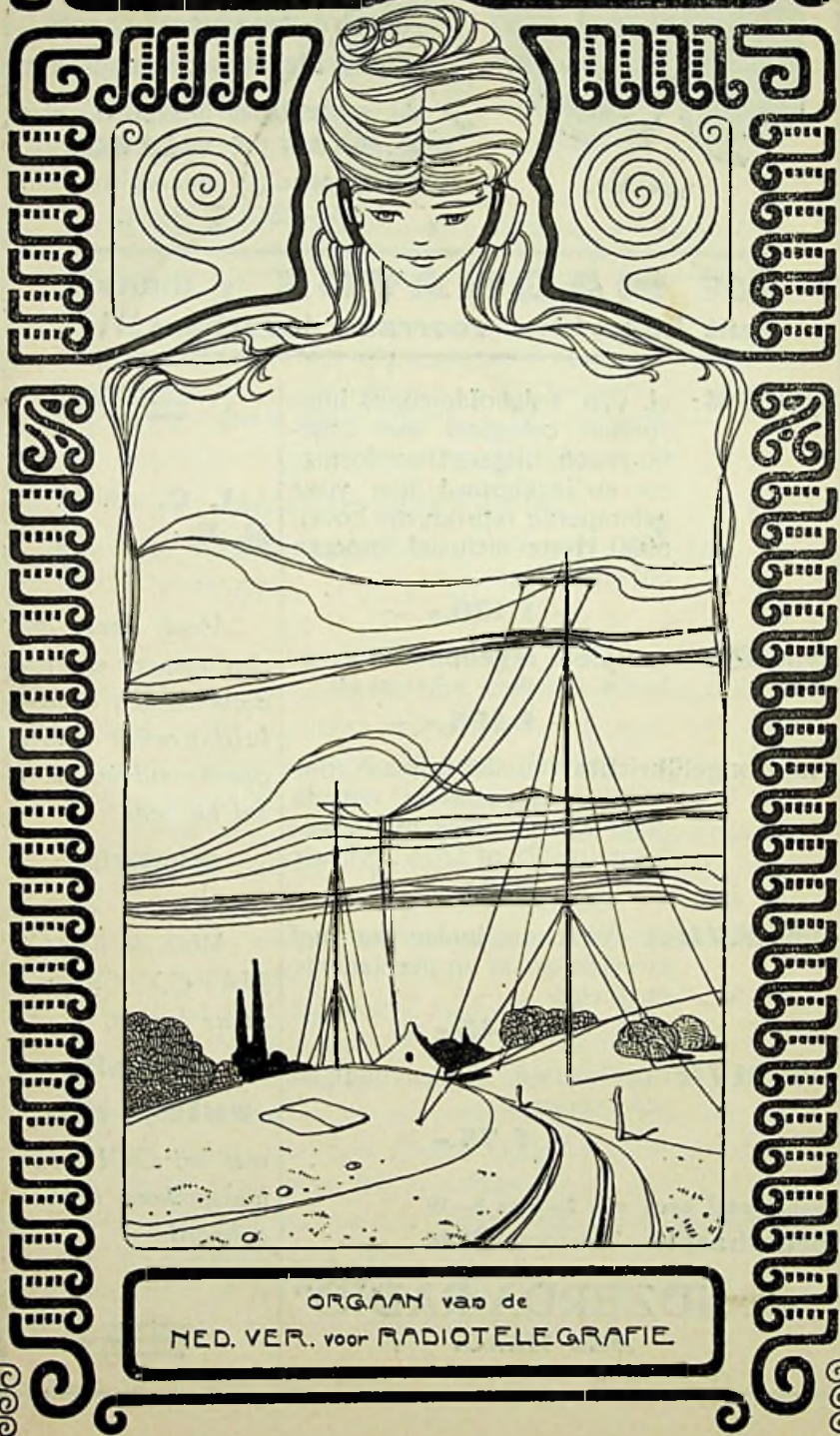


RADIO-NIEUWS



ORGAAN van de
NED. VER. voor RADIOTELEGRAFIE



type R 4.

DE MAGNAVOX

electro-dynamische
solenóide-conus-luidspreker

is de **eenige** luidspreker met
VOLMAAKTE WEERGAVE
van het volledige toonregister van
25—25000 Hertz.

DE **MAGNAVOX** is thans
uit beperkten voorraad leverbaar!!!

type R 4: el. dyn. solenoóide-conus luid-
spreker compleet met inge-
bouwden uitgangstransforma-
tor en ingebouwd filter voor
getemperde reproductie boven
5000 Hertz inclusief snoeren
en schakelaar

— f 130.- —

type R 4 compleet ingebouwd in ma-
honie of eiken schermkast

— f 195.- —

Kuprox gelijkrichter (zonder lampen) voor
voeding magneetveld van de
Magnavox compleet met trans-
formator 125 of 220 V. primair

— f 25.- —

type M 7 k el. dyn. conus luidspreker met
zwevend anker en permanente
magneten

— f 45.- —

type M 7 k ingebouwd in eenvoudigen
schermkast

— f 75.- —

Gehoorzaal open van 2—6 en 8—10
Beukstraat 10 - Telefoon 32584

N.V. „**IDZERDA-RADIO**”
DEN HAAG.

=====
J. C. schreef in
R. E.:

„Voor hem, die
den nieuwen electro-
dynamischen conus-
luidspreker onder
goede condities hoort
zal hij eene

openbaring

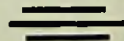
zijn.”

„Wat de **MAG-
NAVOX** Cy. ons
thans brengt,

overtreft

werkelijk alles

wat wij **OOIT** van
luidsprekers hebben
gehoord.”



Radio-Nieuws.

ORGAAN VAN DE NED. VER.

Onder Redactie van J. CORVER,
BURNIERSTRAAT 35,
DEN HAAG.



VOOR RADIO-TELEGRAFIE.

Uitgever: N. VEENSTRA,
LIAN VAN MEERDERVOORT 30,
DEN HAAG. Tel. 3:112.

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: Antenne-constructie. Voor het ontgaan van tram- en locale stor-
ringen. — Hoogfrequent-overdracht langs leidingen. — Berekening van een filter
bestaande uit weerstanden en condensatoren. — De luchtspleet. — Enkele ge-
zichtspunten bij den modernen ontvangerbouw. — Vereenigingsnieuws.

Antenne-constructie.

Voor het ontgaan van tram- en locale storingen.

Door Ir. L. H. M. HUYDTS.

Het opschrift van dit artikeltje zal wellicht menigeen, die uit eigen ervaring locale storingen van allerlei aard maar al te goed kent, aangenaam verrassen of wel kritisch stemmen.

Dat men de oplossing van het probleem der tramstoringen voornamelijk zoekt en gezocht heeft bij de tram en de stroomgeleiders, is zeer begrijpelijk en ook vrij zeker de juiste weg. Dit neemt echter niet weg, dat men in vele gevallen toch ook wel eens naar de constructie van de antenne kan omkijken en trachten in bepaalde gevallen daar de oplossing te zoeken.

Hieronder dan enkele algemeene opmerkingen.

Met een raamantenne is men in geval van locale storingen vrij zeker het slechtste gediend. Al wat er aan de electriche huisleiding mankeert in den vorm van vonkende lichtschakelaars e.d. laat zich sterk in den ontvanger gelden. Door het geringe opvangvermogen van het raam moet n.l. de ontvanger een groote versterking hebben. Men kan het ook zoo zeggen, dat het opvangmiddel midden in het storingsgebied ligt.

Een antennetje op het dak brengt naar verhouding tot die storingen al direct wat meer omroepenergie binnen.

Zijn het tramstoringen, die men wil ontgaan, dan levert een vrij lange antenne zooveel mogelijk loodrecht van den stroomdraad aflopende, reeds eenig resultaat op.

Met een antenneconstructie, zooals die in fig. 1 is aangegeven kan men op plaatsen van hevige tramstoringen behoorlijke verbetering krijgen. Althans in de enkele gevallen waar deze constructie werd toegepast, werd de ontvangst van omroepmuziek aanzienlijk verbeterd t.o. van de storingen.

De gedachtegang bij deze constructie is deze, dat tramstoringen in hoofdzaak zich doen gelden in een gebied links en rechts van den stroomdraad van 20 à 50 M. Verlegt men de ontvangst zooveel mogelijk daarbuiten en zorgt men verder, dat het gedeelte der antenne, dat binnen het storingsgebied ligt, weinig of geen opvangend vermogen heeft, dan zal men verbetering der ontvangst moeten waarnemen.

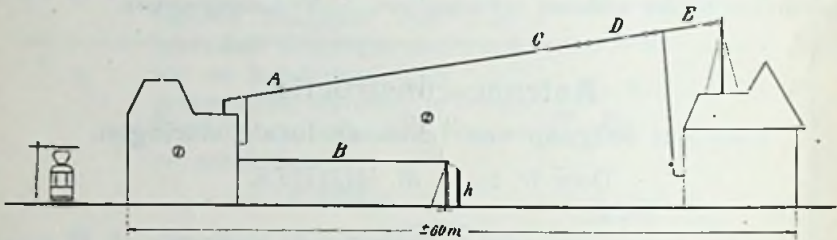


Fig. 1

Volgens fig. 1 is de hulp der overburen noodig geweest. De antennedraad A—C eindigt bij buurman aan een stok op het huis. Buurman zelf gebruikt het geïsoleerde stuk E als antenne. D is een dood stuk en C is het einde van de bedoelde antenne.

B is een horizontale draad, die van uit de eerste verdieping komende (waar zich het ontvangtoestel bevindt) aan een stok bij de heining tusschen de twee tuintjes eindigt en daar geaard wordt.

Doordat de deelen A en B op vrij kleinen afstand parallel loopen, is het opvangvermogen hiervan gering, d. w. z. het opvangvermogen van de aethergolven en meer nog dat van de tramstoringen. Het werkzame deel der antenne is dus stuk C, dat echter zooals de bedoeling was, een aardig eind van het storingscentrum af is.

Laat men de antenne inductief op den ontvanger werken, dan hoeft B niet geaard te zijn. Het toestel kan dan op gewone wijze geaard zijn, doch er moet op gelet worden, dat dit zelf afgeschermd uitgevoerd wordt.

Is het stuk D enkele meters lang, dan heeft het antennetje E weinig of geen last van de beschreven antenne. Door het combi-

neeren der beide antennes is de constructie van deze niet veel duurder dan die van een andere antenne.

Resumeerende verkrijgt men dus, dat het zwaartepunt der ontvangst verlegd is van een gedeelte (1) naar een verder van de storingen gelegen gedeelte (2). Zie fig. 1.

Eene meer rechtstreeksche methode om tram- of huisstoringen te ontgaan, is in fig. 2 geschetst. De hierin aangegeven constructie liet ik het eerst uitvoeren in 1926 om tramstoringen van de radio-installatie van een groot ziekenhuis in Arnhem zooveel mogelijk te elimineeren.

De situatie was deze, dat voor den ingang van het ziekenhuis een tramhalte was aangebracht, terwijl de tramlijn naar beide zijden een vrij sterke helling vertoonde. Daarbij bleek, dat vooral bij den afrit met enkel wat lichtstroom hinderlijke storingen optraden, die zoo sterk waren, dat de zieken meer verdriet dan genoeg aan de radio-ontvangst beleefden.

