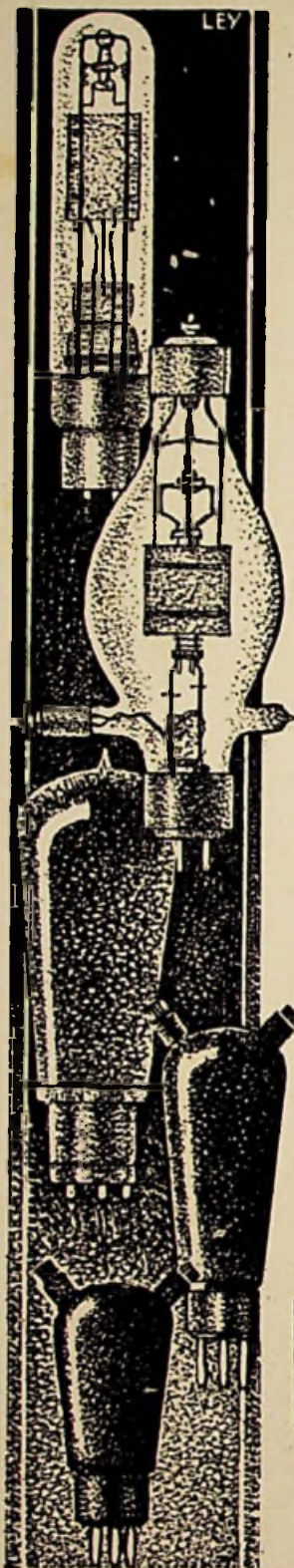


RADIO-NIEUWS



ORGAAN van de
NED. VER. voor RADIOTELEGRAFIE



AMATEURS!

Ongeacht de groote vorderingen der laatste jaren, staan wij nog midden in de ontwikkeling der radio-techniek. Wanneer later eenmaal haar geschiedenis geschreven wordt, dan zal daarbij aan het licht komen, hoeveel de amateurs er toe bijgedragen hebben, dat de Radio een cultuurfactor van de allereerste grootte geworden is.

Juist de omstandigheid, dat de zenderde amateur gedwongen is met eenvoudige hulpmiddelen te werken, geeft het ultra-kortegolf-experiment zijn bijzondere bekoring. De zenderde amateur is een moderne Columbus in den aether; hij is een pionier, wiens trots het is met geringe middelen iets werkelijk grootsch te bereiken.

Nu de amateurs in Holland ook in de gelegenheid zijn gesteld eene zendvergunning te verkrijgen, is het thans zaak, dat de Nederlandsche amateurs in het Internationale Ultra-Kortegolfverkeer een vooraanstaande plaats innemen.

De door hen te behalen resultaten zullen echter voor een groot deel afhangen van de gebruikte zendlampen! Voor dit doel heeft de N.V. Philips' Radio speciale ultra-kortegolf zendlampen gefabriceerd (TC 03/5—TC 04/10).

Philips zendlampen genieten een wereldreputatie. Een geheele serie lampen werd ontworpen speciaal voor het gebruik in amateur-zenders.

Vraagt onze speciale catalogus voor amateur-zendlampen.

PHILIPS RADIO

Radio-Nieuws.

ORGAAN VAN DE NED. VER.

Onder Redactie van J. CORVER,
BURNIERSTRAAT 38,
DEN HAAG.



VOOR RADIO-TELEGRAFIE.

Uitgever: N. VEENSTRA,
LAAN VAN MEERDERVOORT 30,
DEN HAAG, Tel. 32112.

Abonnementsprijs voor niet-leden f 9.— per jaargang van 12 nummers. Buitenland f 10.—
Leden der Vereeniging (contributie f 8.— per jaar) ontvangen het maandblad gratis.
Secretaris-Penningmeester: B. Silkkerveer, Obrechtstraat 104/6, den Haag.

INHOUD: Een vergelijking tusschen Selenium en Foto-Electrische Cel. —
Is de Electro-Dynamische Luidspreker nog te verbeteren? — Electrische Filters.
— Openbaar gemaakte Octrooiaanvragen.

Een vergelijking tusschen Selenium en Foto-Electrische Cel.

Door Ir. H. MAK.

Zoals ik reeds aanduidde, had ik het voornemen, een klein artikeltje te wijden aan een vergelijking der twee bovengenoemde licht-indicatoren.

In de eerste plaats het beginsel der beide instrumenten. Zoals reeds op vele plaatsen werd medegedeeld, werd bij toeval de lichtgevoeligheid van selenium ontdekt door een telegraafbeampte, bij gebruik van dit materiaal als isolatie-stof. Als de zon er op scheen, was de isolatie van de betreffende lijn minder goed en deze herstelde zich, als de schaduw van den man in kwestie er op viel. Het bleek, na vele onderzoekingen, dat het element selenium zich in verschillende toestanden voordoet, waarbij er zijn welke isoleeren, doch waarbij er speciaal één is, welke een weinig geleidend is en waarvan het geleidingsvermogen bij belichting toeneemt.

Zuiver hebben we hier dus met een weerstandsverandering te doen. Bij die belichting geldt verder normaal het Ohmsche verband tusschen stroom weerstand en spanning. Er is geen sprake van eenig verzadigingsverschijnsel, althans niet in de gewone betekenis. Dat er tenslotte stroomen zijn, welke vernielenden invloed op de cel hebben, kan niet als een verzadiging worden aangemerkt. Het verband tusschen belichting en weerstand gaf ik in mijn vorig artikeltje reeds aan.

De foto-cel heeft een geheel ander beginsel. Het geldt hier het effect, dat als „Hallwachs-effect” bekend is: het emitteren van electronen bij bestraling. Hier is dus niet het verband van Ohm aanwezig, doch reeds opzichzelf een neiging, een zekeren stroom voort te brengen, welke geholpen kan worden door een geëigende uitwendige spanning. Daar de bestraling de oorzaak der emissie is, zal slechts een bepaald aantal electronen per tijdseenheid vrij komen, zoodat hier zeer zeker sprake van een verzadigingsverschijnsel is. Practisch zal op enkele details invloed kunnen worden uitgeoefend, door keuze van materiaal en het al of niet evacueeren van de cel. Door de verzadiging is het weerstands-begrip op de cel niet geheel van toepassing. Beneden de verzadigings-spanning werkend, vinden we zeer hooge waarden, van honderden megohms. De inwendige weerstand van selenium-cellen is bij duisternis enkele tienduizenden tot enkele honderdduizenden ohm. De meest voordelige koppelweerstanden liggen voor selenium-cellen dus veel lager, dan voor foto-electrische cellen. Daar de stroomen der laatste veel kleiner zijn, dan de stroomvariatiën der eerste, komt bij gelijke bestraling ongeveer een gelijke energie vrij. Werken we met bijna gelijke koppelweerstand, of reageert de verdere apparatuur direct op den celstroom, dan doet de selenium-cel zich als belangrijk gevoeliger voor. Deze gevolgtrekking kan echter slechts bij ongunstige schakeling der foto-cel ontstaan.

In het vorige stukje zagen we, dat het verband tusschen stroom en verlichting voor de selenium-cel verre van lineair was. Hierdoor zou deze functie steeds een eigen invloed doen gelden op de contrast-verhoudingen bij foto-telegrafie, in den geest van „hard” of „zacht” werkende fotografische papieren. Dit is een moeilijk te compenseeren afwijking, wat de toepassing van seleen voor deze doeleinden meer in den weg staat, dan de traagheid. De hoog-geëvacueerde foto-electrische cellen hebben n.l. eene emissie, welke nauwkeurig met de verlichting evenredig is. Eigen proeven met de Philips cel hebben dit ook als resultaat opgeleverd.

Een afbeelding van deze cel, compleet met den eersten versterkingstrap geeft fig. 1. Uit het oogpunt van juiste contrast-verhoudingen is dus de alkalichel ideaal te noemen.

Eveneens ideaal is het met de reactie-snelheid gesteld, welke slechts onderhevig is aan electronen-traagheid, wat dus tot golven van enkele meters — d.i. tijden van omstreeks een honderdduizendste secunde — als traagheidsloos is op te vatten.

Zooals uit het artikeltje van het Meinr. blijkt, is deze snelheid nog niet direct een absoluut voordeel t.o.v. de seleniumcel, indien

men van de interruptor-methode van Baird gebruik maakt.

Zou echter een meer volmaakte televisie-methode worden uitgevoerd, waarbij wat meer gedetailleerde beelden werden gegeven, b.v. van eenige honderdduizenden beeldpunten, zoodat de beeldfrequentie nabij het miljoen zou komen, dan zou de voorsprong van de alkali-cel definitief zijn. Voorloopig heeft men blijkbaar die in de eerste plaats gewenschte vordering nog niet gemaakt, zoodat op dit punt seleen niet werkelijk ten achter is.

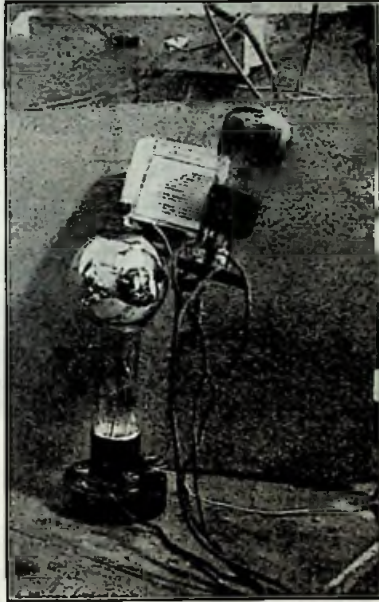


Fig. 1

Een belangrijk verschil is aanwezig in de gevoeligheid voor licht van verschillende golflengte. Hier liggen de gebieden geheel verschillend. De alkalicellen zijn onderling verschillend al naar keuze van emitterend metaal (natrium, kalium, enz.). Zeef uitgebreide onderzoeken op dit gebied zijn door de laboratoria der Western-Electric uitgevoerd. Men merkte niet alleen verschil in gevoeligheid voor verschillende licht-golflengten op bij verschillende alkali-metalen, doch eveneens bij veranderlijken invalshoek van het licht en eveneens in afhankelijkheid van de temperatuur.

