

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 20,
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-Penningsmeester: B. Silkkerveer, Obrechtstraat 104/6, den Haag.

INHOUD: Iets over een radiotoestel met dubbele dempingsreductie. — Proeven om den raamontvanger van R, N, Oct. '25 te neutrodyniseeren. — Radio lampen. — Nieuwe radio-verbindingen voor het Britsche wereldrijk. — De radio-omroep en de kabel. — De invloed van vocht op de deugdelijkheid van isolatie-materialen. — Openbaar gemaakte Octrooiaanvragen.

Iets over een radiotoestel met dubbele dempingsreductie

door Ir. H. O. ROOSENSTEIN.

Het is wel eens in twijfel getrokken, of dubbele dempingsreductie eigenlijk wel zin heeft. Men redeneerde dan aldus: wanneer in een meerlampshoogfrequentversterker de laatste lamp op de eerste teruggekoppeld wordt, dan worden daardoor de dempingen van alle tusschengelegen kringen gereduceerd en heeft men dus een schakeling, die al gelijkwaardig is met een apparaat met meer-voudige dempingsreductie. Dat deze redeneering niet opgaat, is duidelijk, wanneer men bedenkt, dat iedere tusschengelegen lamp, wanneer we parasitaire koppelingen uitsluiten, steeds precies denzelfden arbeid verricht, n.l. het versterkt doorgeven van de ontvangen trillingen. Of het systeem teruggekoppeld is of niet, doet daarbij niet ter zake: ieder onderdeel op zichzelf blijft dezelfde functie vervullen. Pas door het terugvoeren van een gedeelte der versterkte energie in den eersten trap wordt een extra-versterking bereikt en dat geschiedt voor het geheele systeem slechts één keer. Daar juist deze versterking zoo enorm groot kan zijn, heeft men reeds vroeger getracht, het signaal achtereenvolgens twee kringen te laten doorloopen, waarvan de demping afzonderlijk gereduceerd wordt.

Over deze schakelingen werd destijds in Radio-Nieuws een en ander medegedeeld door den heer Bontekoe, die er uitgebreide proeven mede nam ¹⁾. Het succes was toen niet, wat er van te verwachten viel en achteraf is de oorzaak daarvan wel aan te wijzen.

Wanneer men n.l. ergens in een punt van een meerlampsversterker de demping vermindert tot op het randje van genereeren, dan zal een tweede dempingsreductie, ergens anders in het toestel aangebracht, den schijnbaren weerstand daar ter plaatse drukken. Door de altijd aanwezige parasitaire koppelingen was nu óók deze weerstand één der oorzaken, dat de eerste dempingsreductie geen genereeren kon veroorzaken. Het gevolg van een reductie van dezen weerstand is dus — genereeren. De tweede dempingsreductie werkt dus als de druppel, die het glas doet overloopen, en we zien uit deze reneederling, dat de beide dempingsreducties elkander in hun werk aanvullen: wanneer men de eene vergroot, dan moet de andere verkleind worden en het zal nu afhangen van de grootte van de bovengenoemde parasitaire koppelingen of en zoo ja, welk voordeel door dubbele terugkoppeling te bereiken is.

In de schakelingen, waarmede de heer Bontekoe experimenteerde, was deze koppeling door de inwendige lampcapaciteiten vrij groot en de afstemmethode, welke de heer Bontekoe voor deze schema's aangeeft, wijst er op, dat hun gedrag geheel beheerscht wordt door de onderlinge beïnvloeding van de beide dempingsreducties.

Nu scheen destijds het bereikte resultaat weinig voor verbetering vatbaar en wanneer dat thans niet meer het geval is, dan komt dat door het inmiddels door Hazeltine uitgevonden neutrodyneprincipe.

Wij zagen n.l. in het voorgaande, dat twee dempingsreducties in hetzelfde apparaat elkander als gevolg van de parasitaire capaciteiten steeds zullen beïnvloeden, en dat het daardoor onmogelijk is, van dubbele dempingsreductie een werkelijk bevredigend resultaat te verkrijgen. Anders wordt het, wanneer men er voor zorgt, dat de werking van deze capaciteiten op de een of andere wijze ongedaan gemaakt wordt en dat laat zich bereiken door het bovengenoemde neutrodyneprincipe toe te passen.

Wanneer wij ons n.l. voorstellen twee teruggekoppelde versterkers TV_1 en TV_2 (fig. 1), gescheiden door een neutrodyneversterker NV , dan is het duidelijk, dat de neutrodyneversterker, door zijn eigenschap om de parasitaire koppelingen te neutraliseeren,

¹⁾ Radio-Nieuws 1923, blz. 296.

werkt als een scheidsmuur tusschen de versterkers TV_1 en TV_2 . Wel zal de neutrodyneversterker de van TV_1 ontvangen signalen versterkt doorgeven aan TV_2 , maar wanneer b.v. een neutrodyne-lamp gedoofd wordt, houdt alle communicatie tusschen de beide versterkers op en men zal ze dus geheel onafhankelijk van elkander kunnen instellen, in- en uit-genereren brengen, enz. Is dus de

