Men behoeft niet bang te zijn, dat de regeling er minder effectief door zal worden; de basregeling, bijvoorbeeld zal nog iets verbeterd worden. Immers ligt het glijcontact van  $P_2$  aan aarde, dan is de tegenkoppeling voor de laagste frequenties nul; deze worden dus maximaal opgehaald. Doch tevens ligt  $C_k$  nu voor deze frequenties aan aarde, waardoor voor deze de ont koppeling volledig is. Veel moet men zich echter van dit laatste effect niet voorstellen; de regeling moet in hoofdzaak komen van de tegenkoppeling uit den uitgangstransformator.

Eventuele gebruikers van dit nieuwe, kraakvrije systeem wensch ik veel succes toe.

Eindhoven 24-1-'47.

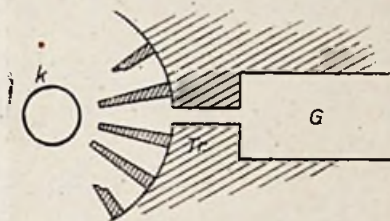
D. ADMIRAAL.

## „Kwarts-transformatoren”

Om een in een magnetron opgewekte golf lengte in het centimeter gebied tot uitstraling te brengen, kan het gebruik van een buisvormigen golf geleider gewenscht zijn, waarbij dan aanpassing moet worden tot stand gebracht tusschen de impedantie van de holle resonantieruimten in de magnetron en de karakteristieke impedantie van den golf geleider. Die aanpassing kan verkregen worden door één der holle ruimten op den golf geleider aan te sluiten via een buisvormige boring in den metalen wand, die de magnetronholten omgeeft, ter lengte van nominaal  $\frac{1}{4}\lambda$  en met zoodanige doorsnede, dat de karakteristieke impedantie van dezen kwartgolf-transfomator middenevenredig is tusschen de impedanties van de magnetron en van den golf geleider.

Nu zal voor golf lengten in het cm-gebied, wan-

neer men hiervoor een kwartgolftransformator wil aanbrengen, die is uitgevoerd als een *luchtledige* buis geleider, de doorsnede van dezen kwartgolfbuis geleider in het algemeen zoo klein moeten worden, dat die moeilijk is te vervaardigen. In een bepaald geval, voor een golf lengte van 1,25 cm, waar de impedantie 16 ohm moest zijn, moesten de rechthoekszijden a en b van de buis doorsnede op 8,9 en 0,28 mm worden gebracht. Afgezien van de uitvoeringsmoeilijkheid doet zich het bezwaar voor, dat het door deze koppeling met den uitwendigen geleider overgebrachte vermogen gering wordt.



Transformator  $Tr$ . tusschen een magnetron van bijzondere constructie met kathode  $k$  en den golf geleider  $G$ .

Om daarin verbetering te brengen, is de Radio Corporation of America ertoe overgegaan, den kwartgolftransformator te vullen met kwarts, dat een dielectrische constante  $k$  van 3,9 bezit. De impedantie laat zich n.l. uitdrukken als:

$$Z = \frac{377}{\sqrt{k}} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{1}{k} \left(\frac{\lambda_0}{2a}\right)^2}} \cdot \frac{b}{a}$$

waarin  $\lambda_0$  de grootte der golf lengte in de vrije ruimte voorstelt.

In het genoemde geval konden a en b tot 10,9 en 0,83 mm worden vergroot.

Bovendien wordt de lengte van een kwartgolf kwartstransformator kleiner dan van een vacuumtransformator (ongeveer de helft) hetgeen ook een voordeel kan zijn. C

## Vonkjes

De Voorjaarsbeurs te Utrecht is uitgesteld tot 15—24 April, aangezien de aanhoudende vorst in Januari het onmogelijk heeft gemaakt, dat verschillende bouw-werkzaamheden eerder gereed komen.

De productie van televisietoestellen in Engeland bedroeg in Augustus, September en October achtereenvolgens 235, 754 en 1334 apparaten.