Tenslotte hebben alle alkali-cellen dit gemeen, dat de grootste gevoeligheid aan den kant van het spectrum ligt, waar we blauw, violet en ultra-violet vinden, terwijl dan in gunstige gevallen, de algemeene gevoeligheid overeenkomt met die van een goede orthochromatische plaat zonder filter.

De inrichting waarmede dit verband voor alkalicel en seleen werd nagegaan, is afgebeeld in fig. 2, terwijl fig. 3 de curven geeft. In een projectie-lantaren, welke op de cel was gericht, kon-

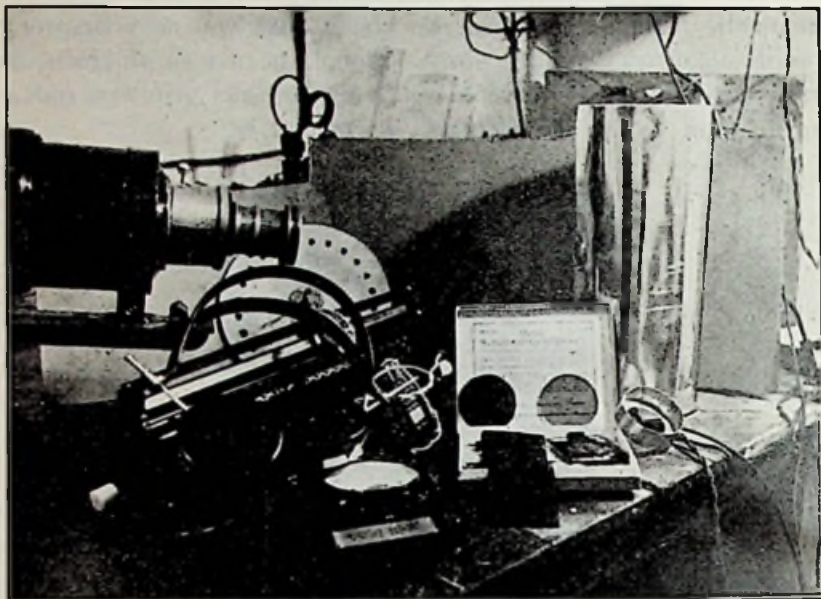


Fig. 2

den verschillende filters worden geschoven. De alkali-cel bevindt zich in de metalen bus op de rechterzijde, tezamen met den eersten versterkingstrap, teneinde ongewenschte inducties te ontgaan. De seleencel gaf een geheel andere curve. Deze concentreert de gevoeligheid juist op den anderen kant van het spectrum.

Hierdoor kon Baird gebruik maken van infra-roode stralen bij zijn z.g. noctovisor. De selenium-cel reageert zeer merkbaar door een dun stukje eboniet heen.

De metingen werden uitgevoerd, door de projectielantaren met wisselstroom te voeden en den bromtoon met een Moullin-voltmeter te registreren. Ook werd een gelijkstroommeting direct na de eerste lamp verricht, waardoor gelijke resultaten werden verkregen.

Ten opzichte van de kleurvoeligheid zou dus voor beide grondtypen een afzonderlijk toepassingsgebied bestaan en ook hier evenmin van een reden tot preferentie voor de alkali-cellen sprake kunnen zijn.

Naast de onregelmatige reactie op verschillende lichtsterkte, bezit echter de seleen-cel nog twee nadeelen, welke wel doorslag-

gevend zijn. Ten eerste is nog geen definitieve methode gevonden om te voorkomen, dat de bruikbare vorm van selenium getransformeerd wordt in een der onbruikbare. Mogelijk speelt een der bestanddeelen der atmosfeer hier een rol als katalysator. Ten tweede is de reproduceerbaarheid van alkalicellen met bepaalde nader gedefinieerde eigenschappen veel grooter dan bij selenium-cellen.

Dat echter het element selenium weder aandacht ondervindt, bewijst wel het artikel: „Hertzsche und infrarote Strahlen als Nachrichtenmittel” in Elektrische Nachrichten-Technik van Jan. 1930, waar men speciale cellen, uit seleen en andere metalen

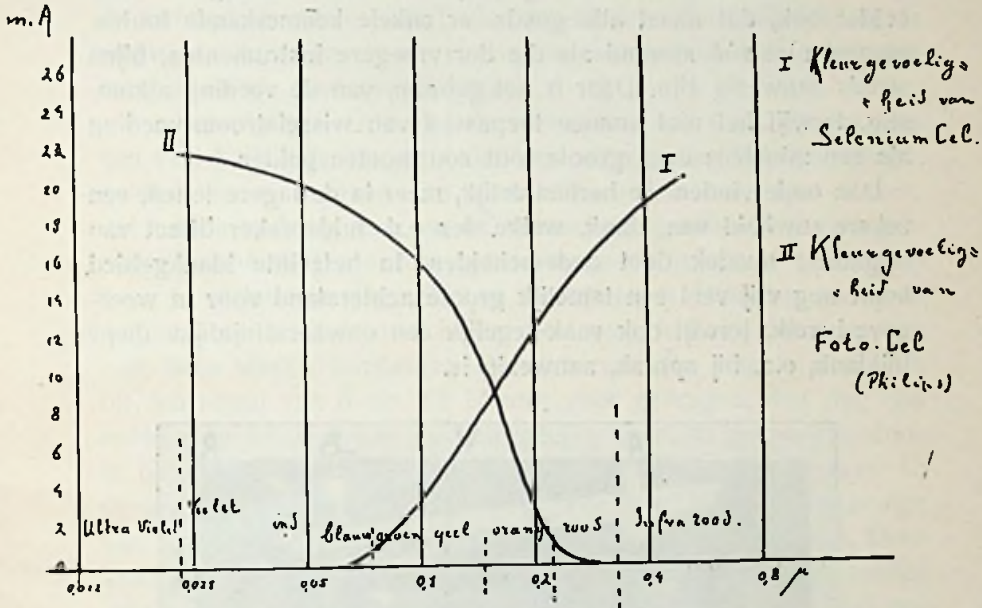


Fig. 3

eventueel gemengd, bespreekt, welke een speciale gevoeligheid in het infra-rood hebben. Men is er echter in de Telefunken Laboratoria al gauw toe overgegaan, de cellen in luchtledig op te stellen, om lucht-invloeden te ontgaan, terwijl een bijzonder doeltreffende methode is ontwikkeld om bijzonder dunne filmpjes van het licht-gevoelige materiaal te vormen. Onder deze omstandigheden is dus, op een geëigend gebied, de toepassing van Seleen, Tellurium en Thallofide weer toenemend en zal mogelijk, bij betere fabricatievormen, voor vele gevallen een gelijkwaardigheid van beide licht-inducatoren blijven bestaan.

Is de Electro-Dynamische Luidspreker nog te verbeteren?

Door Ir. H. MAK.

Met electro-dynamischen luidspreker wordt hier in de eerste plaats een zorgvuldig uitgevoerde vorm van conus-luidspreker bedoeld, goed in kast of achter klankbord opgesteld. Het moet ieder radio-liefhebber hebben getroffen, wat een groote vooruitgang de geluidswaergave onderging bij de invoering van bovengenoemd instrument. Na eenigen tijd van ondervinding treft het echter ook, dat naast alle goeds, er enkele kenmerkende fouten, hoewel niet zóó storend als die der vroegere instrumenten, bijna steeds aanwezig zijn. Daar is het gebrom, van de voeding afkomstig, terwijl het niet kunnen toepassen van wisselstroom-voeding als een minstens even groote fout zou moeten gelden.

Dan ondervinden we herhaaldelijk, meer in de lagere tonen, een zekere ruwheid van klank, welke den e.d. luidspreker direct van origineele muziek doet onderscheiden. In hetzelfde klankgebied komt nog vrij veel een tamelijk groote achterstand voor in waergave-bereik, terwijl ook vaak tegelijk een onwaarschijnlijke diepe bijklank, o.a. bij spraak, aanwezig is.

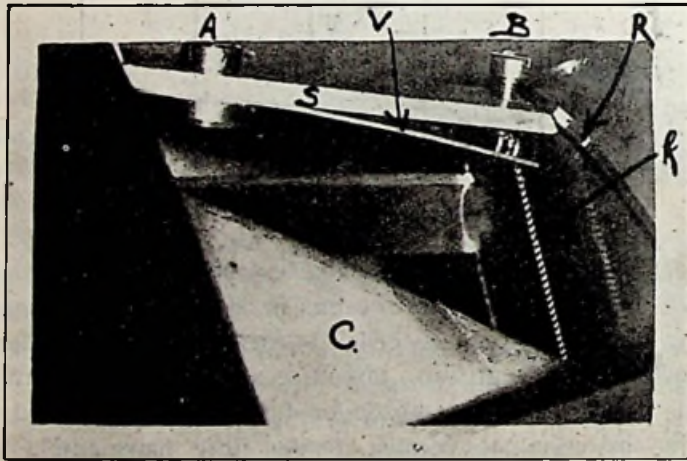


Fig. 1

Verder is vaak een niet te miskennen overdrijving in de hooge tonen aanwezig, welke misschien een grooten graad van juistheid heeft, ten opzichte van het aan den luidspreker toegevoerde, maar toch zeer irriteerend werkt.