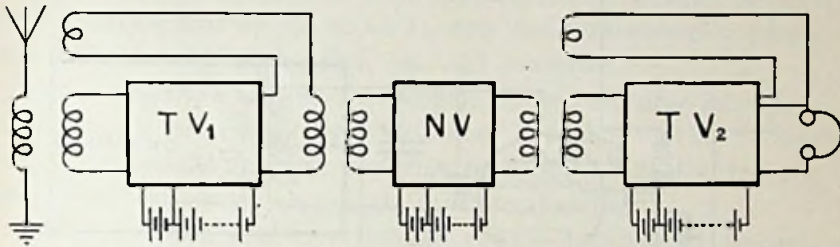


Fig. 1

neutrodyneversterker goed ingesteld, dan zal TV_1 onder geen enkele omstandigheid iets bemerken van de aanwezigheid van TV_2 , terwijl ook het omgekeerde het geval is; alleen krijgt natuurlijk de versterker TV_2 indirect het product van TV_1 te verwerken, zoodat genereren van TV_1 daár wel opgemerkt kan worden, echter alleen doordat de daarbij ontstane trilling door den neutrodyneversterker doorgegeven wordt; de graad van dempingsreductie van TV_1 is in den versterker TV_2 op geen enkele wijze te constateeren. Het verschil van het bovenbedoelde genereren en een krachtig ongedempt signaal van buiten is dan principieel in TV_2 ook niet op te merken.

Dit was de theorie

Helaas is ze in de practijk niet te verwezenlijken, omdat het onmogelijk is een neutrodyneversterker te maken, die op mathematisch volkomen wijze zijn taak verricht.

Wat wij met behulp van deze overwegingen practisch konden bereiken, zullen wij aan de hand van fig. 2 verklaren. Om de schakeling zoo eenvoudig mogelijk te maken, werd van den versterker TV_1 alleen het essentiele gedeelte: de dempingsreductie, behouden. Deze werkt direct op den neutrodyneversterker, waarvan ik het schema uitvoerig beschreef in Radio-Nieuws 1925, blz. 355. De uitgang van de neutrodyne is gekoppeld met een vroeger beschreven éénspoelontvangertje ¹⁾ dat de plaats van TV_2 inneemt. Door het wegvallen van alle inductieve terugkoppelingen, bedraagt het totale aantal spoelen, de raamverlengspoel inbegrepen, slechts

¹⁾ Radio-Nieuws 1925, blz. 327.

drie. Van de drie afgestemde kringen is de keten $L_2 C_2$ niet kritisch, omdat zijn demping door de aansluitingen op de neutrodynelamp vrij hoog is.

Het eenige verschil tusschen dit schema en den vroeger besproken neutrodyneversterker ligt in de aanwezigheid van de tweede

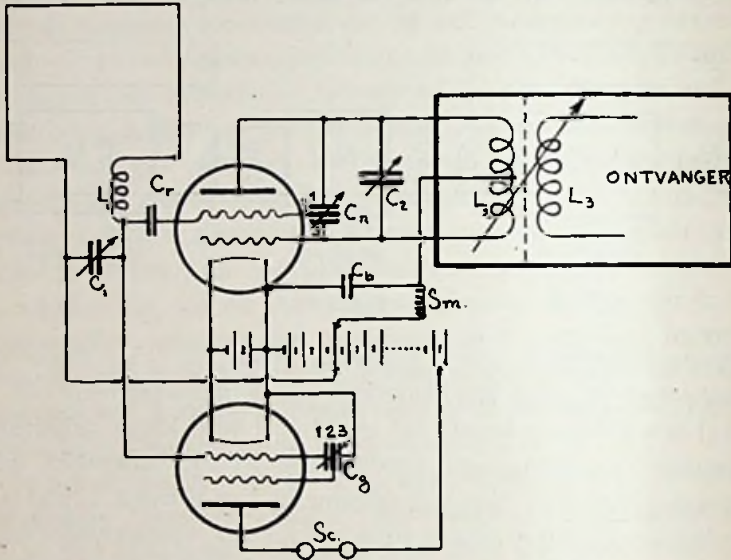


Fig. 2

(in de figuur onderste) lamp. Deze lamp dient enkel tot het verkrijgen van dempingsreductie van de raamketen. De differentiaalcondensator C_g , die in fig. 3 afgebeeld wordt (letters a, g en r verwisselen) heeft een maximale capaciteit van bv. $50 \mu\mu F$ en zorgt voor de regeling van de dempingsreductie. Is de capaciteit 1—2 groot en dus 2—3 klein, dan zijn de roosters capaciteef verbonden en ontstaat iets als het bekende generatorschema: de demping van den raamkring wordt gereduceerd. Het omgekeerde, dus 1—2 klein en 2—3 groot legt het stuurrooster als het ware aan