Daar er een vrij diep terrein achter het ziekenhuis ter beschikking stond, werd aan het eind daarvan, dus zoover mogelijk van de tramlijn af, een 18 M. hooge paal opgericht, waaraan een klein V-antennetje werd gehangen. Antenne- en aarddraad werden aan een telefoonpaal van 6 M. hoogte afgespannen en beiden verder als dubbellijn naar het ontvangtoestel geleid. Zie fig. 2.

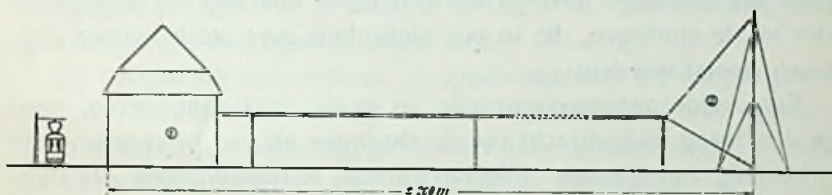


Fig. 2

Voor deze dubbellijn werd Hacketaldraad gebruikt (o.a. veel toegepast door aannemers voor hulpleidingen bij den bouw) van $2\frac{1}{2}$ mm². De isolatie van deze draadsoort veroorzaakt relatief weinig verliezen en is tegen weer en wind bestand. Het isoleeren is noodig om bij den onderling geringen afstand der twee geleiders aanraking te voorkomen.

De totale lengte van de dubbelleiding bedroeg ongeveer 180 M. De twee lijnen werden om de 5 M. door porceleinen isolatortjes op afstand gehouden en om de 25 M. aan een telefoonpaal bevestigd.

De afstand der twee leidingen bedroeg ongeveer 6 cm. Door dezen vrij geringen afstand vangt de dubbelleiding practisch niet

veel op, zoomin van de omroepgolven als van de tramstoringen.

Verder kan men van de leiding zeggen, dat ze in hoofdzaak capacitief is, zoodat voor de normale omroepgolven afstemming aan het einde verkregen kan worden met een regelbare zelfinductie.

De groote capaciteit van de dubbelleiding, die verscheidene milli-microfarad bedraagt is t.o. van de antenne als een seriecondensator te beschouwen. In de afstemspoel, die vrij klein kan zijn (75 windingen) en door een schakelaartje met aftakkingen kan ingesteld worden, treden vrij groote stroomen op, die inductief op den ontvanger worden overgebracht. Een 10-tal aftakkingen op de spoel zijn voldoende voor alle omroepgolflengten; nadere afregeling van dit antennesysteem verkrijgt men door iets meer of minder koppeling met den eersten kring in den ontvanger.

Verdere bijzonderheden zijn nog de volgende. Hoe kleiner de draad-afstand van de dubbelleiding, des te minder wordt er opgevangen in het storingsgebied. Zijn de storingen dicht bij den ontvanger zeer sterk dan kan van het laatste deel de dubbelleiding in geaarde pijpleiding aangebracht worden. Dit laatste heeft alleen zin, wanneer gezorgd wordt, dat de storingen niet direct den ontvanger kunnen beïnvloeden; behoorlijke afscherming van het toestel is dus evenzeer een eisch.

Met (1) en (2) is weer in de figuur aangegeven hoe het zwaartepunt der ontvangst verlegd werd, hetgeen ook aan het verdwijnen der locale storingen, die in een ziekenhuis zeer sterk kunnen zijn, kon getoetst worden.

Een zelfde antenneconstructie als in fig. 2 is aangegeven, werd in den Haag aangebracht om de storingen uit een belendend pand afkomstig van speciale collectormotoren, te ondervangen. De dubbelleiding werd daarbij over de daken van een aantal huizen naar een verderop gelegen hooger perceel gevoerd waar geëindigd werd in een kleine V-vormige antenne.

Ondanks de groote tusschenleiding valt de resteerende energie van den ontvanger nog zeer mee. Een normale vierlampsontvanger kan behoorlijk gevoed worden.

Houdt men de verliezen gering door voor de dubbelleiding blank bronsdraad te gebruiken dan zal practisch de ontvangst niet minder zijn dan bij een andere antenne. Men moet er dan echter op rekenen, dat om aanraking der draden te voorkomen, meer isolatoren dienen aangebracht te worden.

Door het toepassen van kruisingen kan de lijn verder uitgebalanceerd worden.

Met de aangegeven antenneconstructie is wel is waar het pro-

bleem der tramstoringen niet opgelost, doch in bijzondere omstandigheden zal men zich de moeite of kosten van de beschreven methode gaarne getroosten. In ieder geval zijn de bewoners van buitenhuizen, aan tramlijnen liggend, doch met diep eigen terrein, op deze wijze geheel of gedeeltelijk te helpen. In andere gevallen zal men aangewezen zijn op de bereidwilligheid van de bureu.

De bijzondere antenne-constructie helpt niet altijd tegen tramstoringen, n.l. alleen voor zoover deze zich binnen een beperkten straal van 40 à 60 M. doen gelden. Uit ervaring weet ik, dat deze storingen zich soms veel verder uitstrekken. Zoo is er b.v. aan het einde van eene buitenlijn een vrij sterke straling en wel in hoofdzaak in het verlengde van de tramlijn, welke zich op een paar honderd meter afstand nog zeer onaangenaam manifesteert.

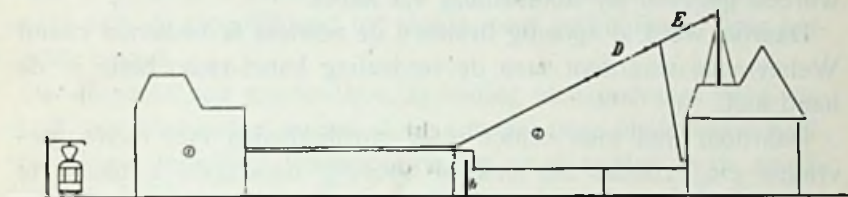


Fig. 3

Tot slot is in fig. 3 eene variatie op de constructie van fig. 1 aangegeven. Ook hier is evenals in fig. 2 de toevoerleiding naar den ontvanger storingsvrij uitgevoerd.

Bij toepassing van antenne en tegencapaciteit bij hooge gebouwen is het raadzaam antenne- en tegenantennedraad eveneens gezamenlijk doch onderling geïsoleerd naar den ontvanger te leiden en het systeem inductief met het toestel te koppelen.

Hoogfrequent-overdracht langs leidingen.

De schakel tusschen radio en lijn in Indië.

Door A. DE HAAS.

Na de totstandkoming der Radioverbinding Nederland—Indië, deed zich al spoedig de wenschelijkheid voor van een onderverdeling der werkzaamheden in het zuiver technische deel van zenden en ontvangstation en dat der verkeersuitoefening: het uitseinen en opnemen der telegrammen.

Bij de opening der radioverbinding Indië—Nederland nu ongeveer 5 jaren geleden, waren Ontvangstation en Bedrijfscentrale gecom-

bineerd, en wel te Tjangkring nabij Bandoeng. Ongeveer een jaar later deed zich de wenschelijkheid gevoelen om het verkeersgedeelte der verbinding naar Bandoeng te verleggen, en werd een Bedrijfscentrale ingericht te Bandoeng. Het Ontvangstation Tjangkring werd verlaten voor het gunstiger gelegen Rantja-Ekek.

Het bijzonder wisselvallige karakter vooral der toenmalige radioverbinding, bracht echter eigenaardige bezwaren met zich mede, omdat Bandoeng geen telegraaf-verkeerscentrum is.

Alle naar Holland te zenden telegrammen, afkomstig van Weltevreden en Soerabaja, moesten dus eerst per telegraaf naar Bandoeng worden geseind, hetgeen tot vertraging aanleiding gaf, vooral wanneer de verbinding met Nederland dan plotseling weer slecht werd, en de berichten eerst weer naar Weltevreden terug moesten worden gegeven ter doorseining via kabel.

Daarom werd al spoedig besloten de zenders te bedienen vanuit Weltevreden waardoor men de verdeeling kabel-radio beter in de hand had.

Daardoor had men echter weer moeilijkheden met reçu's, navragen etc., zoodat het ook al spoedig noodzakelijk bleek, te Weltevreden te kunnen ontvangen.

Waar om diverse overwegingen o.a. het defensiebelang, een concentratie der technische inrichtingen op de Bandoengsche Hoogvlakte noodzakelijk werd geacht, stond men voor het probleem, op welke wijze de ontvangst te Weltevreden zou moeten geschieden.

De telefoondienst stelde des nachts eenige interlocale geleidingen beschikbaar, doch overdag zijn deze lijnen alle noodig ter afwikkeling van het interlocale telefoonverkeer, zoodat hierover niet beschikt kon worden.

De eenige mogelijkheid was: het maken van een meervoudige hoogfrequentverbinding, met gebruikmaking van bestaande interlocale leidingen, zonder echter aan het laagfrequente gebruik ten behoeve van den interlocalen dienst afbreuk te doen.

Een beschrijving van de (voorloopig) zesvoudige hoogfrequent overdraging welke door schrijver voor dit doel is geconstrueerd en thans in continu-bedrijf is tusschen het Ontvangstation Rantja-Ekek en het Hoofdtelegraafkantoor te Weltevreden moge hier volgen.

Hier en daar zijn enkele algemeene beschouwingen en inzichten ingelascht, welke den lezer wellicht interesseeren.

Een. Voor het voeren van een gewoon laagfrequent telefoongesprek worden in het algemeen de frequenties 200 tot 3000 à 4000

Hertz gebruikt. Indien de geleiding waarover laagfrequent wordt gesproken, ook hogere frequenties doorlaat, moet het mogelijk zijn om behalve de laagfrequente stroomen ook wisselstroomen van hogere frequentie gelijktijdig over die leiding te zenden en opent zich dus een mogelijkheid van verschillende communicaties over een en denzelfden draad mits men slechts beschikt over middelen om die verschillende frequenties of frequentiebanden van elkaar te scheiden.

Opm. Tenzij uitdrukkelijk anders vermeld wordt hier onder geleiding steeds verstaan: een dubbeldraads bovengrondsche telefoongeleiding. Immers kabels komen voor het hier beoogde doel in het geheel niet in aanmerking.

Naarmate de hoogste frequentie welke over een geleiding kan worden gezonden, verder van het hoorbare gebied verwijderd is, opent zich de mogelijkheid tot steeds meer verbindingen over hetzelfde circuit.

Onderzocht kan worden hoe de leiding zich gedraagt voor verschillende frequenties en wel door aan het eene einde een wisselstroom van instelbare frequentie de lijn op te zenden en de amplitude aan het beginpunt met die welke aan de andere zijde aankomt te vergelijken. Zetten we deze verhouding grafisch uit, dan krijgen we in het algemeen een paraboolvorm (fig. I). Waar de kromme de asymptoot nadert, krijgen we het punt der grensfrequentie: de hoogste frequentie welke nog wordt doorgelaten.