In vervolg op de studie van conusluidsprekers, waarover in het vorig jaar één en ander werd gepubliceerd, werd door Ir. Pyl en mij nagegaan, of er aan de verschillende afwijkingen mogelijk nog iets te doen zou zijn.

De invloed van de voeding op de bewegelijke spoel wordt sterk verminderd door een juiste uitvoering van den koperen ring om de kern.

Verzwarend hiervan was een der eerste details, welke wijziging ondergingen bij den bouw van een nieuw model. De kern werd zoo gekozen, dat deze door den ring, welke de dekplaat ter plaatse van de luchtspleet vormt, naar buiten steekt, waardoor het veld in de luchtspleet meer homogeen wordt, dan wanneer de kern juist even hoog is als de rand der dekplaat.

De beproeving leerde, dat de verzwarend van den koperen ring van veel belang is om storenden invloed van den bekrachtigings-gelijkrichter te ontgaan. De wervelstroomen in het koper maken, dat tusschen dezen ring en de bekrachtigingswickeling (als primaire beschouwd) een zeer groote magnetische spreiding ontstaat voor de variatie in magnetischen krachtstroom. Hierdoor wordt de magnetische krachtstroom in dat deel van de kern, dat door den ring heen steekt, constanter. De dikte van den ring is nu 8 mm bij een straal van 6 cm. Er is zorg voor gedragen, den ring een voldoende afstand van de bewegelijke spoel te geven. Hierdoor is bereikt, evenals door het radiaal openzagen van de kern en de dekplaat, dat de krachten, welke op de spoel werken, tengevolge van reactie van de velden der wervelstroomen, minimaal zijn. Deze krachten zijn n.l. bij elke halve periode gelijk van richting, zoodat dit met andere verschijnselen samen, een oorzaak is voor het optreden van frequentie-verdubbeling. Hierdoor zullen dus de wat opvallend scherpe hooge tonen minder overdreven worden.

Tevens is als oorzaak voor frequentieverdubbeling beschouwd een mechanische gelijkrichting, voortkomend uit gebreken bij de ophanging van spoel en conus. De bevestiging van den rand van den conus geschiedt n.l. meest door er een soepele stof aan te plakken, welke daardoor den vorm van een kegel krijgt. Door nu deze stof weder aan een vasten rand te bevestigen, moet ze overgaan naar een plat vlak. Beweegt de conus nu vooruit, dan wordt deze stof ontspannen, bij achterwaartsche beweging meer gestrekt.

Vaak zal daardoor de beweging van den conus niet evenredig met de kracht zijn, doch zal het verband tusschen kracht en verplaatsing een kromme lijn zijn. Hieruit volgt direct, dat dan spe-

ciaal voor die frequenties, welke de grootere amplituden eischen, een vervorming optreedt, welke geheel overeenkomt met die, welke door plaat- of roostergelijking wordt veroorzaakt.

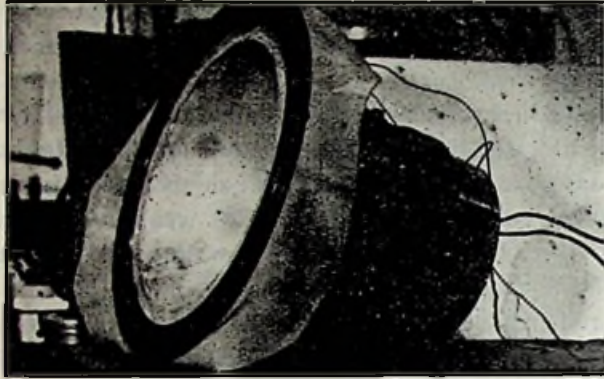


Fig. 2

Door nu den papieren conus een bewerking te doen ondergaan, waardoor de rand reeds als s t i j f materiaal overgaat naar een plat vlak, kan, indien de overige bevestiging dit toelaat, de soepele stof (handschoenleder) geheel vlak worden gemonteerd. Passen we nu een ster toe, als centreering, dan is de stugheid hiervan, meer speciaal de onevenredig groote toename der reactiekracht bij grootere uitwijking, oorzaak, dat de uitstraling van lage tonen niet onbelangrijk wordt gehinderd.

Door de ster te vervangen door soepele draden, welke in den ruststand in een plat vlak, loodrecht op de trillingsrichting, gelegen zijn, verkrijgen we een groote verbetering. De conus heeft ter nauwernood neiging naar den ruststand terug te keeren en blijft inderdaad enkele tienden mm terug na een groote uitwijking. De moeilijkheid is gelegen in de keuze van het materiaal dezer draden. Hiervoor nu bleek zijden vischsnoer, speciaal geconstrueerd om heel zware snoeken onaangenaamheden aan te doen, bijzonder geschikt.

Figuur 1 vertoont deze bevestiging; k is het vischsnoer, dat naar de spoel (onzichtbaar) aan het eind van den conus C loopt; de veer V wordt aan de framevang S vastgehouden door de schroef A. De ruststand is tegen S gedrukt. De stelschroef B verhindert dit, en maakt het mogelijk de veer V, met daaraan het uiteinde van het koord, zóó in te stellen, dat de conus met de spoel juist gecentreerd zal zijn.

De snoeksim is zóó weinig rekbaar, dat de centreering als

definitief is op te vatten en niet na korten tijd behoeft te worden herhaald.

Fig. 2 doet zien, dat de lederen rand niet overgaat in den vorm

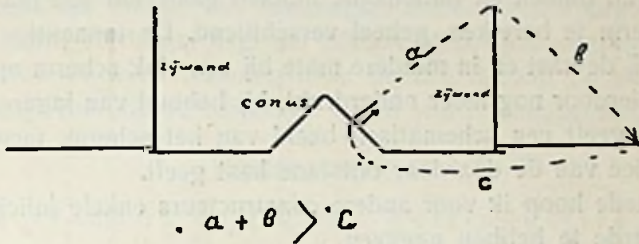


Fig. 3. Schematische voorstelling van luidsprekerkast met vergroot front.

van den conus, doch dat deze overgang vrij scherp is, (schaduw in bovenzijde). Met deze ophanging is dus de weergave van lagere frequenties vooruitgegaan, terwijl de kans op mechanische gelijkrichting belangrijk is verminderd.

De onjuiste diepe bijklank bleek echter nog in zekere mate aanwezig en bleek meer verband te houden met de afmetingen van de kast, waarin de luidspreker was gemonteerd. Op een vlak bord kwam dit niet in gelijke mate voor, evenmin bij een minder diepe en zwaarder gebouwde kast.

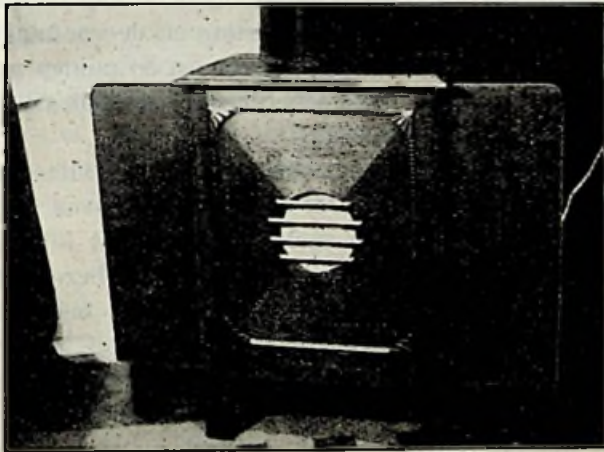


Fig. 4

Toch was de eigen klank van de kast niet van dezelfde toonhoogte. Verstijven der wanden met een zeer gedempte stof (cello-tex) hielp niet.

Gedurende de proeven kwam nu onze adjunct-directeur van

de Gemeente Telefoon, de heer Neher op het idee, toch van een vlak bord gebruik te maken, dit echter terugklapbaar aan de kast te bevestigen. Hierdoor nu werden de wegen, langs welke de trillingen van binnen en buitenzijde moeten gaan, om één plaats van het scherm te bereiken, geheel verschillend. De tonachtige klank, welke bij de kast en in mindere mate bij een vlak scherm optreedt, wordt hierdoor nog meer onderdrukt, bij behoud van lagere tonen.

Fig 3 geeft een schematisch beeld van het scherm, terwijl fig. 4 een idee van de daardoor ontstane kast geeft.

Hiermede hoop ik voor andere constructeurs enkele inlichtingen van waarde te hebben gegeven.

Den Haag, 2 Mei 1930.

Electrische Filters.

Door Ir. C. BOSMAN.

Wanneer de condensatorverliezen worden verwaarloosd en voor de zelfinducties een benadering wordt ingevoerd, kan de aanwezigheid van weerstand in de filters op eenvoudige wijze in rekening worden gebracht. Hij blijkt een afronding van de frequentie-karakteristiek te veroorzaken.

Van spoelen met ijzerkern is de zelfinductie niet constant doch afhankelijk van de frequentie, de belasting en de voormagnetisatie. Hierdoor verandert de plaats van de grenzen en punten met quasi-oneindig decrement, terwijl de scherpte en het rendement van het filter nadeelig worden beïnvloed.

Carson en Zobel hebben het gedrag van het filter gedurende den inschakeltijd nagegaan. De doorgelaten stroom blijkt aanvankelijk klein te zijn en dan snel te groeien, het filter gedraagt zich alsof het een eindige voortplantingssnelheid bezat. Inschakelstooten blijken een grondfrequentie tot gevolg te hebben. De bescherming die het filter tegen zulke stooten geeft, is afhankelijk van de totale energie die het uit den stoot opneemt, de bescherming tegen aanhoudende aperiodische storingen is afhankelijk van de energie die het per tijdseenheid uit de storing opneemt. Beide zijn onafhankelijk van het decrement in de onderdrukte banden doch alleen afhankelijk van de breedte der doorgelaten banden. Het filter met boveidoorlaat is in het algemeen van geen waarde tegen aperiodische storingen.