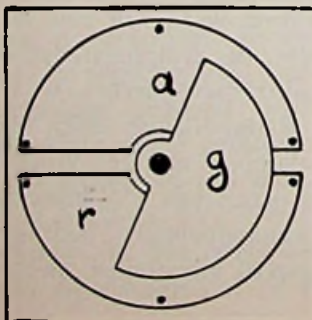


Fig. 3

den gloeidraad, waardoor de dempingsreductie juist tegengegaan wordt. Een lekweerstand kan op dezen condensator aangebracht worden, hoewel het weinig zin heeft: genereeren treedt immers in den vóórversterker nooit op; deze wordt steeds iets onder de genereergrens ingesteld. De combinatie C_b-S_m zorgt er voor, dat de uitgang van den neutrodyneversterker hoogfrequent afgescheiden

blijft van de hsp.-batterij (immers: daardoor loopt stroom van de ingangszijde). Feitelijk zou hier nog de condensator C_D gemist kunnen worden, daar immers de hf. stroom in deze leiding nul is. Op de aangegeven wijze heeft men echter zekerheid, dat de spoel L_2 gemiddeld geen spanningswisselingen ten opzichte van den gloei-draad zal hebben. Van den neutrodyneversterker worden de teekens overgebracht op de spoel L_3 van het éénspoelontvangertje, dat ik in Radio-Nieuws 1925, blz. 327 beschreef.

Het is natuurlijk van het allerhoogste belang, dat deze inductieve overbrenging niet wordt beïnvloed door het raam en het is dan ook noodzakelijk, dat deze koppeling zich bevindt in een aan alle zijden met de meeste zorg afgesloten metalen doos.

Om eenig denkbeeld te verkrijgen van de magnetische afscherming, die een metalen plaat kan geven, werd de plaat verticaal opgesteld en aan de eene zijde daarvan een ontvangspoel geplaatst, terwijl een generatorspoel aan de andere zijde in de nabijheid gebracht kon worden. Het bleek toen, dat bij een golflengte van ca. 1000 M. en een plaat van messing ter dikte van 0,5 m.M. deze afscherming bijna volkomen was. Een vel bladtin daarentegen, zooals voor electrostatische afscherming voldoende is, bleek hier weinig waarde te hebben.

In het practisch uitgevoerde apparaat was deze afscherming het zwakke punt. Wanneer b.v. het deksel van de spoelendoos afneembaar is, dan dient het met een flinke overlapping uitgevoerd te zijn, terwijl het overal goed contact moet maken met de doos. De spoelendoos wordt met den accu van het éénspoelontvangertje verbonden, welk toestel zelf voorzien is van een zeer uitgebreide eveneens aan accu verbonden electrostatische afscherming.

Midden tusschen de spoelen L_2 en L_3 ziet men in fig. 2 een stippellijn, die voorstelt een scherm van bladtin, dat de geheele spoelendoos in twee deelen verdeelt. Tot bijna aan den rand zijn hierin insnijdingen aangebracht, zoodat het geheel den vorm krijgt van een kam. De electrostatische werking van L_2 op L_3 wordt hierdoor verhinderd, terwijl de magnetische koppeling er niet door verhinderd wordt. Men merke op, dat dit scherm de laatste opening afsluit, waardoor electrostatische krachtlijnen in den éénspoelontvanger zouden kunnen binnendringen. (Het telefoonsnoer zou desnoods door een aan accu gelegden draad omwikkeld kunnen worden). Om de deugdelijkheid van de afscherming te onderzoeken, verbindt men aan een hf.-generator een „antenne”, waarvan de top in de nabijheid van de verschillende onderdeelen van het toestel gebracht wordt. Bij gelijkheid van afstemming worden slecht afge-

schermde onderdeelen aangetoond, doordat nadering met de antenne een krachtigen interferentietoon te voorschijn roept. Op soortgelijke wijze wordt de magnetische afscherming gecontroleerd door middel van een aan een generator verbonden spoeltje.

Om de terugwerking van den ontvanger op den raamkring na te gaan, late men beiden op bijna gelijke golflengte genereeren en luistere met een telefoon in het stopcontact Sc.

De eenige onberispelijke methode om een neutrodyneversterker in te stellen, is die, waarbij men de neutrodynelamp kan dooven zonder iets aan den kring te veranderen. Bij onderbreking van de