# Reflexontvangst met de EBL 1

Reflexschakeling met een duo-diode-eind-pen-thode biedt de mogelijkheid om een radiotoestel te maken met slechts één buis, de eventuele gelijkrichterbuis niet medegerekend. De schakeling werd vroeger reeds toegepast in sommige supers. De EBL1 diende dan als mf versterker, detector en lf versterker. Bij het tegenwoordige gebrek aan radiobuizen lijkt mij de schakeling van belang voor een tweerings-ontvanger, temeer waar men, zoo noodig vele onderdeelen zelf kan maken.

wordt geschakeld tusschen de kathode van de EBL1 en één der diodeplaatjes (in het schema volgens fig. 2 de rechter diode).

De spoel  $S_3$  bestaat uit ongeveer 300 windingen van 0,15 mm op een koker van 35 mm middellijn. Met een normale hfr.smoerspoel gaat het echter ook goed.

Voor den gloeistroomtransformator maakte ik een spoelkastje met een kernopening van  $22 \times 22$  mm en een lengte van ongeveer 5 cm. De primaire

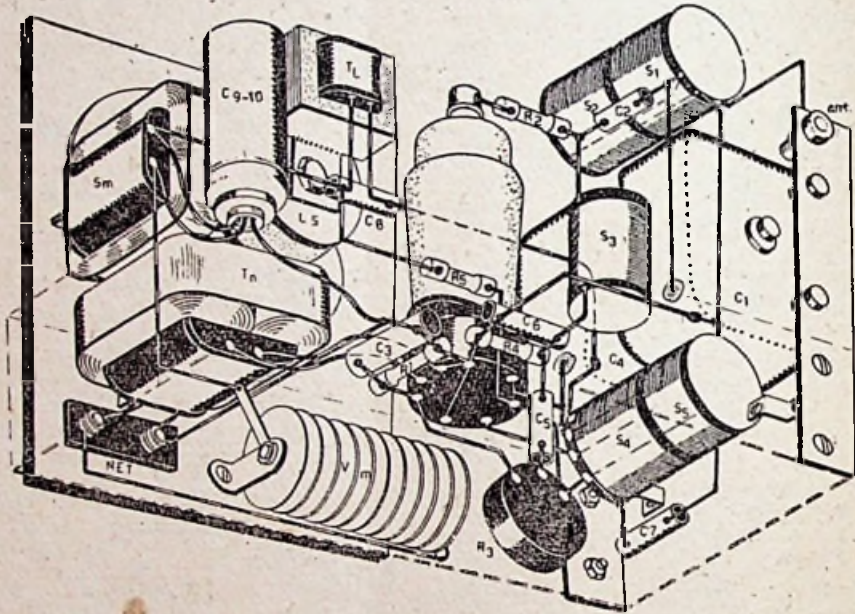


Fig. 1

Het toestel volgens fig. 1 heeft geen golfnlengthschakelaar. Men kan er dus alleen de mg mede ontvangen. De spoelen zijn daardoor zeer eenvoudig. De kartonnen koker van bijv. 35 mm uitwendige middellijn heeft  $10^6$  windingen van koperdraad met isolatie van emaille of zijde voor de roosterwikkeling  $S_2$ . De antennespoel  $S_1$  krijgt hiervan  $\frac{1}{3}$  deel of het drievoud, zooals tegenwoordig veel gebruikelijk is. In het laatste geval moeten om het einde van den spoelhouder een paar flensringen van presspaan worden gelijmd. De in eenige lagen gelede wikkeling komt dan te liggen tusschen deze flensringen.

Den spoelkoker voor den roosterkring monteeren we met een paar hoekstukjes boven op den dubbelzen afstemcondensator. Den tweeden spoelkoker zien we in de afbeelding fig. 1 onder het chassis naast den nokkenbuisouder. De koker bezit op de achterste wikkeling  $S_4$  voor de anodeketen evenveel windingen als de roosterspoel  $S_2$ . De andere spoel  $S_6$ , met het halve aantal windingen van  $S_4$ ,

wikkeling voor 220 volt heeft 3000 windingen van emailledraad 0,15; de secundaire 150 windingen van 0,6 mm middellijn<sup>1)</sup>. De kern bestaat uit blikken strooken (geknipt uit oude groentenblikken) met isolatie van dun papier ertusschen. De strooken worden aan weerszijden om de spoel gebogen. Ze moeten zoo lang zijn, dat de einden elkaar overlappen, de constructie dus van de vroeger gebruikte Ferrix transformatoren. Om de kern buigen te een blikken strook met' omgebogen uiteinden. Een moerboutje door de gaten in deze uiteinden klemmen met de strook de kernplaten vast op elkander. Men legge tevoren over de wikkeling een paar stukje presspaan, opdat de blikken strooken de isolatie niet beschadigen.