Küpfmüller komt tot analoge conclusies; hij heeft een handige formule afgeleid voor den aanlooptijd.

De aandacht wordt gevestigd op nog eenige andere beperkingen van filters die bij het ontwerpen ervan een rol spelen. In verband hiermede wordt een octrooi besproken waarin compensatie van weerstand door middel van dempingsreductie wordt voorgesteld.

Ten slotte wordt een negental punten besproken waarmede men bij een filterontwerp rekening moet houden, terwijl de wijze van berekening voor de verschillende typen wordt aangegeven.

HOOFDSTUK V.

Weerstand in de filters. Zelfinducties met ijzerkern.

§ 23. *Invloed van de aanwezigheid van weerstand. De kwaliteitsmodulus der zelfinducties.*

Wij moeten nu onderzoeken in hoeverre de aanwezigheid van weerstand in de filters verandering brengt in de verkregen resultaten.

Ter vereenvoudiging zullen wij den verlieshoek van de condensatoren verwaarloozen. Dezen toch kan men zeer klein houden voor de lage frequenties, terwijl men voor de hoge frequenties luchtcondensatoren kan gebruiken. Het is overigens mogelijk rekening te houden met condensatorverliezen.¹⁾

Wat de zelfinducties betreft staat de zaak er echter anders voor. Al construeert men ze ten koste van financiële offers ook nog zoo zorgvuldig, men kan practisch den weerstand niet lager krijgen dan eenige tienden van een procent der reactantie bij de normale gebruiksfrequentie. Bij minder zorgvuldige constructie neemt deze waarde zelfs al gauw toe tot eenige procenten. Hoe gering nu deze weerstand ook schijnt, hij is in de filters geenszins te verwaarloozen.

Om den weerstand in rekening te brengen moeten wij een aanname doen die een grove benadering beteekent maar de berekeningen sterk vereenvoudigt en practisch nauwkeurig genoeg is om een juist beeld te krijgen. Voor hoogere frequenties stijgt de weerstand, wij nemen echter aan dat hij in het beschouwde frequentiegebied (in hoofdzaak den doorgelaten band) evenredig is aan de frequentie. Dientengevolge kunnen wij voor de zelfinducties een kwaliteitsmodulus d invoeren die de verhouding tusschen weerstand en reactantie uitdrukt:

$$d = \frac{R}{\omega L} \quad (41)$$

¹⁾ Mayer: Elektrische Nachrichten Technik II 10 Oct. 1925.

Een kleine modulus drukt dus een goede kwaliteit uit. Wij nemen nu bovendien nog aan dat deze modulus even groot is voor alle gebruikte zelfinducties, hetgeen gewoonlijk het geval zijn. In verband met de vorige aanname komt dit eigenlijk neer op gelijke tijd-

constante $\frac{R}{L}$.

Het quotient $\frac{\bar{Z}_1}{4\bar{Z}_2}$ is thans niet meer reëel maar heeft een imaginair deel.

$$\text{Stel } \frac{\bar{Z}_1}{4\bar{Z}_2} = U + j V \quad (42)$$

De grondvergelijking (3) wordt dan:

$$\cos \Gamma = (1 + 2 U) + 2 j V \quad (43)$$

of:

$$\cosh A \cos B + j \sinh A \sin B = (1 + 2 U) + 2 j V$$

Als wij de reële en imaginaire deelen scheiden:

$$\left. \begin{aligned} \cosh A \cos B &= 1 + 2 U \\ \sinh A \sin B &= 2 V \end{aligned} \right\} \quad (44)$$

Waaruit wij door deeling verkrijgen:

$$\tanh A \tan B = \frac{2 V}{1 + 2 U} \quad (45)$$

Hieruit blijkt duidelijk dat A — behoudens uitzonderingsgevalen waarvoor tang B oneindig wordt — nooit nul is. Er zijn dus geen banden zonder damping, deze doet zich ook in de doorgelaten banden gelden, hetgeen trouwens van zelf spreekt aangezien de weerstand elektrische energie in warmte omzet.

Verder kunnen Z_1 en Z_2 niet meer werkelijk nul of oneindig worden, het decrement A bereikt voor bepaalde frequenties niet de waarde nul of oneindig, doch een minimum of een maximum. Het gevolg is dat de damping grooter wordt op plaatsen waar ze klein was en kleiner op plaatsen waar ze groot was, m.a.w. de frequentie-karakteristiek wordt afgerond en wel des te meer naarmate de weerstand grooter is.

De punten die bij afwezigheid van weerstand een oneindig decrement vertoonden en thans een maximum van de karakteristiek aangeven, zullen wij nu punten met quasi-oneindig decrement noemen.

§ 24. Berekening van het decrement.

Wanneer wij den kwaliteitsmodulus kennen, stellen de vergelijkingen (44) ons in staat het decrement te berekenen voor filters met weerstand.

De impedantie toch wordt nu:

$$j \omega L + R = (j + d) \omega L$$

Men kan nu het quotient $\frac{Z_1}{4 Z^2} = U + jV$ uitrekenen, hetgeen

voor elke frequentie U en V oplevert. Deze waarden vult men in (44) in. Zobel heeft grafieken samengesteld waaruit men A en B direct kan aflezen uit U en V , geldend voor de doorgelaten banden en den omtrek van hun grenzen. David geeft verder tabellen voor $A f(U)$ en $A f(V)$, geldend resp. voor de onderdrukte banden tot op eenigen afstand van de grenzen en voor de punten met quasi-oneindig decrement. Verder geeft David voor elk type filter een op bovengenoemde wijze samengestelde formule voor U en V , waarna men in de grafieken en tabellen A afleest. De frequentiekaracteristieken zijn bijgevoegd voor verschillende filters, elk met $d = 0,01$ en $d = 0,04$. Soms worden de formules veel eenvoudiger voor enkele frequenties, b.v. het midden van den doorgelaten band, en kan men er mee volstaan het decrement ter controle alleèn voor deze punten uit te rekenen. Voor het genoemde punt b.v. is het

decrement gelijk aan $2d \sqrt{\frac{r_1 r_2}{r_1 - r_2}}$. Dit beteekent dat een band-

filter des te moeilijker is te construeeren met geringe demping in den doorgelaten band (hoog rendement) naarmate deze band relatief smaller is.

In de practijk is gewoonlijk $d = 0,01$ zeer behoorlijk, terwijl $d = 0,04$ ongeveer het toelaatbare maximum is.

In het filter van fig. 14 hebben de zelfinducties een kwaliteitsmodulus van 0,01.

Volgens Zobel zijn aequivalente filterschakelingen bij aanwezigheid van weerstand gelijk als de tijdconstanten van alle deelen gelijk zijn.

§ 25. Zelfinducties met ijzerkern.

Wij hebben tot nog toe op de gebruikelijke wijze gerekend met constante zelfinducties. Willen wij echter voor lage frequenties afmetingen en weerstand binnen de noodzakelijke grenzen houden, dan zijn wij genoodzaakt een ijzerkern aan te brengen. Met een open kern zijn wij dan veelal ook niet voldoende gebaat, zoodat wij ons op het précaire gebied der smoorspoelen met gesloten kern moeten begeven. Dit punt is in de filterlitteratuur overal vermeden en is toch van groot belang.

Naar men weet, is de zelfinductie bij aanwezigheid van een ijzerkern niet langer constant maar hangt af van de frequentie, van de

belasting en bovendien in sterke mate *van de magnetisatie door gelijkstroom*. Met afwijkingen valt vrijwel niet te rekenen en wij zullen ons dus tot eenige algemeene conclusies moeten beperken.

De gebruikelijke formules voor de ijzerverliezen leeren dat deze toenemen:

- 1e. met de frequentie;
- 2e. met de blikdikte;
- 3e. met het ijzervolume;
- 4e. met de maximale inductie.

Het gewicht van punt 1 wordt versterkt door de toename van de koperverliezen met de frequentie tengevolge van wervelströmen en sluiereffect. De werking van de verliezen is equivalent met *een vergrooting van den weerstand en een afname van de zelf-inductie*.²⁾ Deze verandering in zelfinductie en weerstand wordt dus door een toename van de frequentie en een toename van de belasting veroorzaakt. Het eenige voordeel van de frequentieafhankelijkheid is, dat onze benadering van § 23 er door gesteund wordt, maar daarmee is dan ook alle goeds er van gezegd daar dit verschijnsel zeer lastig en nadeelig is. Verandering met de belasting wordt nog in veel sterker mate veroorzaakt door de inconstantheid van de permeabiliteit. Bij definitie is de zelfinductie recht evenredig aan den krachtstroom en dus aan de permeabiliteit. Deze laatste neemt bij toenemende belasting eerst iets toe doch daarna neemt ze tengevolge van de verzadiging sterk af, de zelfinductie wordt als functie van de belasting weergegeven door een kromme lijn.³⁾ Het vermeerderen der spreiding heeft een verdere afname van de zelfinductie ten gevolge. Verder heben wij nog rekening te houden met het feit dat de differentiaalpermeabiliteit een geheel andere waarde heeft, waardoor de zelfinductie heel anders is voor kleine wisselströmen en de voormagnetisatie door gelijkstroom een groote rol speelt. Ten slotte is bij sinusvormige spanning de stroom niet meer sinusvormig tengevolge van den invloed der magnetiseeringsstroom.

§ 26. *Invloed van veranderlijke zelfinductie op de filters.*

Een verandering der zelfinducties heeft den volgende invloed op de filters:

- 1e. Verandering van de steilheid der lijn $L f(P)$. Hierdoor ontstaat *verschuiving der grenzen*.

²⁾ Zie b.v. Benischke: „Die Wissenschaftlichen Grundlagen der Elektrotechnik“, Zehntes Kapitel.