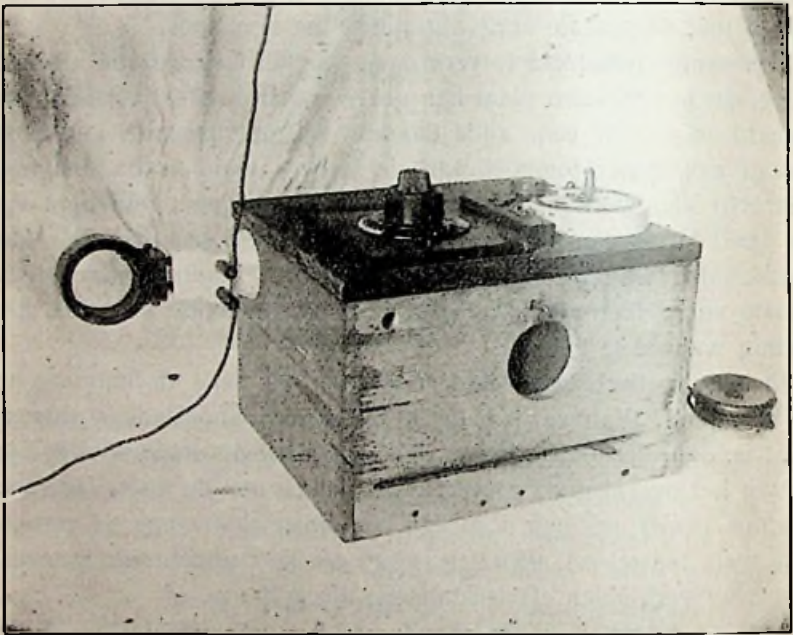


Fig. 4

gloeistroomketen zou men dus feitelijk een weg open moeten laten om ev. hf.-stroom te laten gaan, zooals ze gingen. De eenige volmaakte methode schijnt mij te zijn: de lamp op twee gelijke 2-Volt's accu's te laten branden en bij het neutrodyniseeren één der accu's om te draaien en de verbindingen weer in orde te maken, alsof de lamp moest branden.

Wij hebben hier slechts enkele voorbeelden gegeven om aan te toonen hoeveel voorzorgen genomen dienen te worden, om te komen tot een in alle opzichten bruikbaar geheel. Voor een apparaat als het onderhavige is dat werkelijk van belang. Gelukte het, alle parasitaire koppelingen op te heffen, dan zou de bereikbare

versterking enorm zijn. Het feit, dat nog lang niet bereikt werd, wat men van twee terugkoppelingen zou mogen verwachten, wijst er op, dat de afscherming in het door mij geconstrueerde toestel nog veel te wenschen overlaat. Bij gedoofde neutrodynelamp bleek trouwens de onderlinge beïnvloeding in dit toestel nog geweldig te zijn; verder maakte het verschil of de spoelendoos in de richting van- of loodrecht op het raam gezet werd enz. Toch bereikte ik met deze gebrekkige middelen door de extra-dempingsreductie een versterking, die zeker meer was dan het aanbrengen van een extra lamp laagfrequent.

Verder blijkt een uiterst geringe verstoring van de neutrodyne zeer nadeelig te zijn voor de geluidsterkte.

Een en ander te zamen genomen, schijnt de conclusie te wettigen, dat de bereikbare geluidsterkte voorshands „slechts” een kwestie van constructie is.

Het zoeken van een station gaat met het toestel zeer gemakkelijk.

In den beginne steke men de telefoon in het stopcontact Sc en late de dempingsreductielamp genereeren. Door draaien aan C_1 wordt dan het gewenschte station gevonden. De telefoon wordt nu aan den ontvanger verbonden en deze ingesteld op den interferentietoon van het raam. Het stopcontact Sc wordt kortgesloten. Vervolgens wordt C_2 afgestemd, zooals men in een inductieven ontvanger de antenneketen op de secundaire afstemt; het genereeren van het raam wordt door C_g onderdrukt en de neutrodynelamp opgedraaid. Waren nu de afschermingen volmaakt, dan moest het mogelijk zijn de beide terugkoppelingen onafhankelijk van elkander op de genereergrens in te stellen, wat practisch slechts tot op zekere hoogte mogelijk blijkt en des te beter gaat, naar mate het toestel op hooger constructief peil staat.

Ten slotte toonen de beide foto's de voornaamste onderdeelen van het apparaat nl. het éénspoelontvangertje en den neutrodyne-versterker met de dempingsreductielamp.

Het eerste toestel (fig. 4) is afgebeeld in een toestand, waarin het werkt als onafhankelijke primairontvanger met parallelcondensator. Vooraan ziet men het lampraampje (afgeschermd door metaalgaas) en de gleuf voor het handvat van den terugkoppelcondensator. Op het deksel zijn gemonteerd de afstemcondensator, een drukcontact parallel daarop voor genereercontrole en de gloeistroomweerstand.

Het tweede toestel (fig. 5) vertoont, meer nog dan het eerste, een voorloopig en experimenteel uiterlijk. Het is gemonteerd aan de binnenzijde van het deksel van een doos, wat het voordeel heeft, dat de verbindingen gemakkelijk toegankelijk zijn. Op de foto ziet men

van links naar rechts: een stopcontact voor aansluiting van het raam; aansluitingen voor accu en anodebatterij; condensator C_1 met fijnregelcondensator; stopcontact Sc ; condensator C_g ; beide lampen met hunne gloeistroomweerstand; condensatoren C_n en C_2 ; benevens de drie aansluitingen voor de spoelendoos. Zoals de foto