1) Noot der redactie: Volgens deze verhouding zou de gloeispanning veel te hoog worden. Me gelijk geeft het primitieve materiaal echter zo groote verliezen, dat dit groot aantal sec. windingen noodig werd.

De afvlaksmoorspoel kan worden gemaakt op dezelfde wijze. De spoelkoker ervan bevat ongeveer 4000 windingen van emaille draad met 0,1 à 0,15 mm dikte.

De smoorspoel staat in fig. 1 op het chassis naast den luidspreker. Deze is slechts gedeeltelijk zichtbaar.

De seleniumgelijkrichter  $V_m$  zet met het filter  $S_m$ ,  $C_9$  en  $C_{10}$  de wisselstroom van het elektriciteitsnet om in gelijkstroom, zonder tusschenschakeling van een transformator.

Het verdient aanbeveling om een metalen chassis niet te gebruiken als negatieve leiding, doch het ermede te verbinden via een condensator van 0,1  $\mu$ F (zie fig. 2 Condensator  $C_{11}$ ). In dat geval kan het chassis worden geaard. Het gebruik van een metalen chassis is echter niet noodzakelijk.

Het schema in fig. 2 wijkt af van de perspectivische fig. 1, wat betreft de ventielbuis  $V_b$ . Menig een beschikt niet over een sperlaaggelijkrichter zoals aangeduid in fig. 1. Bij gebruik van een gelijkrichterbuis moet de gloeistroomtransformator een tweede secundaire wikkeling hebben van 100 windingen met een dikte van  $\pm 0,4$  mm. Deze dient voor de gloeidraadvoeding van de ventielbuis rechts in het schema van fig. 2.

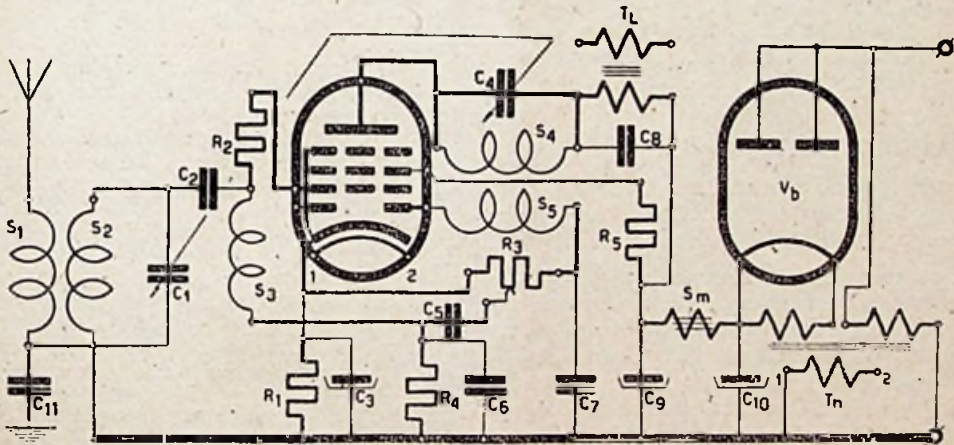
glijcontact op  $R_3$  over den koppelcondensator  $C_6$  van 10 000 pF, de smoorspoel  $S_3$ , en den stopweerstand  $R_2$ . De smoorspoel  $S_3$  helpt voorkomen, dat hoogfrequente trillingen naar het rooster worden teruggevoerd. De filtercondensatoren  $C_6$  en  $C_7$  leiden bovendien de hf stroom, die in den detectorring aanwezig zijn, af naar de negatieve pool. Weerstand  $R_4$  verbindt het stuurrooster met de min pool en geeft aan het penthodegedeelte neg. roosterspanning.