³⁾ Zie ook: F. Arnoldus: „Het meten van zelfinducties“, Radio-Expres 1928 No. 5.

2e. Verandering in de resonantiefrequenties. *Verschuiving der grenzen en der punten met quasi-oneindig decrement is hiervan het gevolg.*

Wensch men de gevolgen voor een concreet geval na te gaan dan moet men den stroom in den betreffenden tak berekenen als functie van de belasting van het filter. Men kan daarna den invloed op de grenzen en punten met quasi-oneindig decrement nagaan en den invloed dien de weerstandsvergrooting heeft op den kwaliteitsmodulus, dus op de scherpte en het rendement van het filter.

In het algemeen kunnen wij de volgende conclusies trekken:

1e. *De plaats der grenzen en der punten met quasi-oneindig decrement wisselt met de belasting.* Dit kan niet anders dan lastig en nadeelig zijn.

2e. *De scherpte van het filter, het rendement en het decrement in en nabij de punten met quasi-oneindig decrement gaan achteruit en wisselen met de belasting* hetgeen eveneens nadeelig is.

3e. De smoorspoelen ontwerpe men voor de normale belasting, metingen voere men bij deze belasting uit en voor zoover het resonnerende eenheden betreft, zoo mogelijk tevens bij de resonantiefrequentie. ⁴⁾

Soortgelijke bezwaren als de hier genoemde kleven in nog sterker mate aan transformatoren hetgeen een reden te meer is om voorzichtig te zijn met hun toepassing.

§ 27. *Middelen ter reductie der verliezen.*

Door een vergrooting der koperdoorsnede kan de weerstand verkleind worden. De wervelstroomverliezen nemen dan echter toe, zoodat er voor elke frequentie een gunstigste doorsnede bestaat boven welke achteruitgang optreedt, ongerekend nog de hoogere kosten en grootere afmetingen. Toepassing van verschillende uit de electrotechniek bekende methoden van onderverdeeling der koperdoorsnede in de juiste richting kan hier helpen. Zoo kan men b.v. litzedraad toepassen. Grootere kosten zijn hiervan natuurlijk weer het gevolg.

Wat betreft de ijzerverliezen geldt het zelfde. Voor filters klemt in het bijzonder het gebruik van goed dun blik, zoo mogelijk van speciale legeringen als permalloy, alsmede zorgvuldige constructie. Verder moet de toegelaten inductie klein zijn. Ook hier kan er een punt komen waar de verliezen weer toenemen. In elk geval echter is de zelfinductie beter constant te houden. Het ge-

⁴⁾ Zie H. H. S. à Steringa Idzerda: „Meting van zelfinducties”, Radio-Nieuws October 1928.

bruik van een luchtspleet zal vaak tot een beter resultaat voeren, vooral wanneer er voormagnetisatie in het spel is.⁵⁾

Naar men weet uit de sterkstroomtechniek moet men voor het gunstigste rendement ijzerverliezen en koperverliezen ongeveer even groot maken. Berekening van de ijzerverliezen is echter niet altijd doenlijk en zelfs meting is vaak zeer moeilijk.

HOOFDSTUK VI.

Theoretische en praktische grenzen van de prestaties der filters. Ontwerpen berekening.

§ 28. Bescherming tegen aperiodische ontladingen.

Een van de meest voorkomende vergissingen is te meenen dat elektrische filters al of niet in combinatie met andere toestellen tot een soort toovermiddel tegen aperiodische ontladingen zooals b.v. luchtstoringen gemaakt zouden kunnen worden. Tallooze uitvinders hebben hieraan tijd, geld en moeite verkwist.

Carson en Zobel hebben evenwel met deze hersenschim grondig afgerekend in hun vroeger aangehaalde studie: „Transient Oscillations in Electric Wave-Filters”.

Het gedrag van een schakeling tegenover ontladingsstooten hangt samen met de inschakelverschijnselen. De eindtoestand, waarvoor wij in § 2 sinusvormigen stroom en spanning hebben aangenomen, is dan nog niet bereikt. Van de vergelijkingen geldt niet de particuliere oplossing, doch de algemeene, waarin een of meer ε -functies voorkomen volgens welke de stroom den eindtoestand asymptotisch nadert met den tijd. De exponent van deze functies is het product van den tijd en de tijdconstante. Met behulp van deze algemeene oplossing kan men nagaan wat er precies plaats heeft gedurende dezen inschakeltijd of aanlooptijd wanneer een normale generator aan het filter verbonden wordt ten tijde $t = 0$ en ook wat het gevolg is van een al of niet periodieke ontlading van volkomen willekeurigen golfvorm. De mathematische moeilijkheden worden echter buitengewoon groot. Een groote verkorting is te bereiken met behulp van den operator van Heaviside. Een derde methode hebben Carson en Zobel toegepast en deze zullen wij bespreken. Voor alle drie de manieren ontstaan echter af en toe onoplosbare vergelijkingen, waardoor men beperkende aannamen moet doen.

Volgens Fourier kan een willekeurige ontlading ontbonden wor-

⁵⁾ Ir. Mak: „De luchtspleet”, Radio-Nieuws 1 Juli 1928.

den in een aantal sinusvormige ontladingen. Is ze niet periodiek en eenwaardig, dan zijn in de componenten alle frequenties van nul tot oneindig vertegenwoordigd. De wijze waarop de energie over het spectrum verdeeld is hangt hierbij van den golfvorm af. Een enkele rechthoekige impuls levert b.v. een spectrum op waarin de amplitudo hyperbolisch tot nul nadert voor frequentie oneindig, een aantal van deze impulsen levert een grondfrequentie op volgens hun rythme, met een modulatie van de vorige gedaante er op gesuperponeerd. Plotselinge inschakeling van een sinusvormige spanning geeft evenzoo de grondfrequentie met een soortgelijke modulatie. Met behulp van deze analyse volgens Fourier zijn Carson en Zobel te werk gegaan. Uitgaande van een enkelen inschakelstoot en een groot aantal cellen is hierbij het volgende gebleken.

Voor een filter met onderdoorlaat en grensfrequentie ω_g is de stroom aan het eind van het filter klein tot den tijd $\frac{2n}{\omega_g}$. Het filter heeft dus een schijnbare voortplantingssnelheid van $\frac{\omega_g}{2}$ cellen per seconde. De stoot wordt nu aan het eind gereproduceerd, waarna de frequentie toeneemt bij afnemende amplitude totdat de grensfrequentie bereikt wordt; dit gebeurt des te sneller naarmate het aantal cellen kleiner is.

Voor een eenvoudig bandfilter met relatief smallen band ($\omega_2 - \omega_1 \ll \omega_c$; $\omega_c = \sqrt{\omega_1 \omega_2}$) is de vertragingstijd $\frac{4n}{\omega_2 - \omega_1}$. Vervolgens ontstaat de frequentie ω_c met daarop gemoduleerd twee andere frequenties die er zich steeds meer van verwijderen tot zij de grenzen bereiken.

In het filter met bovendoorlaat springt de stroom in oneindig kleinen tijd op de piekwaarde. De frequentie is dan theoretisch oneindig, praktisch evenredig hooger naarmate het aantal cellen grooter is. Dan neemt de frequentie af en het amplitudo eveneens totdat de grens bereikt is en wel ongeveer evenredig sneller naarmate ze kleiner is.

Men kan nu de situatie nagaan bij inschakeling van een sinusvormige spanning waarvan de frequentie in den doorgelaten band ligt. Deze frequentie is aanvankelijk (maar na afloop van den vertragingstijd) te zamen met de bovengenoemde twee veranderende modulatiefrequenties aanwezig. Gaat het om een frequentie buiten de doorgelaten band(en), dus om een frequentie die wij wenschen

te onderdrukken, dan draagt het filter bij inschakeling de zoeven beschreven verstoringen over.

Het filter met bovendoorlaat is dus niets waard tegen inschakelstooten, hetgeen een principieel gevolg is van de aanwezigheid van een oneindig breeden doorgelaten band.

De waarde van een filter tegenover ontladingsstooten is eigenlijk afhankelijk van de totale energie die het filter uit den stoot opneemt. Men komt dan tot het verrassende resultaat dat deze hoeveelheid onafhankelijk is van het decrement in de onderdrukte banden en van den duur van den stoot doch alleen evenredig aan de gezamenlijke breedte van de doorgelaten banden.

Gaat het om bescherming tegen aanhoudende storingen van willekeurigen golfvorm, dan rekenen Carson en Zobel met de per seconde uit de storing geabsorbeerde energie. Het is dan mogelijk een waardeindex vast te stellen voor de bescherming die het filter tegenover aperiodische storingen biedt. Deze geeft de verhouding aan tusschen de energie die uit het signaal en de energie die uit de storing geabsorbeerd wordt wanneer beide even sterk zijn.

De index blijkt weer omgekeerd evenredig te zijn aan de bandbreedte of wel ongeveer gelijk aan den aanlooptijd gedeeld door het aantal cellen.

Voor meer dan twee cellen neemt hij bijna niet meer toe; wordt de selectiviteit boven een matig bedrag gebracht, dan is in dit opzicht geen verbetering van beteekenis meer te bereiken. Een filter met bovendoorlaat heeft in het geheel geen waarde, tenzij het spectrum van de storing toevallig grootendeels in den onderdrukten band valt.

Daar volgens § 20 alle andere netwerken tot filters te herleiden zijn, gelden deze conclusies geheel algemeen. De laddervorm is de gunstigste voor een selectief netwerk, maar niettemin is de bescherming die het oplevert tegenover aperiodische verschijnselen zeer veel geringer dan die tegenover ongewenschte periodieke stroomen.

Reflexie en weerstand in de filters verslechteren den index, de storing blijkt minder af te nemen dan het signaal.