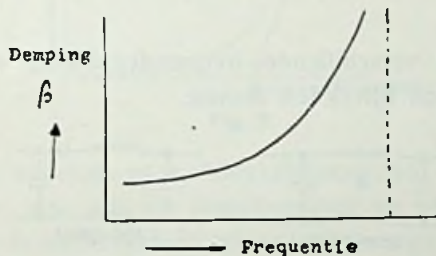


Fig. 1

Deze is voor een luchtlijn zeer hoog, doch in werkelijkheid kan men zoover niet gaan omdat al lang voor het bereiken der grensfrequentie de demping zò groot wordt, dat men daar geen gebruik meer van kan maken. Wij namen als vanzelf sprekend aan, dat de leiding homogeen is d.w.z. van begin tot einde volkomen gelijk van constructie.

In het algemeen zijn echter lange telefoongeleidingen niet homogeen, omdat ze voor invoering in de telefoonkantoren, overgangen

over rivieren, op tusschenkantoren e.d. overgaan in ondergrondse kabels en loodkabels waarvan de L/C verhouding een geheel andere is dan van een bovengrondsche geleiding. Overal waar de homogeniteit van een leiding wordt verbroken, zullen daardoor sprongsgewijze veranderingen in de demping plaats vinden, afhankelijk van de doorgaande frequentie en het verschil in karakteristiek der twee deelen.

Er treden reflecties op en een deel der aankomende energie loopt naar het beginpunt terug. De onvolkomen homogeniteit der geleidingen is hinderlijker, naarmate de frequentie hooger wordt.

Wil men dus zeer hooge frequenties met succes over draadgeleidingen voeren, dan moet a priori voor zoo homogeen mogelijke geleidingen worden gezorgd.

In het onderhavige geval bleek zulks zonder groote bezwaren uitvoerbaar.

Door gebruikmaking van bestaande bovengrondsche telefoonroutes, en enkele kleinere omleggingen bleek het mogelijk een vrijwel geheel homogene dubbeldraadsgeleiding te krijgen tusschen het hoogfrequent zendhuisje te Rantja-Ekek en de Bedrijfscentrale op het Telegraafkantoor te Weltevreden. (Afstand langs de lijn ruim 200 K.M.).

Uit metingen bleek verder, dat een wisselstroom van 150.000 Hertz nog redelijk over de lijn gezonden kon worden.

Een enorme frequentieband boven het hoorbare gebied staat dus ter beschikking.

Twee. Om de verschillende frequentiegebieden van elkaar te scheiden, staan ons filters ten dienste.

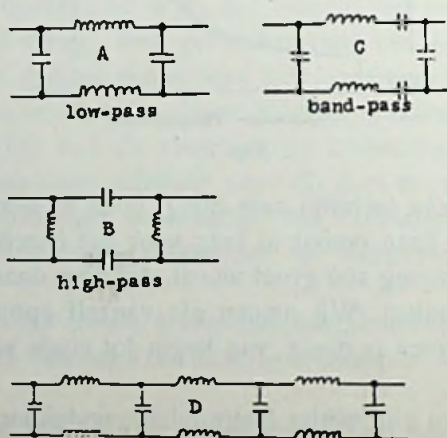


Fig. 2

De elektrische filters laten zich in drie groepen verdeelen en wel:

- A. Smoorspoelkettingen of low-passfilters;
- B. Condensatorkettingen of high-pass filters;
- C. Dubbelzeefkettingen of band-filters.

Groep A laat alle frequenties door *beneden* een zekere grens, B laat alles door *boven* een zekere grens, C laat een bepaalden frequentieband door.

De grondvormen van A, B en C zijn in fig. 2 afgebeeld.

Zonder verder op de wiskundige behandeling in te gaan, ziet men licht in, dat de weerstand welke een doorgaande wisselstroom bij A ontmoet, steeds grooter wordt naarmate de frequentie toeneemt, immers neemt de serie-weerstand toe, en de parallelweerstand af.

Zoo zal bij een condensatorketting de serieweerstand voor hogere frequenties steeds afnemen, de parallelweerstand toenemen, m.a.w. de demping afnemen, naarmate de frequentie hooger wordt.

Bij beide ligt het kritische punt in verband met den phasehoek der serie- en dwarsimpedantie bij het resonantiepunt, m.a.w. alles beneden de grensfrequentie zal bij A, en alles boven de grensfrequentie bij B weinig demping ondervinden.

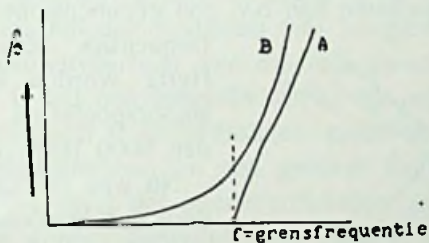


Fig. 3

Zouden we spoelen en condensatormateriaal zonder verliezen kunnen maken, dan zou de dempingskromme voor A er uit zien als in fig. 3 A; in werkelijkheid echter is de overgang minder scherp, bv. als de kromme 3 B.

Teneinde een scherpere afsnijding te krijgen, kan men, behalve door het zooveel mogelijk wegnemen der verliesoorzaken, meer eenheden of „cellen” achter elkaar schakelen.

Door combineering van meer eenheden, krijgt men dan bv. filters van den vorm van fig. 2 D.

Verder moet de golfweerstand berekend worden op den golfweerstand der ingangs-zijde, terwijl de aan te sluiten afgaande leiding eveneens denzelfden golfweerstand moet hebben.

De homogeniteit der leiding wordt op die wijze door de tusschen-

schakeling van een filter niet gestoord, voor de door te laten frequenties althans niet.

Een in den plaatkring van een radiolamp van hoogen inwendigen weerstand opgenomen filter zal dus in het algemeen met groote spoelenheden en kleine condensatorwaarden zijn geconstrueerd.

Filters, in bovengrondsche telefoonleidingen geschakeld, kunnen wegens de veel lagere impedantie (gemiddeld 600 Ohm) condensatorwaarden hebben in de grootte-orde van 0.1 microfarad.

Waar t.g.t. wel eens een afzonderlijk artikel zal worden gegeven omtrent de toepassingen van filters in de radio-ontvangsttechniek, zal hier verder van het geven van voorbeelden worden afgezien.

Bij een dubbelzeefkring hangt de dimensionering behalve van de impedantie der leiding waarin men hem wil opnemen, ook af van de breedte van den door te laten band. Hieruit kunnen weer de onderlinge verhoudingen der grootheden in de serie en dwarsrichting bepaald worden.

In ons geval dienen dus de frequenties welke gebezigd worden tot het overbrengen der signalen langs hoogfrequenten weg, gescheiden te worden van den laagfrequenten band der interlocale telefoon.

Dit geschiedt nu met een zgn. elektrische wig, zie fig. 4 A.

De condensatorketen kan b.v. zoo gedimensioneerd zijn, dat alle frequenties boven b.v. 10.000 Hertz worden doorgelaten; de smoorspoelketen kan alles beneden 5000 Hertz doorlaten.

Nu was een der eischen welke door den interlokalen dienst werd gesteld deze, dat de ingeschakelde filters het laagfrequente gesprek op geen enkele wijze zouden mogen beïnvloeden. Zelfs bij goede uitvoering echter, zal een vierdeelige low-pass filter de totaaldemping merkbaar vergrooten, ook voor den spraakfrequentieband.

Nu zal met een eenvoudiger filter kunnen worden volstaan, naarmate de grenzen der hoogfrequentoverdraging en de spreekband verder van elkaar zijn verwijderd.

In verband met deze en andere overwegingen werd daarom vastgesteld, dat de hoogfrequentzenders op frequenties hooger dan 25.000 zouden komen te functionneeren, waardoor met één enkele filtercel kon worden volstaan.

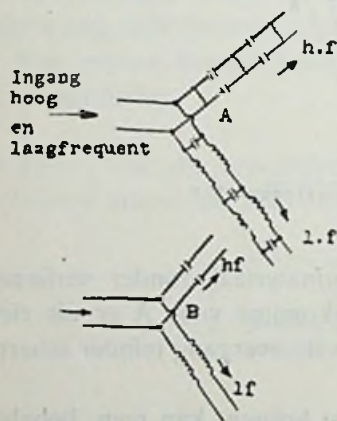


Fig. 4

In den loop der proefnemingen bleek het zelfs mogelijk nog verder te gaan en de scheiding te bewerkstelligen op de wijze als aangegeven in fig. 4 B. De in de laagfrequentketen aanwezige smoorspoelen zijn zooveel mogelijk capaciteitsvrij gewonden spoelen van aanmerkelijke draaddikte en van zoodanige zelfinductie, dat zelfs voor de hoogste spraakfrequenties geen aantoonbare dempingsverhooging optreedt. Zelfs bij overgang der interlocale lijn op stadskabels en districtslijnen, is niet de minste invloed merkbaar, zoodat aan de eischen van den telefoondienst ten volle is tegemoet gekomen.

De tamelijk hooge serie-weerstand der betrekkelijk kleine condensatoren (eenige tienduizenden $\mu\mu\text{F}$) in de hoogfrequentleiding kan door iets meer versterking aan de ontvangzijde gemakkelijk worden gecompenseerd.

Voor het geval de smoorspoelen niet volkomen zouden afsmoren, wordt de overblijvende hoogfrequentenergie onmiddellijk in de loodkabels der telefooncentrale vernietigd, wegens de groote onderlinge capaciteit der aders.

Drie. Zooals in het voorgaande werd aangestipt, staat dus het frequentiegebied tusschen 25.000 en 150.000 ter beschikking.

Er bestaan verschillende systemen van hoogfrequenttelephonie.

Het eenvoudigst uitvoerbaar zijn die met gemoduleerde draaggolf. Daarnaast is het ook mogelijk alleen één zijspectrum uit te zenden en de draaggolf te onderdrukken, zulks ter vermindering van onderlinge interferentietonen en een grooter aantal verbindingsmogelijkheden. Het euvel der interferentietonen kan echter ook in belangrijke mate worden bestreden door zenders en ontvangers te voorzien van behoorlijke selectiemiddelen, zooals los gekoppelde tusschenkringen enz.

Waar de installatie zoo mogelijk geheel zonder bedieningspersoneel zou moeten functioneeren, werd de eenvoudigste vorm, dus met draaggolf gekozen.

Voor een geregeld en volkomen bedrijfszeker functioneerende verbinding is verder volkomen constantheid een eerste eisch.

Waar dit met een zelfgenereerend systeem, direct gemoduleerd en op de lijn gekoppeld, nooit bereikt kon worden, was het noodzakelijk kleine stuurzendertjes te bezigen, waarbij dus de draaggolfrequentie wordt opgewekt door een alleen met die enkele functie belaste lamp.

Voorziet men deze lamp van constante gloeispanning en anodevoeding en is verder de zender zoo geconstrueerd, dat geen mee-

slepen van opvolgende kringen optreedt, dan is een vrijwel volkomen constantheid der draaggolffrequentie verzekerd.

De stuurlampfrequentie wordt dan verder gemoduleerd en versterkt. Het gemakkelijkste is wel, eerst de stuurfrequentie te moduleeren en daarna de gemoduleerde golf in haar geheel te versterken.

Moduleeren we pas in den laatsten trap, dan moet de laagfrequentieindlamp van dezelfde grootte-orde zijn als de hoogfrequentieindlamp, hetgeen in ons geval niet wenschelijk was.

Een aantal modulatieschakelingen is aangegeven in fig. 5.