De versterkte lf stroomen beïnvloeden den luidspreker door den luidsprekertransformator  $T_1$ . De condensator  $C_8$  van 10 000 pF dient als toonfilter, en voert tevens de lf stroomen af naar de min pool.

De weerstand voor n.r.s.  $R_1$  en de stopweerstand  $R_2$  en  $R_6$  hebben de gebruikelijke waarden, n.l. 150, resp. 1000 en 100  $\Omega$ . Dit is eveneens het geval met den dubbelen afvlakcondensator  $C_9$ - $C_{10}$  en den kathodecondensator  $C_3$  (8-8 en 25  $\mu$ F).

De anoden van de ventielbuis zijn in het schema parallel geschakeld. De buis dient dan als enkel-fasige gelijkrichter. Men kan er de AZ1 voor gebruiken of de 1823, zoo noodig de enkel-fasige buis 306. Een oude B 403 (of 406) met doorverbonden rooster en anode deed het zelfs ook vrij goed.

Fig. 2



De reflexschakeling behandelen we aan de hand van beide afbeeldingen. De betreffende leidingen zijn dik geteekend in het schema. De hf wisselstroom, waarop de roosterkring  $S_2$ - $C_1$  is afgestemd, beïnvloeden via den roostercondensator  $C_2$  van 200 pF en den stopweerstand  $R_2$  het stuurrooster van de EBL1. Het penthodeel hiervan versterkt de hf wisselstroom. De anodeketen wordt afgestemd door  $C_4$  en  $S_4$  op dezelfde frequentie als de stuurroosterkring. Eén der diodeplaatjes van de EBL1 (in het schema de rechter diode) richt de hf stroomen gelijk, die door de anodespoel worden geïnduceerd in  $S_5$ . Deze spoel heeft verbinding met de kathode via den potentiometer  $R_3$  van 0-250 k $\Omega$ . De lf stroomen worden teruggevoerd naar het stuurrooster en wel van het

Een model van den reflexontvanger, dat zonder voorselectie werd beproefd, voldeed ook behoorlijk. Daarbij vervielen dus  $S_1$ ,  $S_2$  en  $C_1$ . Tusschen het koppelpunt op  $C_2$  en de negatieve pool werd een hf smoorspoel geschakeld. Een antennecondensator van ongeveer 300 pF verbond de antenne met de verbinding van de smoorspoel aan  $C_2$ . Het toestel werd in dien toestand afgestemd met een enkelen condensator n.l.  $C_4$ . De moeilijkheden van éénknopafstemming, die zich met een dubbelen condensator kunnen voordoen, zijn dan tevens vervallen.

De reflexontvanger heeft in fig. 1 nog vrij groote afmetingen. De onderdeelen zijn daar n.l. zoo geteekend, dat de voornaamste ervan elkaar niet bedekken. Het toestel is dan ook in werkelijkheid

slechts klein. Men kan het gemakkelijk in een actetasch medenemen. Het vervaardigde model gaf de Hilversumsche zenders behoorlijk weer met het lichaam als antenne. Dat was echter op den duur een beetje lastig. Daarom spanden we maar een draadje naar de gorcijnroede van 3 m lengte. De resultaten waren toen nog iets beter.

Amsterdam,

P. J. J. DIKS.

## Prijstoekenningen Wetenschappelijk Radiofonds Veder

Gedurende de oorlogsjaren hebben de werkzaamheden van het door wijlen den heer A. Veder te Rotterdam gestichte Wetenschappelijk Radiofonds, dat belangrijke bijdragen van Nederlanders tot wetenschap en techniek door de toekenning van prijzen wil beloonen, noodgedwongen stil gestaan.

In Januari van dit jaar heeft echter weder een vergadering van het bestuur plaats gehad, waar besloten werd, een prijs uit te reiken aan jhr. prof. ir. L. W. von Weiler, wegens zijn pionierswerk op het gebied van de radar hier te lande en aan de heeren ir. S. Gratama en ir. J. Piket, die hieraan hun medewerking hebben verleend.

Voorts werden belooningen toegekend voor wetenschappelijke arbeid aan de heeren: jhr. ir. C. Th. F. van der Wijck, dr. H. Bremmer en dr. ir. J. J. Geluk.