§ 29. *De formule van Küpfmüller voor den aanlooptijd.*

Uitgaande van de integraal van Fourier heeft ook Küpfmüller de filters aan een beschouwing als die van de vorige paragraaf onderworpen. ^{o)} Hij toont aan dat een vierkante karakteristiek het gunstigst is (grootste selectiviteit) en leidt een formule af voor den aanlooptijd. Vervolgens berekent hij een zelfde formule voor een

^{o)} K. Küpfmüller. Elektrische Nachrichten Technik I, Heft 15, 1924.

filter waarvan de resonantielijijn grafisch gegeven is. De karakteristiek heeft een gedaante die hieraan reciprook is.

Küpfmüller definieert de buigpunten van de resonantielijijn als de grenzen; deze definitie dekt de onze tamelijk wel.

Voor het *rekenkundig midden* van den band $\frac{\nu_2 - \nu_1}{2}$ geldt dan bij benadering:

$$T = \frac{5 \text{ à } 5,5}{2 \pi (\nu_2 - \nu_1)} \quad (46)$$

Hierin is T de tijd waarin de stroom van 0,1 tot 0,9 van de eindwaarde toeneemt. Wegens het asymptotisch naderen van den eindtoestand is dit een praktische manier om den aanlooptijd vast te leggen.

De constante heeft grootere waarden naarmate de aanpassing beter en de weerstand geringer is. Voor ideale filters is ze 5,5.

Deze formule is een waardevol hulpmiddel wanneer men rekening moet houden met seinsnelheid, echoverschijnselen e.d. Men maakt met het oog op aperiodische storingen den band zoo smal als met deze overwegingen nog juist overeen te brengen is, mits een grootere breedte niet uit een ander oogpunt noodig is.

§ 30. *Eenige andere beperkingen van filters.*

Wij vestigen de aandacht op nog eenige andere principieele beperkingen der filters.

Vooreerst is het onmogelijk een filter te maken, dat een constante faseverschuiving geeft voor den geheelen doorgelaten band, ook al zou men hiertoe verschillende cellen willen combineeren. Dit is een gevolg van de in § 13 genoemde stelling van Zobel die leert dat voor alle filters B toeneemt als men den doorgelaten band doorloopt van lagere naar hogere frequentie. Een uniforme faseverschuiving nul is dus ook niet te bereiken.

Een andere beperking heeft te maken met de bandbreedte en de ligging der punten met quasi-oneindig decrement. Hoe dichter de grenzen bijeen liggen en deze laatste punten ze naderen, des te moeilijker wordt het een behoorlijk filter samen te stellen. Vooreerst moeten de elementen zeer nauwkeurig de gewenschte waarde hebben. Bovendien echter gaat door de afzondering der karakteristiek tengevolge van weerstand en reflexie het rendement in den doorgelaten band steeds meer achteruit en wordt de karakteristiek

daar steeds meer gekromd. Een relatieve bandbreedte $\frac{\nu_2 - \nu_1}{\sqrt{\nu_2 \nu_1}}$ van 8 à 10 % is reeds zeer gering en stelt hoge eischen aan den

kwaliteitsmodulus terwijl desondanks het decrement in den door-gelaten band tot de grootteorde van 1 Neper oploopt. Evenzoo moet men niet trachten een punt met quasi-oneindig decrement te krijgen voor een frequentie die b.v. $2\frac{1}{2}$ % van de grens verwijderd is, men kan 5 % ongeveer als het minimum hiervoor beschouwen.

Wil men toch twee dicht bijeen gelegen frequentiebanden scheiden dan dient men er voor te zorgen dat hun relatieve breedte en die van de tusschenruimte zoo groot mogelijk is. Dit kan b.v. gebeuren door den bekenden kunstgreep der dubbele modulatie toe te passen. Zooals men weet is dit een gepatenteerd systeem van de Western Electric, die het o.a. heeft toegepast in haar zendsysteem met onderdrukte draaggolf en één zijband.⁷⁾

Wij vestigen ook nog de aandacht op het interessante Engelsche octrooi No. 23811 van de Westinghouse Cy. Hierin wordt het ingenieuze voorstel gedaan de in filters zoo nadeelige werking van den weerstand weg te nemen met behulp van dempingsreductie die door een triode verkregen wordt. De zelfinductie die men aldus wil verbeteren wordt direct of inductief gekoppeld met een triodeschakeling die op den rand van genereeren wordt ingesteld. Dit beperkt alvast het gebruik tot de zelfinducties die deel uitmaken van een resonnerende eenheid, daar men de triodeschakeling een afstemming dient te geven. Volgens de uitvinders heeft echter dempingsreductie toegepast op èen zelfinductie een heilzame werking voor het geheele filter terwijl men het systeem bovendien op alle spoelen kan toepassen. Dit laatste is zooals wij reeds opmerkten niet juist, het eerste maakt de toepassing schijnbaar veel minder gecompliceerd, maar in werkelijkheid ontstaan er allerlei andere bezwaren door. Immers men zou den schijnbaren weerstand voor het behandelde exemplaar negatief moeten maken om de verliezen in andere spoelen te compenseeren, d.w.z. dit treedt steeds generatief op zoodra het filter in bedrijf gebracht wordt. Hierdoor ontstaan allerlei complicaties. Er komt een negatieve tijdconstante, deze constanten zijn ongelijk voor de verschillende zelfinducties, de instelling is slechts voor één belasting goed te maken en zeer bezwaarlijk goed te houden, in de buurt van de resonantiefrequentie wordt de triode „meegesleept”. Het ingenieuze idee, dat oogenschijnlijk een oplossing geeft voor een der groote moeilijkheden bij de constructie van filters, lijkt ons dan ook helaas practisch onuitvoerbaar.

⁷⁾ Heising: „The production of a single side band for transatlantic Radio-telephony Proceedings of the I. R. E.”, Juni 1925.

§ 31. *Het ontwerpen van een filter.*

Nadat men zich het beoogde doel helder voor oogen heeft gesteld is de keuze van een filtertype gewoonlijk terug te brengen tot het treffen van een compromis tusschen een aantal consideraties. Het is hierbij zeer gemakkelijk als men een tabel met de karakteristieken bij de hand heeft; daar deze echter te omvangrijk wordt, moeten wij naar Planche I van David's boekje verwijzen. Voor elk type zijn daar tevens speciale berekeningsformules gegeven die volgens de vroeger behandelde gezichtspunten uit de algemeene vergelijkingen zijn afgeleid.

Naast de in § 30 behandelde beperkingen geeft men zich bij het ontwerp rekenschap van de volgende punten:

1e. Wanneer men niet in de eerste plaats eenvoud zoekt, ontwerpt men bij voorkeur een heterogeen filter. Dit is superieur wat betreft regelmatigheid van den doorgelaten stroom, steilheid der grenzen en grootte van het decrement in de onderdrukte banden, speciaal vlak bij de grenzen.

De punten met quasi-oneindig decrement kiest men bij voorkeur voor elke cel op een andere plaats.

Men gebruikt aan de einden halve M-cellen, liefst met m ongeveer gelijk aan 0,6.

Voor parallel of in serie geschakelde filters past men einden toe als genoemd in § 19, laatste alinea.

Aan elkaar grenzende impedanties worden zoo mogelijk vereenigd.

2e. Toepassing van eenige gelijke cellen of zelfs van eenige verschillende cellen van een eenvoudig type verdient in het algemeen geen aanbeveling. Met gecompliceerde cellen kan men een veel beter resultaat bereiken bij een zelfde aantal elementen. Verbetering van een filter moet niet in vergrooting van het aantal cellen doch in verhooging van de kwaliteit gezocht worden. T-vorm of M-vorm wordt gekozen in verband met besparing aan elementen, tenzij één der vormen er veel gunstiger voorstaat met betrekking tot de aanpassing b.v. doordat de belastingweerstand een zeer hooge waarde heeft.

3e. Het verdeelen van de impedantie Z_1 over de beide hoofdleidingen heeft zelden zin. Hoogere kosten en ingewikkelder samenstelling zijn er het gevolg van, alleen wegens speciale symetrie-eischen is verdeling een hoogst enkele maal gewenscht. Ook filters met transformatoren hebben zelden voordeelen ook al zijn ze b.v. in Duitschland in de mode.⁸⁾

⁸⁾ Voor allerlei vreemde schakelingen worden vaak voordeelen opgesomd die heelemaal niet bestaan. Gewoonlijk spelen patentoverwegingen een rol en moet men trachten een feitelijk inferieure schakeling goed te praten.

4e. Men geve zich rekenschap van den stroom en de spanning waaraan zelfinducties en condensatoren onderworpen worden, bij juiste keuze kan dit tot groote besparingen leiden, bij onjuiste keuze van het filtertype tot doorslag of verbranden.

5e. Wanneer men goede zelfinducties of condensatoren in zijn bezit heeft kan hiermee bij het ontwerp soms rekening worden gehouden. Dit is speciaal het geval bij afvlakfilters waar de aanpassing binnen wijde grenzen willekeurig is, daar de reflexie ons koud laat omdat alleen de frequentie nul overgedragen moet worden.

6e. Hoe lager de kwaliteitsmodulus, hoe beter, 0,01 is een goede waarde, 0,04 ongeveer het maximum. Slechts bij grove filters zooals afvlakfilters kan men hooger gaan, b.v. tot 0,05 en meer. Bij deze laatste filters wordt de weerstand gewoonlijk meer beperkt door de toelaatbare verliezen.

7e. Nauwkeurige meting van de elementen is noodig, vooral van de resonantiefrequenties. Wat deze laatsten betreft kan men een iets afwijkende waarde van de zelfinducties met de condensatoren corrigeeren en omgekeerd.