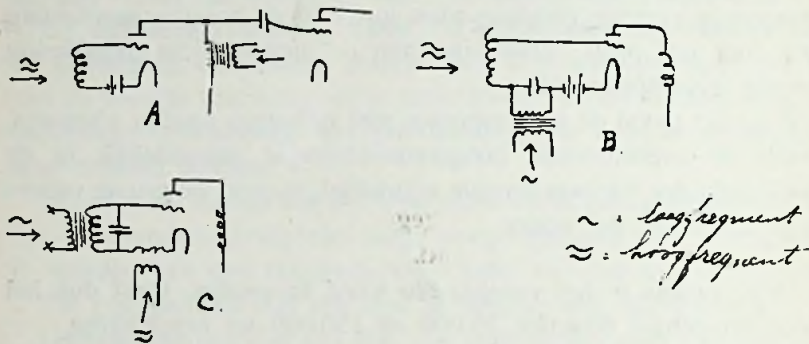


Fig. 5

Voor het moduleeren van twee trillingen op elkaar is in het algemeen noodig, dat ze gemeenschappelijk inwerken op een weerstand van niet-lineaire karakteristiek, i.c. een drie-electrodelamp in het gebogen gedeelte der karakteristiek.

Voor het beoogde doel was in het bijzonder geschikt fig. 5 B.

De stuurlamp is een B 406 lamp, in z.g.n. driepuntschakeling met parallelvoeding. De voedingssmoorspoel is er een met ijzerkern. De wikkeling is in een aantal schijven uitgevoerd. Rekening moet worden gehouden met het optreden van tamelijk hoge wisselspanningen, waardoor gemakkelijk overslag optreedt. De stuurlampkring is gekoppeld met de roosterketen der modulatorlamp, eveneens een B 406.

De rooster spanning hiervan is empirisch op de juiste waarde voor het goed moduleeren van zwakke of matige signalsterkten ingesteld.

De plaatkring der modulatorlamp waarin zich dus de zijfrequenties hebben gevormd, is gekoppeld met den roosterkring der hoogfrequentieversterkerlamp, de RS 228, met 360 volt plaatsspanning. De in den plaatkring van deze lamp aanwezige hoogfrequentenergie

gaat dan via twee tusschenkringen de lijn op. De stroomsterkte in den laatsten tusschenkring wordt op een hittedraadmeter afgelezen.

Door, zooals boven reeds werd aangeduid, de tusschenkringen onderling iets te verstemmen, wordt bereikt, dat de resonantiekromme van het geheel een breedere top krijgt, terwijl de voetbreedte niet wordt gewijzigd.

De aankomende geluiden van het Ontvangststation worden eerst eenmaal versterkt en daarna in den roosterkring van de modulatorlamp afgegeven.

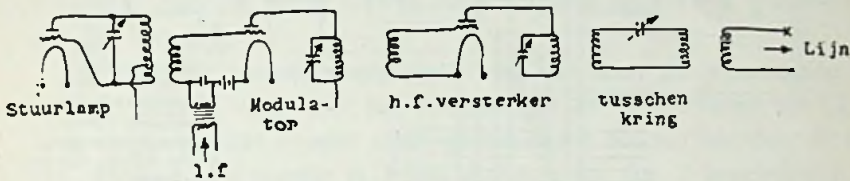


Fig. 6

De principeschakeling is weergegeven in fig. 6 terwijl de volledige schakeling in fig. 7 is geteekend.

Op deze laatste zal men een groot aantal afvlakketens ontwaren, dienende om onderlinge reacties te voorkomen. Immers hebben alle lampen den weg door de anodebatterij gemeenschappelijk.

Ofschoon de invendige weerstand van de aanwezige accubatterij zeer gering is (batterijen van 60 A.U.), moet toch zelfs de mogelijkheid van koppeling worden voorkomen, temeer daar van die zelfde batterij ook de golfmeet- en contrôle-ontvangpost Rantja-Ekek Pintoe wordt gevoed.

Laagfrequente stroomstooten zooals van de modulatorlamp bij zeer sterke signalen zouden dan in andere toestellen hoorbaar kunnen worden, om van het gevaar van sporen hoogfrequent-energie maar niet te spreken. Immers zou zulks ernstige storing van de ontvangst met golftransformatie mee kunnen brengen.

Iedere anode wordt in verband hiermede over een tamelijk zware afvlakketen gevoed: 10 μ F met voorgeschakelde zelfinductie van eenige tientallen Henry's.

Deze beveiliging is afdoende.

Ook de van de gemeenschappelijke batterij afgenomen rooster- spanningen zijn veiligheidshalve over een afvlakketen gevoerd.

De stuurlampen hebben met het oog op volkomen frequentieconstantheid een eigen 4 Volts accubatterij van groote capaciteit voor gloeidraadvoeding.

Door de toplading met behulp van ontladingslampen weg te

nemen en verder over te schakelen op de reservebatterij zoodra de spanning beneden 3.95 Volt daalt, is een volkomen constantheid der stuurfrequentie gewaarborgd.

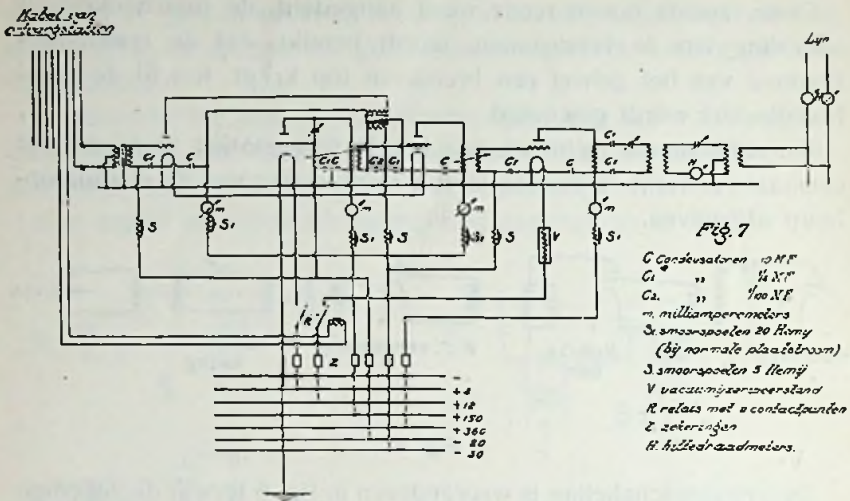


Fig. 7

De overige lampen worden gevoed over automatisch regelende vacuümijzerweerstand vanuit een 12 voltsbatterij waarbij dus de spanningsschommeling van de batterij door de ijzerweerstand wordt opgenomen.

De zes in bedrijf zijnde zenders zijn in een gemeenschappelijk houten gestel vereenigd, terwijl iedere zender bestaat uit drie paneelen, onderling geheel door gesloten koperen doozen, afgeschermd.

Doordat iedere zender in zijn geheel weer op een naar buiten scharnierende deur is aangebracht, kan revisie bijzonder gemakkelijk plaats vinden.

Voor de binnenkomende lijnen, omschakelaars, bliksembeveiliging en lijnstroommeters, is een afzonderlijke schakelkast opgesteld, terwijl de zenders stuk voor stuk op een ontvangertje kunnen worden gecontroleerd. Deze ontvanger is tevens gekoppeld met een frequentiemeter ter bewaking van de juiste stuurlampfrequenties.

De zenders staan steeds onder spanning, het inschakelen der gloeidraden geschiedt met behulp van een relais, dat stroom krijgt, zoodra de verbinding op den klinkenomschakelaar in het ontvangstation van den desbetreffenden zender met een ontvangtoestel wordt gemaakt.

(Wordt vervolgd.)

Berekening van een filter bestaande uit weerstanden en condensatoren.

Door Ir. J. J. VORMER.

Uit een vraag welke mij via Radio-Expres bereikte, is mij gebleken, dat de werking van het in R.-N. van 1 April '28 beschreven filter in twijfel wordt getrokken (fig. 1).

De bedoeling van een dergelijk filter is, de l.f. spanningen onverzwaakt door te laten, terwijl de h.f. spanningen sterk gedempt moeten worden.

De inzender van de vraag dacht nu, dat door de weerstanden van $0,1 \text{ M}\Omega$ in serie met het rooster van de 1e l.f. lamp, de l.f. spanningen op dat rooster sterk gereduceerd zouden worden. Dat dit absoluut niet noodig is, blijkt wanneer wij fig. 2 beschouwen.

Verbruikt hier 't rooster geen stroom, ook niet capaciteef, dan loopt er door R geen stroom, er is dus ook geen spanningsverlies; dan is steeds $E_1 = E_2$ onafhankelijk van de frequentie. Bij fig. 1

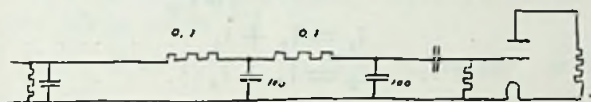


Fig. 1

wordt echter, door de condensatoren, wel stroom afgenomen. We krijgen daar dus wel spanningsafval. Daar de condensatoren klein zijn, vertegenwoordigen ze voor lage frequenties een hoogen weerstand. Ze nemen dan dus weinig stroom af en de spanningsverliezen op de weerstanden zijn gering.

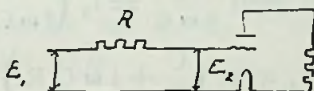


Fig. 2

Voor ultra-korte-golven daarentegen zijn de condensatoren kortsluitingen. Ze nemen dan dus relatief veel stroom af en de spanningsafval op de weerstanden wordt zoo groot, dat er op het rooster practisch niets overblijft.

Hieronder volgt de berekening van het filter van fig. 1. Hierbij is de schijnbare roostercapaciteit verwaarloosd. Dit is voor de lage frequenties zeker geoorloofd. Voor de hooge frequenties is het gevolg, dat de spanningen iets vlugger tot 0 naderen dan uit

de berekening blijkt. De toestand wordt dan dus zooals fig. 3 aangeeft.

't Is ons te doen om de verhouding $E_2 : E_1$.