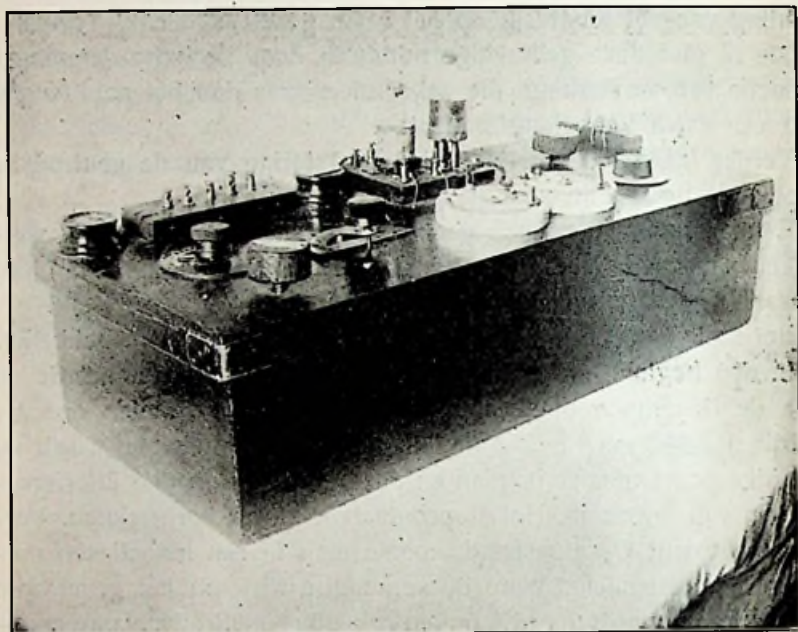


Fig. 5

aantoont, is bij dit apparaat weinig zorg aan de afscherming besteed, hoewel het oorspronkelijk wel in de bedoeling lag om de lampen in een omhulling van metaalgaas te sluiten.

Over nadere proeven met het apparaat hoop ik, zoo mogelijk, later nog eens iets mede te deelen.

Proeven om den raamontvanger van R. N. Oct. '25 te neutrodyniseeren.

Door Ir. H. MAK.

Hoewel volgens de constructie, beschreven in R.-N. 1 Jan., de h.f. smoorspoelen zoodanig zijn geworden dat genereeren van de tweede lamp op zich zelf practisch niet meer voorkomt, blijft het een moeilijkheid voor velen om met dit apparaat een instelling te krijgen, d.w.z. de afstemming verloopt, speciaal bij kortere golven niet zóó soepel, dat dit een handig toestel is voor den luisteraar,

die uitsluitend als zoodanig zich met radiotoestellen bemoeit.

Waar echter die gevoeligheid zóó is, dat met 5 lampen luid-spreker ontvangst van bijna alle Europeesche omroepzenders wordt verkregen, is het zeker de moeite waard te trachten dit apparaat nog soepeler in behandeling te maken.

Uitgaande van het zoo bijzonder goed werkend schema van den super-radiola werden hier proeven genomen met een in dien geest geconstrueerde smoorspoel combinatie.

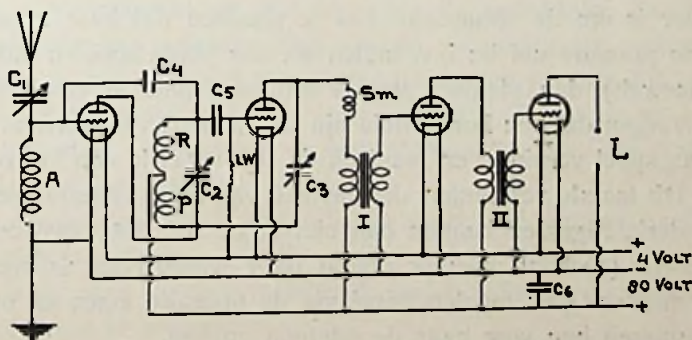
Het komt mij gewenscht voor hier nog even op de super-radiola in te gaan (zie schema). Dit is een, op speciale wijze geneutrodyne-seerde Koomans-ontvanger, ten minste als zoodanig te beschouwen.

De terugkoppeling is volgens het Reinartz-principe uitgevoerd; d.w.z. parallelvoeding van de detectorplaat. De terugkoppeling betreft alléén de detectorlamp.

Hieruit volgt dat het mogelijk zijn moet, bij een juiste toepassing van het neutrodyne-principe, om het genereeren van de detectorketen practisch vrij te maken van de afstemming van de antenne keten. Hiermede moet dan gelijktijdig worden bereikt:

- 1e. Bijna *niet* storend genereeren.
- 2e. Grootte selectiviteit.
- 3e. Zeer gemakkelijk zoeken, mits nagenoeg afstemming bestaat tusschen prim. en sec. keten. Zijn deze afstemmingen beslist verschillend dan is het toestel bijna even dood als een super onder dergelijke omstandigheden pleegt te zijn.
- 4e. Het genereeren heeft men in alle omstandigheden volkomen onder contróle.

Het blijkt nu uit het schema dat de 1e plaat, en het conden-



satorpje C_4 (deze indicatie nam ik van het oorspronkelijke artikel in het Radio-Salon-No. van „R.-E.” van de heeren Hebels en Esmeyer over) verbonden zijn aan twee, in tegenfase zijnde punten der sec. keten.