## Boekbespreking

*Electriciteitsleer*. Deel I. Door R. H. van Marlen. No. 5 in de reeks „De Ambachtsschool”, uitgave Nijgh en van Ditmar, Rotterdam.

De opgave, welke de schrijver van dit 150 bladzijden beslaande boek zich heeft gesteld, is een eenvoudige en korte verhandeling te geven over electriciteit en magnetisme, zoo direct mogelijk gericht op hun praktische toepassingen. Vandaar dat het zich van den aanvang af bezig houdt met den electrischen *stroom* en de electrostatica laat rusten. Verder beperkt dit deel zich feitelijk tot gelijkstroom en zwakstroomtoepassingen, zonder zich in alle opzichten scherp daaraan te houden. Waar al vast wat kon worden voorbereid voor hetgeen naar wij vermoeden, in het 2de deel zal worden behandeld, is dit niet nagelaten.

Met zijn ruim 140, over het algemeen zeer duidelijke figuren, zijn duidelijke samenvattingen van de hoofdzaken na de theoretische hoofdstukken en een schat van 286 opgaven en vraagstukken, die op het te voren behandelde betrekking hebben, is het werkje zoowel aan zelfonderricht als aan de school aangepast.

Een storende vergissing, waarop wij de aandacht moeten vestigen, staat op pag. 68, waar  $R_1 = R_n$  als voorwaarde wordt genoemd voor maximalen *stroom* in plaats van: afgegeven vermogen. Ook

lijken figuren 98 en 100 niet goed in overeenstemming met fig. 97.

Behalve de meest gebruikelijke meetinstrumenten en de uitvoering van metingen ermee, wordt aan het slot ook de brug van Wheatstone behandeld.

C.

## Vonkje

Den 11den Februari heeft de wereld den 100sten geboortedag herdacht van Thomas Alva Edison, die in 1931 op 84-jarigen leeftijd overleed. Volgens een bepaling van zijn testament mocht zijn schrijfbureau, dat na zijn dood op slot bleef, thans worden geopend.

## VRAGENRUBRIEK

(Wij nemen in deze rubriek voorloopig slechts die antwoorden op, waarvan wij mogen aannemen, dat er ook bij anderen dan de vraagstellers zelf belangstelling voor kan bestaan).

M. J. P., Oldeboorn. — Omtrent de vraag of in ons land de gelegenheid zal worden geopend voor artsen om met behulp van radiozendapparaten verbinding te onderhouden met hun woning als zij per auto hun patiënten bezoeken, hebben wij informatie ingewonnen bij het Hoofdbestuur van P.T.T.

Inderdaad blijkt in overweging te zijn om de toepassing van dergelijke radioverbindingen mogelijk te maken.

Bij eventueel praktische invoering zal de betreffende apparatuur door P.T.T. worden aangeschaft en aan belanghebbenden in huur worden ter beschikking gesteld.

Het verlenen van machtigingen voor het zelf bezitten en gebruiken van een dergelijke zend- en ontvanginstallatie voor mobiel telefonie-verkeer zal waarschijnlijk niet de oplossing worden.

D. P., Holl. Rading. — De storing van den Ned. Omroep op 415 m, die reeds het geheele jaar 1946 des avonds werd ondervonden, maar nu in de donkere wintermaanden vooral opvalt, omdat de hinder nu op een vroeger uur begint, wordt veroorzaakt doordat de Russische bezetting in Oost-Duitschland de aan den Russischen zender Kiew toegewezen golflengte (in strijd met een redelijke handhaving der golfverdeling) is gaan gebruiken voor een sterker, door de Russen te Leipzig geëxploiteerden zender, dus veel dichter bij ons dan Kiew.

Aldoende technische middelen tegen deze storing aan de ontvangzijde zijn er niet. Wij publiceren in R.-E. no. 4 een methode, die in een deel van het land iets kan baten. Overigens kan des avonds na 8 uur het 415 m programma ook op 219 m worden beluisterd (in het N. des lands op 245 m). Ook is er sprake van het weer in gebruik nemen van onze vroegere 1875 m golf.

Deze storing heeft van den aanvang af de volle aandacht gehad van onze autoriteiten, maar besprekingen en onderhandelingen erover blijken geen succes te hebben.