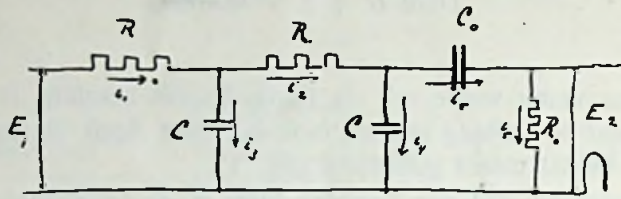


Fig. 3

Daar $E_2 = i_5 R_0$ is, zit er niets anders op dan i_5 uit te rekenen. De hebben de volgende vergelijkingen:

$$E_1 = i_1 R + \frac{i_3}{j \omega C} \dots \dots \dots (1)$$

$$E_1 = i_1 R + i_2 R + \frac{i_4}{j \omega C} \dots \dots \dots (2)$$

$$E_1 = i_1 R + i_2 R + \frac{i_5}{j \omega C_0} + i_5 R_0 \dots \dots \dots (3)$$

$$i_1 = i_2 + i_3 \dots \dots \dots (4)$$

$$i_2 = i_4 + i_5 \dots \dots \dots (5)$$

Uit (1) volgt $i_1 = \frac{i}{R} \left(E - \frac{i_3}{j \omega C} \right)$ dit geeft in (2) en (3) en (4)

$$0 = - \frac{i_3}{j \omega C} + i_2 R + \frac{i_4}{j \omega C} \dots \dots \dots (6)$$

$$0 = - \frac{i_3}{j \omega C} + i_2 R + \frac{i_5}{j \omega C_0} + i_5 R_0 \dots \dots \dots (7)$$

$$(6) \text{ en } (7) \text{ geeft } \frac{i_4}{j \omega C} = i_5 \left(\frac{1}{j \omega C_0} + R_0 \right)$$

of
$$i_4 = i_5 \left(\frac{C}{C_0} + j \omega C R_0 \right) \dots \dots \dots (9)$$

$$\frac{1}{R} \left(E_1 - \frac{i_3}{j \omega C} \right) = i_2 + i_3 \dots \dots \dots (8)$$

(5) in (7) en (8) geeft
$$i_5 \left(\frac{1}{j \omega C_0} + R_0 \right) + (i_4 + i_5) R - \frac{i_3}{j \omega C} = 0 \dots \dots \dots (10)$$

$$E_1 - \frac{i_3}{j \omega C} = R (i_4 + i_5 + i_3) \dots \dots \dots (11)$$

(9) in (10) en (11) geeft

$$i_5 \left(\frac{1}{j \omega C_0} + R_0 \right) + i_5 R \left(\frac{C}{C_0} + 1 + j \omega C R_0 \right) = \frac{i_3}{j \omega C} \dots \dots \dots (12)$$

$$\text{en } E_1 = R \left\{ i_5 \left(\frac{C}{C_0} + j \omega C R_0 + 1 \right) + i_3 \right\} + \frac{i_3}{j \omega C} \quad (13)$$

i_3 uit (12) invullen in (13) geeft:

$$E_1 = R i_5 \left\{ \frac{C}{C_0} + 1 + j \omega C R_0 + j \omega C \left(\frac{1}{j \omega C_0} + R_0 + \frac{C}{C_0} R + \right. \right. \\ \left. \left. + R + j \omega C R_0 R \right) \right\} + i_3 \cdot \left\{ \frac{1}{j \omega C_0} + R_0 + \frac{C}{C_0} R + R + j \omega C R_0 R \right\}$$

of na samennemen van de bij elkaar hoorende termen:

$$E_1 = i_5 \cdot \left\{ R \left(3 \frac{C}{C_0} + 2 \right) + 3 j \omega C R R_0 + j \omega C R^2 \left(1 + \frac{C}{C_0} \right) - \right. \\ \left. - \omega^2 C^2 R_0 R^2 + \frac{1}{j \omega C} + R_0 \right\}$$

dus

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{i_5 R_0}{E_1} =$$

$$= \frac{R_0}{R \left(3 \frac{C}{C_0} + 2 \right) - \omega^2 C^2 R_0 R^2 + R_0 + j \left\{ 3 \omega C R R_0 + \omega C R^2 \left(1 + \frac{C}{C_0} \right) - \frac{\omega C_0}{1} \right\}}$$

Vullen we hierin nu in

$$R_0 = 2 \cdot 10^6 \quad R = 10^5 \quad C = 10^{-10} \quad C_0 = 10^{-8} \quad \omega = 10^3$$

dan krijgen we:

$$\frac{2 \cdot 10^6}{10^5 (2) - 10^6 \cdot 10^{-20} \cdot 2 \cdot 10^6 \cdot 10^{10} + 2 \cdot 10^6 + j \left\{ 3 \cdot 10^3 \cdot 10^{-10} \cdot 10^5 \cdot 2 \cdot 10^6 + \right.} \\ \left. + 10^3 \cdot 10^{-10} \cdot 10^1 (1) - \frac{1}{10^3 \cdot 10^{-8}} \right\}} = \frac{2 \cdot 10^6}{2 \cdot 10^5 - 2 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^6 +} \\ \frac{2 \cdot 10^6}{+ j (6 \cdot 10^4 + 10^3 - 10^5)} \approx \frac{2}{2.2 - j(0.1)} \approx \frac{2}{2.2} = 91 \%$$

Voor dezelfde waarden van R_1 , R_0 , C en C_0 maar $\omega = 10^4$ vinden we op dezelfde wijze:

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{2}{2.2 + 0.6j} = \frac{2}{\sqrt{2.2^2 + 0.6^2}} = \frac{2}{\sqrt{5.2}} = 87 \%$$

voor $\omega = 10^5$ wordt dit 48 %.

terwijl voor $\omega = 10^2$, $\frac{E_2}{E_1} = 83 \%$ zou zijn.

Voor een golflengte van 15 m krijgen we:

$$15 \text{ m} = 20.000 \text{ kp.} \approx \omega = 1.2 \cdot 10^8.$$

Dan wordt $\frac{E_2}{E_1} = 0.7 \cdot 10^{-4} \%$.

Uit 't bovenstaande blijkt: Voor toonfrequenties is de verhouding

van de spanningen $E_2 : E_1$ vrijwel constant en weinig van 1 afwijkend.

De afname begint ongeveer bij $\omega = 10^5$ d. w. z. bij 16.000 \sim .

Bij 15 m komt er practisch géén spanning meer op 't rooster.

Intusschen zij er nogmaals op gewezen, dat een filter alléén niet afdoende werkt om randgehuil te onderdrukken. De afscherming is even noodzakelijk.

Lab. Rijkstelegraaf. 29-5-'28.

De luchtspleet.

Door Ir. H. MAK.

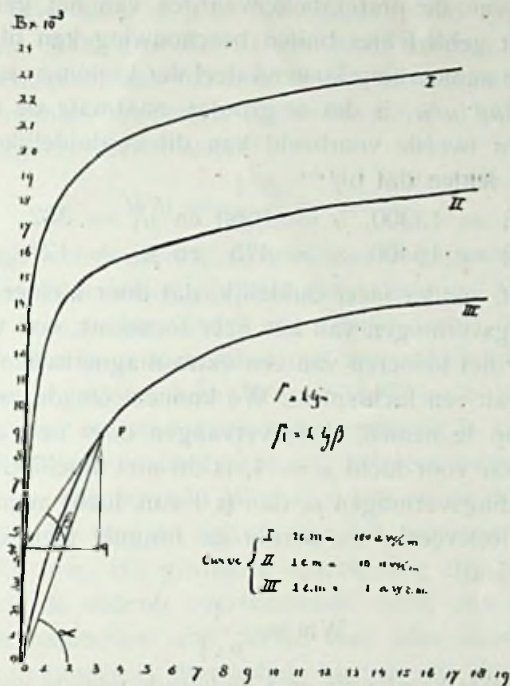
Er is den laatsten tijd van verschillende zijden geschreven over het nut van het aanbrengen van opzettelijke luchtspleten in ijzerkernen van smoorspoelen en transformatoren. Vooral indien men gewend is aan de zorgvuldige wijze, waarop men in de sterkstroomtechniek de luchtspleet in het ijzerlichaam van die apparaten vermijdt, waar het veld wordt opgebouwd door den nullaststroom, doet dit eenigszins vreemd aan. Synchrone machines en gelijkstroommachines vallen hier dus niet onder, wel echter één en meerfazige inductiemotoren, waar men de mechanische moeilijkheden van luchtspleten van c.a. 0,25 mm accepteert, om den magnetisatie-stroom te verminderen.

Waarin schuilt het voordeel der luchtspleet bij de toestellen voor geluidsrequentie? Teneinde ons hierover een idee te vormen, is hier in de figuur de magnetisatiekromme van dynamo-blik gegeven.

Deze curve pretendeert in geen geval, algemeen toepasselijk te zijn, ze geeft slechts van een bepaalde ijzerlegeering het gedrag weer. Horizontaal is aangegeven het aantal ampère-windingen, per c.m. ijzerlengte, benoodigd om de in de verticale richting afgezette magnetische inductie te bereiken. Van hetzelfde materiaal is de curve driemaal geteekend, omdat één tekening niet in staat is de geheele curve voldoende duidelijk weer te geven. Kromme I is geteekend op een schaal, zóó dat het aantal a. w. in de hor. as aangegeven, moet worden vermenigvuldigd met 100, voor kromme II is deze factor 10, terwijl voor kromme III geen vermenigvuldiging behoeft te worden toegepast.

De eerste blik op deze lijnen geworpen, doet veronderstellen dat het drie geheel onafhankelijke curven zijn. Hier blijkt zeer duidelijk

de invloed van de gebruikte schaal op den kromme-vorm. I schijnt de z.g. knie te hebben, ongeveer daar, waar de inductie $B = 19000$ Gauss, II echter vertoont dit verschijnsel bij $B = 15000$, terwijl III ongeveer $B = 10000$ aanduidt.



Een werkelijk praktisch recht deel, ook bij nog ruimer schaal, vinden we in het gebied waar B varieert van c.a. 100 tot c.a. 4000 Gauss. Om nut van deze krommen te hebben, beschouwen we nu eerst even den weg, om verschillende grootheden er t'ijt af te leiden.

Het magnetisch geleidingsvermogen μ , is $= \operatorname{tg} \alpha$ voor gelijkstroommagnetisatie.

Voor wisselstroom is het bij zeer geringe amplitude een differentiaalquotient, grafisch de tangent van de raaklijn d.i. $\mu_1 = \operatorname{tg} \beta$. Om in getalwaarden te komen, releveeren we de formule:

$$\mu = \frac{B}{H}$$

waar H de magnetische kracht voorstelt en gevonden wordt uit de getallen der horizontale as door vermenigvuldiging met $0,4 \pi$, of vereenvoudigd: $H = 1,25 \cdot aw/c.m.$ Nemen we als concreet voorbeeld het punt P. $B = 9000$, $aw/c.m. = 3$, zoodat $H = 1,25 \cdot 3 = 3,75$ en $\mu = \frac{9000}{3,75} = 2400$, terwijl $\mu_1 = \frac{4500}{3,75} = 1,25 \cdot \text{qr.}$

= 1200. De mogelijkheid voor wisselstroom om een veld te vormen is dus veel geringer dan die voor gelijkstroom. Naarmate we verder op de kromme komen, dus B groter is, wordt deze afwijking groter, totdat een maximum van de verhouding μ/μ_1 is bereikt. Dit valt echter zoover van de preferabele waarden van het geleidingsvermogen, dat dit gebied hier buiten beschouwing kan blijven. Voor het normaal, in aanmerking komend deel der krommen is te zeggen:

De verhouding μ/μ_1 is des te groter, naarmate de verzadiging groter is. Een tweede voorbeeld kan dit verduidelijken. Van de figuur is af te leiden dat bij

$$B = 13300, \mu = 1060 \text{ en } \mu_1 = 382$$

$$B = 15400, \mu = 475 \text{ en } \mu_1 = 121$$

Het is direct, zonder meer duidelijk, dat door kleiner maken van B het geleidingsvermogen van het ijzer toeneemt, ook wanneer dit geschiedt door het invoeren van een extra magnetischen weerstand, in den vorm van een luchtspleet. We kunnen, om de luchtspleet in de rekening op te nemen, deze vervangen door een aequivalente ijzerlengte. Daar voor lucht $\mu = 1$, is dit niet moeilijk. Is voor het ijzer het geleidingsvermogen μ , dan is 1 c.m. lucht aequivalent met μ c.m. ijzer. Releveeren we verder de formule voor den magnetischen weerstand:

$$W_m = \frac{l}{\mu \cdot f}$$

waarin l de totale kernlengte en f de kerndoorsnede voorstelt.