8e. Aanpassing van een filter bij een zeer hoogen belastingsweerstand (b.v. vele duizenden Ohms) is meestal zeer bezwaarlijk en leidt tot abnormaal groote waarden der zelfinducties. Tusschenschakeling van een transformator kan hier een uitweg banen daar een secundaire belasting van x Ohm gelijk staat met een primaire van $\frac{x}{\mu^2}$ Ohm als μ de transformatieverhouding voorstelt.

9e. Generator en belasting moeten zooveel mogelijk reactantievrij zijn. Aanpassing van den generator is naast aanpassing van de belasting gewenscht. Zijn de waarden van beider weerstand verschillend, dan kan dit vaak zelfs zonder transformator verwezenlijkt worden door het filter eenerzijds in T-vorm, anderzijds in M-vorm te laten eindigen.

§ 32. Berekening van een filter.

Nadat de keuze van het type heeft plaats gehad kan men het filter als volgt berekenen.

1) In de eerste plaats heeft men als gegevens de grens of grenzen. Dit levert $2b_1 + b_2$ vergelijkingen op (zie § 7 en § 8).

2) Vervolgens voeren wij de randvoorwaarden in door den belastingsweerstand gelijk te stellen aan de karakteristieke impedantie voor een bepaalde frequentie. Bij filters met onder- of bovendoorlaat ligt het voor de hand hiervoor de frequentie nul resp. de

frequentie oneindig te kiezen; is er echter een normale bedrijfs-frequentie aanwezig die hiervan verschilt, dan kan men deze kiezen.

Voor bandfilters neemt men bij voorkeur het geometrisch midden van den doorgelaten band (zie § 16). Bij aanwezigheid van meerdere dubbele doorgelaten banden blijkt de vergelijking voor de middens van al deze banden te gelden daar de vergelijkingen (9) telkens de zelfde waarde aannemen (verg. § 6 en § 8).

De $2b_1 + b_2 + 1$ vergelijkingen die noodig zijn om de elementen der eenvoudigste filters te berekenen, zijn hiermee opgesteld, terwijl de 2 ($2b_1 + b_2$) vergelijkingen die voor het symmetrisch bandfilter noodig zijn met behulp der grondvergelijking (7) van dit filter ge-completeerd kunnen worden.

3) Alleen de meest algemeene filters zijn nog niet bepaald. De beste methode voor verdere berekening is die van § 16; bij onderzoek blijken er na invoering van de aequivalentie met het symmetrische bandfilter nog $b_1 + b_2 - 1$ graden van vrijheid over te blijven. Dit bedrag is gelijk aan het aantal onderdrukte banden; de ontbrekende vergelijkingen worden opgesteld door in elken onderdrukten band een frequentie met quasi-oneindig decrement aan te nemen, de eventueel aanwezige tweede is hiermee tevens bepaald.

4) Daar de M-cel als voornaamste functie heeft een vlakke karakteristiek te verkrijgen in de doorgelaten banden, wordt deze steeds berekend onder aanname van een gunstigen coëfficiënt m . (§ 18).

Het is trouwens het eenvoudigst de vergelijkingen van het meest algemeene filter ook in den vorm van (34) te schrijven.

Wij hopen de keuze en de berekening van een filter nog eens aan de hand van een eenvoudig voorbeeld toe te lichten.

Openbaar gemaakte Octrooiaanvragen op het gebied der Hoogfrequentietechniek.

No. 38040 Ned. Aanvraag ingediend 23 Augustus 1927, openbaar gemaakt 15 April 1930, voorrang van 1 September 1926 af. (Ver. Staten van Amerika).

N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

Thermionische generator, waarvan de frequentie constant gehouden wordt door een piezo-electrisch element.

Doel is den invloed der inwendige capaciteit der oscillatorbuizen op de frequentie te verminderen.

Conclusie: Thermionische generator, waarvan de frequentie constant gehouden wordt door een piëzo-electrisch element, met het kenmerk, dat de beide electroden van het piëzo-electrische element onderscheidenlijk zijn verbonden met de roosters van twee in balansschakeling verbonden thermionische buizen, waarvan de kathoden op het midden van een aan het piëzo-electrisch element parallel geschakelde impedantie zijn aangesloten.

1 pag. beschrijving, 1 concl., 1 fig.

No. 39628 Ned. Aanvraag ingediend 11 Januari 1928, openbaar gemaakt 15 Februari 1930, voorrang van 11 Januari 1927 af. (Ver. Staten van Amerika).

N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

Ontladingsbuis met inrichting voor het neutraliseeren der inwendige capaciteiten.

Doel is om ook bij zeer hoge frequenties een effectieve neutralisatie van de buiscapaciteiten te verkrijgen.

Conclusie: Ontladingsbuis, welke is voorzien van een inrichting om één der inwendige buiscapaciteiten te neutraliseeren, met het kenmerk, dat deze inrichting bestaat uit een geleider, die zoodanig buiten de buis is aangebracht, dat de tusschen den geleider en een der electroden van de buis bestaande capaciteit gelijk of nagenoeg gelijk is aan de capaciteit, welke tusschen deze electrode en één der overige electroden bestaat.

3 pag. beschrijving, 1 conclusie, 7 fig.

No. 35298 Ned. Aanvraag ingediend 1 December 1926, openbaar gemaakt 15 Januari 1930.

Bell Telephone Mfg. Co. Société Anonyme, Antwerpen.

Stelsel voor het moduleeren van een seingolf op een draaggolf.

Met hier bedoeld stelsel wordt bereikt, dat het sein, zooals dit verwerkt is in de gemoduleerde draaggolf, een constante intensiteit heeft.

Conclusie: Stelsel voor het moduleeren van een seingolf op een draaggolf, met het kenmerk, dat alvorens beide golven aan den modulator worden toegevoerd, de amplitude van de draaggolf en de sterkte van de seingolf veranderd worden in afhankelijkheid van de gemiddelde waarde der b.v. door gelijkfichting uit het sein verkregen seinsterkte, zoodanig, dat over een bepaald seinsterktegebied de amplitude van de draaggolf evenredig is met deze seinsterkte en de gemiddelde sterkte van de in den modulator ontstane nevenfrequenties constant is.

2 pag. beschrijving, 1 conclusie, 1 fig.

No. 34999 Ned. Aanvraag ingediend 6 November 1926, openbaar gemaakt 15 Januari 1930, voorrang van 18 November 1925 af. (Ver. Staten van Amerika).

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

Inrichting voor het vermijden van sluiereffect bij het uitzenden van radioseinen met behulp van een gerichten stralenbundel.

De zendingrichting is hierbij zoodanig opgesteld, dat de draaggolf op haar weg van de zendingrichting naar den ontvanger een groot aantal wegen volgen kan.

Conclusie: Inrichting voor het zenden van radioseinen met behulp van een gerichten stralenbundel, met het kenmerk, dat de richting, waarin deze bundel wordt uitgezonden periodiek schommelt tusschen twee richtingen, die in een verticaal vlak onder een scherpen hoek zijn gelegen met een frequentie, die bij telegrafie hoorbaar kan zijn, doch boven de puntfrequentie moet zijn gelegen en die bij telefonie boven de hoorbaarheidsgrens ligt, een en ander zoodanig, dat het sluiereffect wordt vermeden.

2 pag. beschrijving, 2 conclusies, 2 fig.

No. 40551 Ned. Aanvraag ingediend 22 Maart 1928, openbaar gemaakt 15 April 1930, voorrang van 29 Maart 1927 af (Duitschland).

„Telefunken“ Gesellschaft für drahtlose Telegrafie m.b.H., Berlin.
Schakeling voor buiszendens voor telegrafie.

Doel is de tot nog toe gebruikelijke mechanische besturing van een ballastbuis door een specialen seinsleutel, die in overeenstemming met den sleutel van den zender wordt bediend, te ontgaan en genoemde ballastbuis automatisch door de hoogfrequente energie van den zender te besturen.

Conclusie: Schakeling voor buiszendens voor telegrafie, welke met een ballastbuis voor het vereffenen van de belasting in verbinding staan, met het kenmerk, dat de trillingen van den zender invloed uitoefenen op het geleidingsvermogen van de ballastbuis, doordat zij met een ventielbuis gelijkgericht worden en met negatieve spanning aan den rooster van de ballastbuis worden toegevoerd.

2 pag. beschrijving, 1 conclusie, 1 fig.

No. 37504 Ned. Aanvraag ingediend 30 Juni 1927, openbaar gemaakt 15 Maart 1930.

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

Transformator voor het versterken van audiefrequenties.

Doel is een transformator, die de frequenties waarvoor hij ge-

bouwd is, alle gelijkmatig of nagenoeg gelijkmatig versterkt.

Conclusie: Transformator voor het versterken van audiofrequenties, met het kenmerk, dat de draad van minstens één der wikkelingen uit een magnetisch materiaal met zoodanigen speciefiken weerstand bestaat, dat een vrijwel vlakke en daarna snel afvalende versterkingskarakteristiek wordt verkregen.

2 pag. beschrijving, 2 conclusies, 1 fig.

No. 37845 Ned. Aanvraag ingediend 2 Augustus 1927, openbaar gemaakt 15 Februari 1930, voorrang van 7 Augustus 1926 af. (Ver. Staten van Amerika).

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven.

Electrische trillingsgenerator met een piëzo-electrisch element. Doel is de door den trillingsgenerator uitgezonden frequentie te veranderen, voor het geven der seinen, zonder dat daarbij een bepaald gedeelte der energie geabsorbeerd wordt.

Conclusie: Inrichting voor het uitzenden van radiosignalen, waarbij de trillingen worden opgewekt door een electrischen trillingsgenerator met een piëzo-electrisch element, met het kenmerk, dat de capaciteit van den door de electroden van het piëzo-electrische element gevormden condensator onafhankelijk van het kristal door het seingevend orgaan direct of indirect wordt gevarieerd.