Het *midden* van de sec. keten is aan de plus pool van de anode-

batterij verbonden en in verband met de groote shunt capaciteit dezer batterij, als gaard nulpunt te beschouwen.

Het rooster van de 1e lamp ontvangt, door de plaatrooster capaciteit, reactiestooten van de secundaire keten.

Indien C_4 juist is ingesteld, zal dit rooster *gelijktijdig*, evengroote en tegengestelde stooten ontvangen, zoodat de reactie van de sec. keten *op* de primaire volkomen is op te heffen.

Voor C_4 is *niet* bruikbaar:

- 1e. een omgebouwde blokcondensator van voorheen 1000 c.M.;
- 2e. in elkaar gedraaid emailledraad, belledraad etc.;
- 3e. een draaicondensator met *eenige* platen, al is het een z.g. micro-condensator.

Goed is:

- 1e. een speciaal, na de noodige mislukte proeven, gemaakt blokcondensator, liefst lucht isolatie;
- 2e. Lissen neutrodyne condensator;
- 3e. eenige der tevoorschijn gekomen soorten micro-condensators, waarvan bij voorkeur alle rotorplaten op één na verwijderd worden.

Deze eene en laatste zij bij voorkeur eenigszins „square law” achtig, althans spiraalvormig gesneden. De nulcapaciteit zij *klein*, daar het gemakkelijk voorkomt, dat deze reeds grooter is dan de juiste waarde van C_4 .

Is dan door juiste instelling met C_4 deze reactie der sec. keten op de prim. opgeheven, dan merken we dat er nog steeds eenige reactie bestaat. Deze is nu weer inductief, n.l. het laatste beetje dat er nog over is. Om dit te ondervangen kan men de spoelen in alluminium, zink of koper inkapselen.

Beter is om de secundaire zóó te plaatsen dat haar koppeling met de primaire nul is; b.v. indien we ons platte spoelen indenken (spinneweb) dan plaatsen we de antenne spoel in een verticaal vlak, zorgen dat een horizontale lijn de *middens* van antenne spoel en sec. spoel verbindt, en plaatsen de sec. spoel in een horizontaal vlak. Dit laatste vermindert den invloed van nabij storende zenders zéér sterk. Signalen kunnen dan niet in de sec. keten worden geïnduceerd (tòch al moeilijk omdat deze *symmetrisch* is, met gaard midden!) en moeten persé via de primaire keten en overige hindernissen hun weg naar de telefoon zoeken.

Het blijkt, om goede werking te krijgen, een gebiedende eisch dat de beide helften der sec. spoel zoo zuiver mogelijk synmetrisch zijn.

Anders moet bij verwisselen van spoelen, c.q. overgaan op ander contact, telkens de neutrodyne condensator worden gecorrigeerd!

Honingraatspoelen zijn in dit geval bezwaarlijk aan te wenden. Zorgvuldig geconstrueerde spiderwebs kunnen effect geven.

Beter is het om eenvoudig een vlakke cylinderwikkeling te maken, of een cylinderbankwikkeling uit 2, 3 of 4 lagen, teneinde minder ruimte te gebruiken.

Bij zorgvuldige constructie genereert het toestel beslist niet, hoe hoog de qualiteit der sec. keten, of de versterking der 1e lamp (binnen praktische grenzen, U moet geen groote zendlampen nemen!) ook wordt opgevoerd, zonder dat men dit opzettelijk inleidt. Het gaat steeds soepel, bij goede keuze van detector-lek en anode-spanning. De terugkoppel-condensator behoeft niet grooter te zijn dan max. 100 $\mu\mu$ F.

Het resultaat is een toestel, waarmede men zeer behoorlijk tot 40 M. golf kan dalen (lager heb ik niet geprobeerd) en waarbij, op den meer vermelden afstand tot PCH, geen ernstige hinder van laatste wordt ondervonden ondanks een zéér voldoende geluidsterkte.

Het toestel werkt, hoewel zwak, direct bij aansluiting van een raam van c.a. 20 M². op de grootere stations, en naar ik merkte ook op Brussel (werken, d.w.z. matige luidspreker met 4 lampen).

De invloed van PCH wordt geheel verwijderd (bij antennontvangst) door bijschakeling van een zeef volgens het principe van zeef en golfmeter der General Radio.

De benooidige antennehoogte is minstens 3 meter met bij voorkeur niet minder dan een horizontaal stuk van 10 meter 2-draads.

Hinderlijk bleef steeds het handeffect van sec. en terugkoppel-condensator. Dit wordt het mooist ondervangen door gebruik van een uitgebalanceerden of tandem condensator, bestaande uit twee gelijke condensatoren op één as, voor de secondaire. De beide statorplatingroepen worden dan aan de spoeluiteinden verbonden, terwijl de as met twee stel rotorplaten gaard kan worden. De terugkoppel condensator wordt het best c.a. 10 c.M. achter de frontplaat opgesteld en met een ebonieten asverlengstuk, dat door de frontplaat steekt, bewogen.

Tot zoover het aanmoedigende resultaat der proeven met een super-radiola schema.