Veronderstellen we: $l = 20$ c.m.; $f = 1$ cm (waarbij f verdwijnt uit de berekening); aantal windingen: 10.000; Stroom $i = 20$ mA; A. W. $= 10 \times 20$; $aw/c.m. = 10$. curve I zoowel als II geven ons aan dat dan $B = 13300$, $\mu = 1060$, $\mu_1 = 382$.

Rekenen we nu den magn. weerst. uit, dan krijgen we voor kleine wisselmagnetisaties: $W_m = \frac{20}{382} = 0,052$. Deze waarde is, bij een bepaald aantal windingen, een maat voor de zelfinductie. W_m bepaalt n.l. de totaalwaarde v. h. veld, zoodra het totaal aantal windingen en de stroom vastgesteld zijn. De kleinste W_m correspondeert met de grootste zelfinductie.

Voeren we nu een luchtspleet in, van b.v. 0,5 mm. Teneinde de aequivalente ijzerlengte te weten, moeten we het geleidingsvermogen μ kennen. Dit is uitgesloten, doch we kunnen ons redden door een waarde voor μ te schatten, hier de rekening mede te maken, en de daaruit voortkomende μ met de aangenomen waarde te vergelijken. Klopt het bijna, dan laten we het zoo. Is de afwijking

te erg, dan nemen we, aan de hand der berekening, een nieuwe waarde aan, en herhalen het proces.

Schatten we in dit geval $\mu = 2000$; hieruit volgt: $B = 6000$, $\mu = 3000$. Die afwijking is te erg, we stellen nu $\mu = 3000$ en vinden uit de curve $B = 4800$ en $\mu = 3200$. μ_1 wordt volgens de raaklijn in dit punt c.a. 3000. Dus komt 1 c.m. lucht overeen met 3000 c.m. ijzer. De luchtspleet van 0,5 mm is dus aequivalent met 150 cm ijzer. De schijnbare kernlengte is dus nu: $L_s = 150 + 20 = 170$ cm en de magnet. weerst. wordt:

$$W_m = \frac{170}{3000} = 0,057.$$

We zijn dus met de luchtspleet niet vooruit gegaan, maar moeten toch nog even voorzichtig zijn met generaliseeren. Maken we den stroom $I = 4$ m.a. dan vinden we, zonder lucht: 0,0107 en met lucht: 0,056. Hier is de luchtspleet dus zeer schadelijk. Bij 50 m.a. vinden we, voor gesloten kern: $W_m = 0,167$ en bij 0,5 mm lucht: 0,067, zoodat hier een zeer reële winst aanwezig is. Ook de grootte der luchtspleet heeft invloed, wat wel iedereen verwachtte: Bij 1 mm vinden we, (bij 50 mA) $W_m = 0,109$ en bij 0,2 mm 50 mA $W_m = 0,083$. De laagste waarde ligt dus tusschen 0,2 en 1 mm omstreeks 0,5 mm. Bij grafische opteekening der berekende bedragen, duidt de daaruit voortkomende curve ons de gunstigste afmeting der luchtspleet aan, welke voor elke stroomsterkte een andere waarde aanneemt. Met behulp hiervan zijn dus spoelen voor een bepaalde belasting te ontwerpen, en kunnen we de schadelijke werking der verzadiging ontgaan.

Bij deze methode moeten we echter niet vergeten, dat, hoe beter ijzer we gebruiken, des te grooter dus de μ is, des te grooter wordt de aequivalente ijzerlengte. Het gevolg is, dat we nooit het volle nut hebben van ijzer met zeer groote μ , vooral wanneer de verzadigingstoestand vroeg intreedt. Het invoeren in het magnetisch circuit van een gedeelte met zeer slechte magnetische eigenschappen, maakt het niet beter. Dit blijkt, wanneer we de vorige voorbeelden nogeens doorrekenen met een zoo gunstig mogelijke voormagnetisatie.

Geven we B de waarde c.a. 2000, dan is $\mu = \mu_1 = 4000$, mits de wisselmagnetisatie niet te groote afmetingen aanneemt.

Dan vinden we voor W_m niet meer dan 0,005.

Hieruit volgt, dat het, evenals het altijd geweest is, beter is een fout weg te nemen, dan deze door het maken van een tweede fout te verdoezelen. Ik kan niet nalaten het geval te vergelijken met een schoen, waarin een spijker door de zool is gedrongen. Er is dan ook

steeds, voor elke snelheid, spijkerlengte en plaveiseleigenschappen een manier van loopen, welke het minst pijn doet. Nóg aangenamer loopt men echter, als er in het geheel geen spijker in den voet prikt.

Om tot de technische questie terug te keeren, is het beter geen verzadiging toe te laten, dan deze met luchtspleten te verminderen.

In de eerste plaats kan men hiervoor zorgen door een passende schakeling. Verder, bij goed gesloten kern, kan men door vergroo-ting der doorsnede het aantal windingen verminderen. Zou μ constant zijn, dan zou het aantal windingen omgekeerd evenredig zijn met het kwadraat van de doorsnede; μ neemt echter toe met af-nemende B, zoodat het aantal windingen sterker kan verminderd worden, dan uit het voorgaande zou volgen.

Berekening zal weldra doen zien, dat we hier geen gemakkelijken weg gekozen hebben. Eischen we n.l. een zeer gunstige magneti-satie, b.v. $B = 3000$ waar $\mu_1 = 3600$, dan brengt dit mede, dat we volgens de fig. 0,65 av./c.m. aanbrengen. Bij 20 cm kern, en 50 m.a. beteekent dit, dat we niet meer dan 260 windingen mogen aanbrengen. Om dan de zelfinductie op peil te krijgen, is er bij de verbeterde waarde van μ_1 , een kernddoorsnede van 49 cm^2 d.i. een kern van ong. $7 \times 7 \text{ cm}$ noodig. Het ijzervolume wordt hierdoor met een grooter bedrag dan 49 vermenigvuldigd, omdat ook de lengte van de vroegere kern, door de groote doorsnede in het gedrang komt en geen plaats meer biedt voor de wikkeling. Dit zal opnieuw een vergroo-ting der doorsnede eischen. Deze vergroote doorsnede zal bij de lage waarde van B de specifieke verliezen in het ijzer doen verminderen, n.l. de werelstroomverliezen kwadra-tisch met de verandering van B, de hysteresis met c.a. de $1,6^{\text{de}}$ macht. Door de groote toename van het volume is deze vooruitgang echter gering, of zelfs negatief, afhankelijk van de omstandigheden. Het aantal windingen is wel sterk verminderd, doch de lengte van een winding is ook aanzienlijk toegenomen, zoodat de weerstand niet in evenredige mate is verminderd.

Uit het voorgaande blijkt wel, dat wel het doel is te bereiken met grootere kern, doch dat we tot volumineuze apparaten komen. Meestal echter zal om constructieve redenen toch een kleine lucht-spleet ontstaan. Deze zal bij goed geconstrueerde kernen bij rechte stapeling, c.a. 0,2 mm per stootvoeg bedragen. Voor een overlappende stapeling rekenen we 0,05 tot 0,02 mm lucht. Het gevolg is, dat we tot iets kleiner kernafmetingen, en tot iets grooter wik-kelingen komen. Vooral bij zeer zorgvuldig overlappende stapeling, hebben we dan toch zéér reëel nut van goed ijzer.

Wanneer de luchtspleet zich niet bevindt in, doch buiten het

kerngedeelte, dat in de spoel is, is de invloed kleiner dan we in het begin berekenden. Dit komt doordat aan die luchtspleet nog vele luchtwegen parallel zijn. Dit strooiveld is echter ook in zeer hooge mate schadelijk, en wel doordat de inductielijnen hunnen weg nemen door het koperlichaam der windingen. Het gevolg daarvan zijn wervelstroomen in de wikkeling, welke den schadelijken weerstand opvoeren tot 10 à 20 \times dien, welke bij gelijkstroom wordt gemeten. Hiertegen helpt wel weer het onderverdeelen van het koper, doch indien dit niet in zeer hooge mate geschiedt, treft het geen doel. Het is alweer beter te voorkomen, dan te genezen!

Speciaal bij uitgangstransformatoren is de strooiing mij zeer hinderlijk gebleken, en wel, omdat dit geen spannings, doch energie-transformatoren zijn. Zij worden, in tegenstelling met „intervaltransf.” met wattstroom, en naijgenden stroom belast, hetgeen sterke tegenvelden doet ontstaan en waardoor de strooiing sterk in de hand wordt gewerkt.

Hiermede hoop ik een bruikbare bijdrage tot de waardeering van de luchtspleet te hebben geleverd.

Resumeerende zien we, dat de luchtspleet ons slechts tot het doel: grooter zelfinductie, brengt, als reeds een te groote voormagnetisatie aanwezig is. Het volle nut van hoog magn. geleidingsvermogen kan men niet trekken, en er ontstaan schadelijke lekvelden, die den weerstand, dus de wervelstroomverliezen in het koper doen toenemen.

De gewenschte toestand blijkt beter te bereiken, door passende schakelingen te bezigen zooals de balans-schakeling, of door ver-groote ijzerkern. Waar die laatste niet toe te passen is, door ruimtegebrek, kan men met voordeel gebruik maken van de bekende luid-spreker-beveiliging.

Den Haag, 18-6-'28.

Enkele gezichtspunten bij den modernen ontvangerbouw.

Randgehuil en microfonisch effect.

Door ERIK SCHAAPER.

Randgehuil is tegenwoordig wat men noemt: en vogue, en wel grootendeels door de ultra korte golf ontvangst. Uit de eerste artikelen, welke in Radio-Expres verschenen, was men geneigd om op te maken, dat het randgehuil bij genereeren, of kikkeren, uit-

sluitend op de korte golf optrad, totdat de heer Corver er als eerste voor uitkwam, dat het ook bij normale omroep-ontvangers een veel voorkomend verschijnsel is. Ik heb dan ook in den laatsten tijd heel weinig handelstoestellen gezien, die dit euvel niet bezaten, en een massa menschen ontmoet, die meenden dat zij de eenige slachtoffers van het verschijnsel waren.

Voor omroep-ontvangst is het verschijnsel niet van zoo heel veel beteekenis, omdat we daar weinig op rand van genereeren werken, of liefst, zooals schrijver dezes, al toestellen gebruiken die heelemaal geen terugkoppeling meer bezitten. Intusschen is een bespreking toch wel van belang, vooral omdat microfonisch effect en randgehuil verwante verschijnselen zijn.