1 pag. beschrijving, 2 conclusies, 1 fig.

No. 37072 Ned. Aanvraag ingediend 24 Mei 1927, openbaar gemaakt 15 Maart 1930.

Heert Lans, Deventer.

Luidspreker, met een vast statief en een weergever, die zich in den top van een veerkrachtig conisch membraangedeelte bevindt.

Conclusie: Luidspreker met een vast statief en een weergever, die zich in den top van een veerkrachtig conisch membraangedeelte bevindt, met het kenmerk, dat tusschen den conus en het statief, eventueel met een vloeienden overgang, een rand van Lancaster als een vlies strak gespannen is.

2 pag. beschrijving, 1 conclusie, 2 fig.

No. 8919 Ned. Aanvraag ingediend 6 December 1927, openbaar gemaakt 15 Februari 1930.

Nederlandsche Telegraaf Maatschappij „Radio Holland”, Amsterdam.

Koppelingsinrichting tusschen een draaiende raamantenne en een stilstaanden radio-ontvanger, waarbij de primairé spoel direct door middel van geleidingen met de raamantenne is verbonden.

Bij de hier aangegeven koppelingsinrichting wordt het gebruik van de gebruikelijke sleepcontacten vermeden.

Conclusie: Koppelingsinrichting tusschen een draaiende raam-antenne en een stilstaanden radio-ontvanger, waarbij de primaire spoel direct door middel van geleidingen met de raamantenne is verbonden, met het kenmerk, dat de primaire spoel is bevestigd aan de spil van de draaiende raamantenne, zoodat zij daarmede ronddraait binnen een ten opzichte van deze spil coaxiaal geplaatste, onbeweeglijk opgestelde secundaire spoel, welke deel uitmaakt van den ontvangerstroomkring, een en ander zoodanig, dat bij draaiing van de primaire spoel de magnetische koppeling constant blijft.

2 pag. beschrijving, 2 conclusies, 2 fig.

No. 86460 Ned. Aanvraag ingediend 26 Maart 1927, openbaar gemaakt 15 Mei 1930.

N.V. Philips Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

Electrische ontladingsbuis met drie of meer stellen electroden.

Doel is om bij ontladingsbuizen met drie of meer stellen electroden, die een aantal evenwijdig uitgespannen gloeikathoden, die elk omgeven zijn door een rooster, bevatten, een stevige constructie te verkrijgen bij de opstelling der gloeidraden en roosters.

Conclusie: Electrische ontladingsbuis met drie of meer stellen electroden, welke een aantal evenwijdig uitgespannen gloeikathoden, die elk omgeven zijn door een rooster, bevat, met het kenmerk, dat al de gloeikathoden parallel geschakeld zijn tusschen en gedragen worden door twee loodrecht op hun lengte-richting aangebrachte geleiders, terwijl al de roosters eveneens door twee dergelijke dwarsdraden parallel geschakeld zijn en gedragen worden, waarbij die paren dwarsdraden vanaf de kneep direct of indirect gedragen worden door steundraden, welke tevens toevoerleidingen kunnen vormen.

2 pag. beschrijving, 1 conclusie, 4 fig.

No. 40386 Ned. Aanvraag ingediend 8 Maart 1928, openbaar gemaakt 15 Mei 1930, voorrang van 18 Maart 1927 af (Duitschland).

C. Lorenz Aktiengesellschaft, Berlijn-Tempelhof.

Thermionisch stelsel, waarin een of meer hoogspanningsgelijkstroomgeneratoren worden gebruikt voor het leveren der anodespanning.

Met het toenemen van de vermogens der zendinstallaties, stijgen de voor het voeden der thermionische toestellen vereischte span-

ningen. Bij het verhoogen van de spanning der daartoe dienende hoogspanningsdynamo's boven een bepaalde waarde stuit men in verband met isolatie-eischen op bijna onoverkomelijke moeilijkheden. Doel der aanvraag is aan genoemde moeilijkheden tegemoet te komen.

Conclusie: Thermionisch stelsel waarin een of meer gelijkstroom-hoogspanningsgeneratoren gebruikt worden voor het leveren van de anodespanning, met het kenmerk, dat de anodespanningsbron in het spanningsmidden of ongeveer in het spanningsmidden is geaard, de roosterdeelen, die zich op hooge gelijkspanning bevinden, met behulp van condensatoren tegen de modulatieinrichting en/of den stuurzender zijn afgeschermd en de gloeidraad over een condensator hoogfrequent is geaard.

2 pag. beschrijving, 2 conclusies, 1 fig.

No. 35264 Ned. Aanvraag ingediend 29 November 1926, openbaar gemaakt 15 Mei 1930, voorrang van 28 November 1925 af. (Ver. Staten van Amerika).

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

Inrichting voor het modulceren van elektrische trillingen met behulp van twee of meer in balansschakeling met elkaar verbonden thermionische buizen.

Doel is een schakeling waarmee een modulatie van 100 % mogelijk is, zonder dat vervormingen optreden.

Conclusie: Inrichting voor het moduleeren van elektrische trillingen met behulp van twee of meer in balansschakeling (push-pullschaakeling) met elkander verbonden thermionische buizen, met het kenmerk, dat aan de stuurroosters dezer buizen zoodanig verschillende voorspanningen zijn gegeven, dat een draaggolf, minstens overeenkomende met de modulatie diepte, mee wordt uitgezonden.

2 pag. beschrijving, 3 conclusies, 3 fig.

A D V E R T E N T I E N .

Uitvindingen

**op ELK gebied te KOOP of ter EXPLOITATIE
gevraagd.**

Brieven onder No. 33238 aan het Adv. Bur. Bolrek Amsterdam.

Het NEDERLANDSCH OCTROOI-BUREAU

(v.h. A. ELBERTS DOYER)

H. W. DAENDELS, ROLF VAN HASSELT & W. v. d. VLIET
INGENIEURS EN OCTROOIGEMACHTIGDEN

OPGERICHT IN 1888

HOOFDKANTOOR:

BIJKANTOOR:

DEN HAAG, Laan Copes v. Cattenburch 24 AMSTERDAM, Keizersgracht 224

BELAST ZICH MET HET AANVRAGEN VAN

OCTROOIEN (PATENTEN)

voor **Uitvindingen** op Radio- en elk ander gebied in alle landen der wereld, en het deponeren van **Handels- en Fabrieksmerken**.

VERBETERT UWE ONTVANGST DOOR GEBRUIK VAN

ASTRA SPOELEN

GROOTSTE GELUIDSTERKTE — UITERSTE SELECTIVITEIT

Astra Basketspoelen

Geheel ~~nu~~ gewikkeld van dubbel zijde-omsponnen draad, waardoor volkomen verliesvrij

Prijs per stel van 11 stuks No. 10-300 **f 10.00**

(Prospectus met golfengte-tabellen gratis op aanvraag)

Astra afgetakte Basketspoelen

Hiermede wordt op zeer eenvoudige en goedkope wijze de hoogst denkbare selectiviteit verkregen

Prijs per compleet stel van 4 afgetakte basketspoelen voor het gehele golfbereik **- 5.50**

(Prospectus met beschrijving, foto's en schema's gratis op aanvraag)

Astra Solenoïd Spoelen

Voor ultra kortegolf ontvaagst: gewikkeld van blank verzilverd koperdraad, **DE** ultra kortegolfspoel bij uitnemendheid

Prijs per stel van 6 stuks (voor golfbereik 5-75 M.), **- 10.00**

(Prospectus met golfengte-tabel gratis op aanvraag)

Astra Inbouw Spoelen W 03

Deze spoelen, toegerust met speciale spoelvoet-schakelaars, vormen het **ideale spoelenstel** voor inbouw in elke ontvanger met H.F. versterking

Prijs geheel compleet met schakelaars etc. **- 20.00**

(Uitvoerig prospectus met beschrijving, schema's en foto's gratis op aanvraag)

N.V. ALG. RADIO IMPORT MIJ. „ARIM”

Nassau Ouwkerkstraat 3 - DEN HAAG

Uitgaaf van N. VEENSTRA te 's-Gravenhage:

Het **TWEEDE DEEL (ACHTSTE DRUK)** van

Het Draadloos Amateurstation

door J. CORVER.

Prijs: in geïllustreerden omslag **f 2.50** — Geb. **f 3.50**

De levering geschiedt door bemiddeling van den boekhandel of na inzending van het bedrag plus 20 cents voor porto door den Uitgever N. Veenstra te 's-Gravenhage.

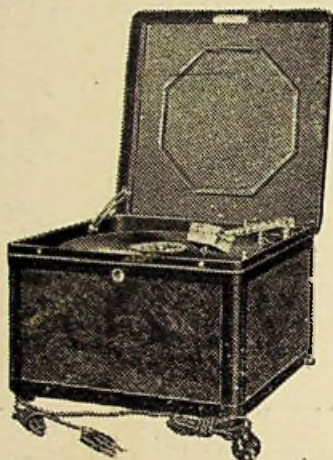
VARTA

GLOEI- EN PLAATSTROOM-ACCU'S

VOOR

ONTVANG- EN ZEND-INSTALLATIES

HET MERK!



Fa. Ch. Velthuisen

TEL. 16227 (2 lijnen)

18 OUDE MOLSTRAAT
DEN HAAG.

De **PHILIPS**

Electr. gramfoon!

Geheel compleet
met vol. regelaar, pick-up, snel-
heids reg., autom. rem, naalde-
bakjes.

TYPE 2901.

Prijs f 150.—.



RADIO

— TOESTELLEN

— LUIDSPREKERS

— LAMPEN

De oudste ervaring — De modernste constructie

TELEFUNKEN

vert. door Siemens & Halske A.G.

DEN HAAG

Huygenspark 38-39