Het is nu zaak om de verschillende ondervindingen op den raamontvanger toe te passen.

Het punt, dat we, via een neutrodyne condensator aan het rooster van een lamp verbinden, moet in tegenfaze zijn met de plaat van die lamp. Beschouwen we nu het schema van den raamontvanger, dan blijkt de 2e plaat in tegenfaze te zijn met de 1e, zoodat het voor de hand ligt om de tweede plaat, via een neutrodyne con-

densator, aan het eerste rooster te verbinden. Mooi is dit niet. In een bepaald golfgebied werkt het, doch het is niet die stabiele toestand welke we wenschen.

Dit komt omdat we hier wel de juiste faze gekozen hebben, doch niet de juiste grootte. Wat deze grootte betreft, zit hier nog de roosterkring van de 2e lamp in, benevens een vrij losse kopeling met de 1e smoorspoel door de lampcapaciteit. Deze versterking is niet een constante grootheid, doch is van de impedantie van de 2e smoorspoel afhankelijk. Deze varieert tengevolge van verschillende instellingen. 't Geheel maakt dat we een neutrodyniseering hebben welke b.v. tusschen 900 en 2000 meter vrij rustig werkt, doch overigens niet aan haar doel beantwoord. De tweede oplossing is om de 1e en 2e smoorspoel precies zóó te schakelen, als de secundaire spoelen van de superradiola, dus met middenaftakking aan \pm anode-batterij.

Het resultaat is beter. De neutrodyniseering wordt over grooter gebied bereikt, maar er komt nog iets bij. De constructie wordt zeer ingewikkeld door de vele aftakkingen, terwijl bovendien een vrij scherpe selectiviteit optreedt van elke smoorspoel.

Hierdoor wordt de instelling niet gemakkelijker. Het wordt hier werkelijk noodzakelijk om beide smoorspoelen goed af te stemmen.

Dit eischt ook een zéér hooge gelijkheid der wikkelingen, welke practisch niet reproduceerbaar is. *De* oplossing is het dus niet.

We constateerden echter reeds dat het practisch niet voorkomt dat de 2e lamp op zichzelf genereert, bij de smoorspoelconstructie van R. N. 1 Jan. 1926.

We behoeven het neutrodyne principe dus slechts op de 1e lamp toe te passen, en doen dit nu als volgt:

We behouden *hetzelfde* schema vanaf de plaat van de 1e lamp.

De 1e keten wordt echter herzien.

Deze wordt symmetrisch gemaakt, een buiteneind verbonden aan het 1e rooster, en de overkant aan de 1e plaat, onder tusschenvoeging van een neutrodyne condensator.

De binnen-einden worden niet tot een middelpunt vereenigd, doch aan de buitenzijden van een symmetrisch raam verbonden, waarvan het midden geaard is.

De terugkoppeling wordt midden tusschen beide spoelhelften gelegd en gevoed volgens het parallel voeding-principe.

Behalve dit laatste, waarmede ik zéér goede resultaten verkreeg, is mij van de werking nog niets bekend. Het lijkt me echter toe dat er met dezen klap eenige vliegen tegelijk gevallen zijn. Het

symmetrisch raam op zichzelf is t. o. v. richteffect en verschillende storingen zeer sympathiek.

Het verkrijgen van den neutrodyne-toestand lijkt ook behoorlijk opgelost, terwijl er geen sterk verhoogde „partieele selectiviteit” (ik bedoel, een selectiviteit van elke, op zichzelf staande keten, t. o. v. wat in de andere ketens plaats vindt) behoeft op te treden.

Zoodra hiervan praktische gegevens zijn beloof ik mijn mede-amateurs deze met spoed te verstrekken, als ook betreffende het neutrodyniseeren van laagfrequentversterkers (d. i. hoe leer ik ze het gillen af).

Radio lampen.

Door H. NILLESEN en H. v. DUUREN.

(Slot.)

Tot slot van de behandeling der weerstand-, transformator- en smoorspoelversterkers en ter beantwoording van eenige ingekomen vragen, willen we een kleine vergelijkende beschouwing houden tusschen weerstandsversterkers eenerzijds en transformator- en smoorspoelversterkers anderzijds.

Een weerstand in de anodeketen geeft vervlakkings van de karakteristiek, echter een impedantie heeft precies hetzelfde effect. Alleen de gelijkstroomcomponent van den plaatstroom ondervindt in de transformatorwikkeling nagenoeg geen weerstand; en er bestaat een faze-verschuiving tusschen den wisselstroom in den plaatkring en de toegevoerde roosterspanning, met het gevolg dat de karakteristiek een ellips wordt 't geen reeds eerder werd betoogd. We kunnen deze faze-verschuiving eenvoudig buiten rekening laten door het invoeren van een nieuwe helling S'' , die 't verband aangeeft tusschen de *maximale waarden* van plaatstroom en rooster-spanning. (Zoodoende immers elimineeren we den tijd). Met de faze-verschuiving hebben we in dit verband dan niet te maken, omdat e_g en i_a beiden binnen de grenzen blijven door de nieuwe lijn bepaald.