Gaan we de omstandigheden na waaronder dit bijster onaangename geloei optreedt, dan vinden we, dat iedere ontvanger, de kristal-toestellen uitgezonderd, alhoewel ook daarbij door overbelasting, iets dergelijks optreden kan, randgehuil veroorzaken kan. Dit in tegenstelling met diverse meeningen die ik al vernam. Nemen we bijv. aan, dat plaatdetectie en weerstand-koppeling van de detectorlamp voldoende tegenmiddelen waren, dan zou iedere ontvanger met Loewe meervoudige lampen er vrij van moeten zijn. Hier in Duitschland weten we intusschen beter. Ook een ontvanger zonder h.f.-versterker kan aan deze kwaal lijdende zijn, bijv. een 4-lamper, detector en 3 weerstand-gekoppelde laagfrequent lampen met Schrack LSS lampen, dus nog wel een ontvanger, zeer uit de oude doos, terwijl tenslotte een Solodyne met uitsluitend twee h.fr.-lampen en detector ook al op rand van genereeren begon te jammeren. Tenslotte blijkt het ook nog onverschillig te zijn, welke plaatsspanningsbron of men gebruikt, plaatstroomapparaat, accuanodebatterij, of droge hoogspannings batterijen; in alle gevallen is het mogelijk dat we met randgehuil te doen krijgen. Ik vermoed dat deze opsomming der treurige waarheid menigeen een beetje ont-hutsen zal, maar zooals we zullen zien, is het ook wél theoretisch te verklaren.

Randgehuil of kikkeren, — het verschil is alleen in de frequentie(s) gelegen, — treedt op als we den ontvanger op een willekeurig station afstemmen; voorwaarden zijn: gelijke afstemming der kringen en eenigermate genereerneiging. We hebben hier een laagfrequent gilverschijnsel, dat we door regeling van het hoogfrequent gedeelte beheerschen. Bijgevolg moet er na omzetting der hoogfrequent trillingen in laagfrequent (detectie) ook nog het tegen-gestelde plaatsvinden, om den kringloop welke voor de bereikte dempingsreductie noodig is, te bereiken. Tegelijkertijd volgt hieruit

dan ook de remedie en wel: iedere laagfrequente terugwerking uitschakelen.

Dit laatste is echter alles behalve eenvoudig, en dus zien we ons genoodzaakt na te gaan, waar we eenige terugwerking verwachten kunnen.

Inductie is wegens de in aanmerking komende lage trillingsgetallen minder waarschijnlijk, influentie (capacitive reactie) om de zelfde reden ook al niet. Blijft over galvanische koppeling en accoustische ! Galvanische koppeling praktisch alleen in de anode-voedings-instrumenten; door de gloeistroomleidingen is de terugwerking van te weinig beteekenis. Intusschen, aanwezig is ze zeer zeker wel, want zooals de heer Wirix o.a. mededeelde, bestaat er wel degelijk een verband tusschen anodestroom en de veranderingen daarvan, waar het hier om gaat, en de gloespanning der lamp, en dientengevolge ook tusschen anodestroom der eene lamp en gloeistroom der andere, zij het dan, dat het verband zeer verzwakt is. Deze reactie verdwijnt geheel bij gebruik van indirect verhitte lampen, zooals die tegenwoordig algemeen voor wisselstroomvoeding in gebruik zijn. Dit is echter voorloopig alleen nog van theoretisch belang.

De galvanische koppeling door de anode-voedings-apparaten is direct in te zien door de aanwezigheid van den inwendigen weerstand. Op te merken valt, dat: bij anode-batterijen de weerstand afhankelijk is van den tijdsduur van het gebruik, bij accu-anode-batterijen van de slijtage en bij plaatstroomapparaten van de frequentie.

Nu is het dus duidelijk, dat wil deze wijze van koppeling de oorzaak van randgehuil zijn, er een beïnvloeding moet bestaan van de sterkte der hoogfrequente trillingen door de anode-spanning. Die kan tenslotte alleen aanwezig zijn als we met hoogfrequent- of detectorlamp werken in een krom gedeelte der karakteristiek. Als de terugwerking sterk genoeg is, dan komen we altijd in een der bochten terecht, hetzij de bovenste, hetzij de onderste.

Treedt er n.l. gelijkrichting op, plaatgelijkrichting in dit geval, wel te verstaan, dan al iedere anode-spannings-verandering een steilheidsverandering der karakteristiek met zich brengen, dientengevolge een verandering in de versterking der hoogfrequente trillingen, en dus een verandering in de overzetting der hoogfrequente trillingen in laagfrequente (detectie) waarmee de kringloop gesloten is.

Het wezen van het randgehuil is niets anders dan een periodiek dichtslaan van een of meer lampen, waaronder meestal de detector, in een of meer frequenties.

Nemen we het volgende geval: hoogfrequent-versterker, detector met plaatgelijkrichting, en bijvoorbeeld weerstand-gekoppelde laagfrequent versterker. Een op rand van genereeren brengen, of meer algemeen uitgedrukt, een toevoeren van een hoogfrequente trilling zal, laten we aannemen den plaatstroom van den detector doen stijgen; daarmee daalt de anodespanning, dientengevolge de versterking der hoogfrequent lamp en vervolgens treedt een verzwakking der toegevoerde trillingen op. Hier wordt dus eventueel hikken tegengewerkt; we hebben echter nog minstens een trap laagfrequent-versterking, met faze omkeering. Daardoor treedt tegelijkertijd het tegengestelde op, doordat deze versterker ook de frequenties van 5—100 perioden versterkt. Is de eerste laagfrequent-versterkertrap tegelijkertijd de eindtrap, dan zal de plaatstroomverandering betrekkelijk sterk zijn. Vele malen sterker dan die, welke door den detector veroorzaakt werd; zoodoende kan dan toch weer hikken optreden. Dringen de hoogfrequente trillingen in den eindtrap door, dan treedt het verschijnsel nog sterker op, aangezien dan de laatste lamp door overbelasting als detector gaat werken, en de hoogfrequente trillingen al gauw sterker doordringen dan de hoorbare frequenties. We kunnen dus alles wat we bereikt meenen te hebben door kleine roostercondensatoren in den laagfrequent-versterker te gebruiken, alweer teniet doen, door een doordringen der hoogfrequente trillingen toe te laten.

Tusschen het hikken, zooals dat bij het invoeren der weerstand-versterkers optrad, en het randgehuil waar we thans mee te kampen hebben, bestaat dus dit verband, dat in het laatste geval de hoogfrequente trillingen de transmissie in den versterker op zich nemen van de frequenties, waarvoor de inwendige weerstand van het plaatstroomapparaat voldoende is om gillen te doen optreden. Ook schijnt het doordringen van h.f. trillingen in het plaatstroomapparaat nog een rol te spelen, waarvoor men h.f. smoorspoelen in de toevoerleidingen kan schakelen.

Dit verklaart al, waarom het inschakelen van h.f. smoorspoelen in den versterker voldoende kan zijn, om randgehuil tegen te gaan. Dat we er de oorzaak niet mee weg nemen, is duidelijk; de invloed van plaatspanningsverandering, of, om tot de kern der zaak te komen, de modulatie van laagfrequente trillingen op de hoogfrequente, blijft bestaan. We hebben, om deze modulatie te bereiken, niet bepaald een hoogfrequentversterker noodig. Ook als we uitsluitend een detector met terugkoppeling gebruiken, is het effect theoretisch al aanwezig.

Bij de geringe versterking welke de detector alleen geeft, en bij

den lagen koppelweerstand in de batterijen, waar we mee te rekenen hebben, zullen we er praktisch niet veel van gewaar worden. Maar zoodra we laagfrequentversterking gaan gebruiken, wordt het, zooals bekend, anders.

Nu dringen op ultra korte golf de h.f. trillingen veel sterker in den l.f. versterker door dan men zou vermoeden, en dit zal dan ook wel een der redenen zijn, waarom we in dit geval op moeilijkheden zullen stooten. Dat bij een ontvanger zonder hoogfrequentversterking hetzelfde verschijnsel ook kan optreden, is uit het voorgaande wel duidelijk, vooral als men een detector met groote steilheid gebruikt.

We nemen aan, om de modulatie te bereiken, dat er in de hoog en/of laagfrequent versterkingslampen gelijkrichting optreedt. Praktisch is dat voor den hoogfrequentversterker altijd waar. Mij is ten minste geen h.f. versterkerlamp met voldoende nuttig effect bekend, waarbij niet gerekend is op werken in het kromme gedeelte van de karakteristiek. We kunnen dus alvast een verbetering bereiken door de anodespanning op de h.f. lamp te verhoogen, tenzij we door verlaging der spanning de versterking zoo verminderen, dat dáárdóór al het randgehuil verdwijnt. We vinden hier, wat in dit geval zeer vaak optreedt, dat we door twee tegengestelde middelen hetzelfde bereiken. Het zelfde is het geval indien we den detector voeden via een smoorspoel en condensator. We verminderen er de terugwerking van het plaatsspanningsapparaat mee, maar verhoogen er de instabiliteit van den detector op zich zelf mee.

Veel laat zich in dit opzicht bereiken, als men een overmatig gedimensioneerd plaatsspanningsapparaat gebruikt, en daar de spanningen door middel van een potentiometer, Dralowid divisor bijv., op aftakt.

Als het stroomverbruik van den weerstand groot is tegenover dat van het toestel, dan is de invloed van veranderingen in stroomverbruik gering.

Een andere mogelijkheid is, den lekweerstand van den det. aan + gloeidraad te leggen. Daardoor treedt een minder gemakkelijk dichtslaan op, en tevens een opheffen der plaatgelijkrichting, die praktisch meestal met de roostergelijkrichting gecombineerd is. Verhooging der plaatspanning op den detector kan soms ook tot goed effect voeren; we vermeederen er echter weer den invloed van de eindlamp mee. We kunnen dus ook de plaatspanning verlagen, en overeenkomstig de gloeispanning, waardoor ook weer plaatgelijkrichting vermeden wordt. Het opzettelijk gebruiken van plaatgelijkrichting kan weer dit voordeel hebben, dat de detector minder

gemakkelijk dichtslaat, terwijl een weerstand in den anodekring van den detector hetzelfde tengevolge heeft. Afdoende is het middel echter in lang niet alle gevallen.

Combineeren we alle mogelijkheden, zuivere versterkerwerking der h.f. lampen, plaatdetectie, weerstandkoppeling en vermindering van h.f. trillingen in den laagfrequentversterker, en tenslotte niet al te kleine afvlakcondensatoren, en een voldoende overgedimensioneerd plaatstroomapparaat, dat gaan we tamelijk safe.

Tenslotte treedt randgehuil vaak op bij terugkoppeling over de h.f. lampen heen. Die is dus, als er moeilijkheden uit ontstaan, ook te vermijden. Dit zal echter niet voorkomen, als de h.f. lampen niet al op zich zelf gelijkrichten. Terloops zij hier medegedeeld, dat de moderne h.f. lampen, meestal een veel hogere plaatspanning verdragen dan daarvoor wordt opgegeven, en daarbij veelal ook meer geluid geven.

Dan komen we tot de accoustische koppeling.

Randgehuil door accoustische koppeling heeft als kenmerk een tamelijk zuiveren toon, veel gelijkend op microfonisch effect, wat het ook voor het grootste deel is, maar met een directe afhankelijkheid van het hoogfrequente gedeelte. Zuiver randgehuil heeft meestal een sterken begeleidenden krijtschtoon, waarschijnlijk veroorzaakt door het in verschillende kringen optreden van achterovervallende-karakteristiek.

Randgehuil door accoustische koppeling is niets anders dan een microfonisch effect der hoogfrequenten stroom voerende lampen, meer speciaal dus de hoogfrequent- en detectorlamp. Het vibreeren der lampen in toonfrequentie, heeft weer een modulatie tengevolge, die ophoudt, zoodra geen hoogfrequente trilling meer aanwezig is, dus indien de ontvanger ontstemd is. Veerende ophanging en tegen geluidstrillingen beschermende opstelling zijn de afweermiddelen. Microfonisch effect kan zooals vanzelf spreekt, versterkt worden, door reeds in den versterker aanwezige gilneiging, terwijl het ook weer verband houdt met randgehuil, als dat in dezelfde frequentie zou optreden, en langs dezen weg weer met hikken.

En nu is het heelemaal geen kunststuk, een ontvanger te construeeren, waarbij al deze 4 verschijnselen gecombineerd voorkomen, en daar wordt het stellen van een diagnose allesbehalve makkelijk. Wat men in zulke gevallen beleven kan, laat zich niet beschrijven. Men make maar eens een 4 lamper met de modernste lampen en transformatoren. Een belangrijk punt is, dat de lampenfabrieken thans ook acht moeten geven op het microfonisch effect van hun hoogfrequentlampen.

Hiermede moge dan geëindigd worden. Zooals men ziet, definitieve middelen tegen de twee kwalen, randgehuil en microfonisch effect bestaan er niet, zelfs kunnen in vele gevallen middelen, die bij sommige toestellen geholpen hebben, het tegengestelde effect geven bij andere; toch hoop hierdoor voldoende gezichtspunten bijgebracht te hebben, om niet bij voorkomende moeilijkheden heelemaal in het duister te tasten.

Openbaar gemaakte Octrooiaanvragen op het gebied der Hoogfrequentietechniek.

No. 24086 Ned. Ingediend 29 Maart 1923, openbaargemaakt 15 November 1926.

N. V. Philips Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

Ontladingsbuis met een indirect door wisselstroom verhitbare gloeikathode.

De uitvinding betreft een ontladingsbuis met gloeikathode, welke aan de oppervlakte een materiaal bevat, dat bij lagere temperatuur dan wolfram voldoende electronenemissie geeft. De verhitting van de kathode heeft door verwarmingselementen plaats, die zelf door den electricen stroom verwarmd worden en die op eenige plaatsen in goed warmte geleidend contact zijn met de kathode. De verhitting heeft nu in hoofdzaak plaats door warmtegeleiding langs de aanrakingsplaatsen. Verder heeft eenige warmtestraling plaats. De verwarmingselementen zijn behalve op de contactplaatsen door het vacuum gescheiden van de kathode. Voor de verwarming kan nu van wisselstroom gebruik worden gemaakt. De verwarmingselementen worden bij voorkeur vervaardigd uit materiaal met hoogen electricen weerstand b.v. chroomijzer, nichroom enz.

Conclusie: „Ontladingsbuis met gloeikathode, welke aan de oppervlakte een materiaal bevat, dat bij belangrijk lagere temperatuur dan Wolfram een voor het bedrijf voldoende electronenemissie vertoont, met het kenmerk, dat een of meer, den electricen stroom geleidende en door dien stroom te verhitten verwarmingselementen plaatselijk in directe en goed warmtegeleidende aanraking met de kathode, doch voor een belangrijk deel vrij en door het vacuum gescheiden van de kathode zijn aangebracht, zoodanig, dat de verhitting der kathode hoofdzakelijk plaats heeft, doordat de in de verwarmingselementen ontwikkelde warmte door geleiding langs de aanrakingsplaats naar de kathode vloeit.”

3 bldz. beschr., 3 fig., 4 concl.

No. 28914 Ned. Ingediend 24 December 1924, openbaargemaakt 15 December 1926.

N. V. Philips Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

Werkwijze voor het vervaardigen van ontladingsbuizen met oxydkathoden en ontladingsbuis vervaardigd volgens deze werkwijze.

Volgens de uitvinding worden in een ontladingsbuis aangebracht een aan de oppervlakte geheel of gedeeltelijk geoxydeerde drager b.v. van platinarhodium bedekt met koper en één of meer electroden waarop een verbinding of mengsel van verbindingen aanwezig is, b.v. een of meer aziden der aardalkalimetalen, waaruit bij verhitting een of meer aardalkalimetalen vrijkomen, waarbij deze electroden door een hoogfrequent magnetisch veld zoodanig worden verhit, dat de verbindingen ontleden, het aardalkalimetaal verdampt en op den drager wordt neergeslagen en geoxydeerd en waarbij zij een voldoende hoeveelheid electronen emitteren om één of meer op positieve potentiaal gebrachte roostervormige electroden door electronenbombardement te ontgassen.

Conclusie: „Werkwijze voor het vervaardigen van ontladingsbuizen met oxydekathoden, daarin bestaande, dat in een ontladingsbuis worden aangebracht een eventueel aan de oppervlakte geheel of gedeeltelijk geoxydeerd metalen lichaam hetwelk ais ondersteuning voor de werkzame oxyde-laag der kathode moet dienen, en één of meer electroden, waarop een verbinding of een mengsel van verbindingen aanwezig is, waaruit bij verhitting één of meer aardalkalimetalen vrij komen, waarna deze electroden door een hoogfrequent magnetisch veld zoodanig worden verhit, dat zij niet alleen ontleding der verbindingen bewerkstelligen en het aardalkalimetaal doen verdampen, dat op het metalen lichaam wordt neergeslagen en geoxydeerd, doch dat zij tevens een voldoende hoeveelheid electronen emitteren om één of meer op positieve potentiaal gebrachte roostervormige electroden door electronenbombardement te ontgassen”.

3 blz. beschr., 1 concl.

Vereenigingsnieuws.

Financieel verslag over 1927.

De rekening over 1927 wijst een voordeelig saldo aan van f 1691.24½.

De *inkomsten* hebben bedragen:

aan contributie van donateurs en leden	f 26.010,27½
aan gekweekte rente	„ 381.86
winst verkoop sonderhandleidingen	„ 17.50
	f 26.409.63½

De *uitgaven* hebben bedragen:

tijdschrift	f 19.618.25
bibliotheek	„ 525.85
drukwerken enz.	„ 166.55
tegemeetk. administratiek. secr. penningm.	„ 1.400.—
honorarium redacteur	„ 720.—
Instrumentarium	„ 132.26
subsidies afdelingen	„ 518.—
onkosten propagandadienst	„ 308.76
bureaubehoeften	„ 35.65
porto's telegrammen, telefoon-abonnement en gesprekken, zaalhuur	„ 687.91
lezingen, demonstraties	„ 131.95
onvoorziene uitgaven	„ 438.21
Commissie-onkosten	„ 35.—
	f 24.718.39

zoodat het voordeelig saldo bedraagt: f 1.691.24½.

Het effecten-bezit bleef ongewijzigd en bestaat aldus uit:

20	schuldbewijzen	à f 100.—	N. I. leening	5 %
5	„	à f 1000.—	N. W. S.	3½ %
3	„	à f 500.—	Staatsleening	4½ %

en parasseert op de debetzijde der balans met de oorspronkelijke aankoopwaarde ad f 7765.—. Gaan we de debetzijde der balans na, dan zien we daarop als verdere bezittingen der Vereeniging vermeld, de nog onverkochte wimpels ad f 8.90 en onverkochte insignes ad f 60.—, een saldo bij A. van Hoboken & Co.'s Bank ad f 1.457.67, alsmede een kassaldo ad f 1.078.65, zoodat het kapitaal van de Vereeniging bedraagt f 10.370.22.

Het NEDERLANDSCH OCTROOI-BUREAU

H. W. DAENDELS, ROLF VAN HASSELT & W. v. d. VLIET
INGENIEURS EN OCTROOI-BEZORGERS

OPGERICHT IN 1888

HOOPDKANTOOR:

BIJKANTOOR:

DEN HAAG, Laan Copes v. Cattenburch 24 AMSTERDAM, Heerengracht 516

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**.

De **GROOTE VRAAG** naar den

Schrack Triotron Luidspreker

is het beste bewijs voor zijne superieure eigenschappen

De heer JAC. VAN LOOI schreef in het Dagblad „Het Volk“:

..... kunnen wij iets vertellen van de resultaten met dezen luidspreker verkregen. Die zijn in één woord uitnemend. Een bijzonder kenmerk van dezen luidspreker is de groote nuanceering van het geluid, de geschiktheid om zeer samengestelde geluiden weer te geven, waardoor de verschillende instrumenten van een orkest niet als een soort musicale hutspot worden weer-gegeven, maar ieder op zich zelf te onderkennen zijn.....

..... verder bemerkten wij met dezen luidspreker eerst goed, welk een voorname plaats de contrabas, de cello en de pauken ook in het radio-orkest innemen. Hun klank wordt met warme verve door den Triotron weer-gegeven.....

..... de Triotron kan een zeer groote hoeveelheid geluid weer-geven zonder moeite; bij sterke passages in orgelmuziek constateerden wij, dat de vloer meedreunde.

De Prijs bedraagt slechts **f 38.-.**

HANDELMIJ. VAN SETERS & C^o.

Nassau Ouwkerkstraat 3 ——— DEN HAAG.

Banden Radio-Nieuws 1927

Prijs: f 1.40 afgehaald, f 1.55 franco per post. Levering uitsluitend na inzending van het bedrag aan het bureau van Radio-Nieuws:

Laan van Meerdervoort 30 -- Den Haag.

VARTA-

GLOEI- EN PLAATSTROOM-ACCU'S

ZIJN EN BLIJVEN
IN KWALITEIT

ONOVERTREFBAAR

RADIO-INRICHTING

Fa. CH. VELTHUISEN -- Den Haag

TELEF. 12412

A^o. 1891

GIRO 28376

OUDE MOLSTRAAT 15A-18

-- JUFFR. IDASTRAAT 5



Een **voornaam** onderdeel van Uw kortegolf ontvanger is de fijnregelknop.

Neem een

UTILITY

en ge hebt het **beste**

PRIJS **f 5.50**

De nieuwste Telefunken schermroosterlamp **RES 044** uit voorraad leverbaar



Door gebruik van de

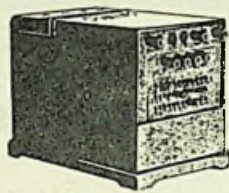
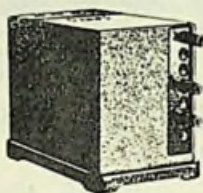
TELEFUNKEN
Superversterkerlamp R E 134

bereikt U met één trap L.F.-versterking, dezelfde geluidsvermeerdering als met twee trappen met normale lampen.

TELEFUNKEN

vert. door **SIEMENS & HALSKE A. G.**, 's-Gravenhage
Huygenspark 38-39.

DE NIEUWE
PHILIPS
PLAATSPANNINGAPPARATEN
№ 3002 EN № 3003



PRYS FL.55.-

PRYS FL.69.-

Enkele belangrijke voordeelen zijn:

1. Groot electrisch vermogen
2. Volmaakte afvlakking en dubbelphasige gelijkrichting
3. Zes plaatspanningen, die gelijktijdig gebruikt kunnen worden
4. Het aanraken van onder spanning staande deelen volkomen uitgesloten
5. Ingebouwde lampen, waardoor breukrisico tot minimum beperkt

Het apparaat No. 3003 bezit een inrichting, die het mogelijk maakt 3 verschillende afzonderlijk regelbare geijkte negatieve roosterspanningen af te nemen

98 401