Een vorige maal toonden we aan, dat in verband hiermee, *bij transformatorversterking de plaatspanning en negatieve rooster-spanning aanmerkelijk hooger kunnen genomen worden dan direct uit de kortsluitkarakteristiek afleesbaar schijnt*. Een feit, waarop nog wel eens uitdrukkelijk gewezen mag worden.

Voor een duidelijk inzicht willen we ons nu eens voorstellen;

dat voor de een of andere audiofrequentie de transformator evenveel impedantie heeft als een weerstand.

In fig. 37 is dan aangegeven wat er met de karakteristiek gebeurt.

Voor beide karakteristieken is de nieuwe helling gelijk. 't Verschil is, dat de karakteristiek bij weerstandkoppeling lager ligt, omdat de plaatgelijkstroom ook weerstand ondervindt. Bij *transformatorkoppeling* draait de karakteristiek *om het werkpunt*, bij *weerstandkoppeling* *om het nul-punt*.

Zooals we in fig. 37 zien moet bij karakteristiek III de plaatspanning verhoogd worden om op dezelfde plaats als II te komen. Wenschen we III niet op te schuiven, dan gaat dit ten koste van eenige versterking, aangezien in de benedengedeelten der karakteristiek de helling kleiner is.

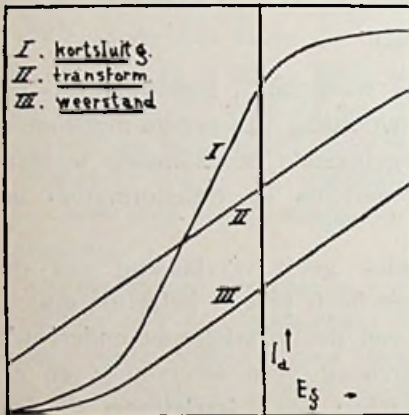


Fig 37.

Nemen we een lamp met kleine emissie, dan zal de plaatspanningsverhoging bij een zelfden koppelweerstand kleiner kunnen zijn. 't Is dus van belang *geen* „lampen met ruime karakteristiek” te bezigen. Dit in tegenstelling met transformatorversterkers waarbij een groote emissie essentieel is, omdat hier **de energie die de transformatorverliezen moet dekken een hoofdrol speelt.**

Deze verliezen hangen af van de constructie van den transformator en van de geïnduceerde E.m.k. In een weerstand treden ook verliezen op tengevolge van den daarin loopenden wisselstroom n.l. $i_a^2 R$. Eisch is, hooge klemspanning, dus $i_a R$ groot, 't geen zeer goed verwezenlijkt kan worden met groote R en kleine i , d.w.z. gering verlies. (Dit neemt evenredig af met i , indien we dezelfde spanning wenschen). Bij een transformator hebben we in dit opzicht niet te kiezen: de verliezen zijn tennaastebij evenredig met de eerste en tweede macht van de geïnduceerde E.m.k.

De *nadeelen* die meestal aan een *weerstandversterker* toegeschreven worden zijn:

10. *Kleine versterking per trap.*

Dit is inderdaad juist; echter bij goede constructie zal het verschil alleen te merken zijn in vergelijking met de beste transformatoren, terwijl dit dan nog miniem is. Drie lampen weerstand-

gekoppeld zullen *méer* doen dan twee met transformatorkoppeling.

20. *Hoogere plaatsspanning.*

Het is niet te ontkennen, dat verhooging der plaatsspanning gewenscht is, maar dit is een zeer geringe. Met 120 Volt kan men toekomen.

Dit nadeel heeft, zoo het al bestond, o.i. *alle* befeekenis verloren door de invoering van de plaatstroomapparaten. De tegenwoordige stand is zoo, dat een goed plaatstroomapparaat alleen vóórdeelen heeft boven een anodebatterij, voor luidspreker-ontvangst.

De bedrijfsspanning van ± 100 Volt is niets dan een slaafsche navolging van wat voor eenige jaren steeds gebruikt werd, aangezien de redenen waarom zich toen een plaatspanning van ± 100 Volt instelde nu verdwenen zijn. Op het oogenblik is het niets meer dan een **modesspanning**.

Er zijn geen overwegende bezwaren om de plaatstroomapparaten voor bijv. 200 Volt uit te voeren. De eindlampen zouden dan veel gemakkelijker geconstrueerd kunnen worden: de spanningsversterking kon grooter uitvallen.

De *voordeelen* tegenover een transformatorversterker zijn:

- 1e. Gelijkmatische versterking voor alle frequenties.
2. Geen vervorming zooals die bij transformatoren onvermijdelijk optreedt, tengevolge van het ijzer (hysteresis).
- 3e. De vervlakking van de karakteristiek is gelijk voor alle frequenties, terwijl bij een transformator deze voor de lagere frequenties veel geringer is dan voor de hoogere.
- 4e. Men kan kleinere lampen bezigen, dus goedkooper en met nog geringer gloeistroomverbruik.

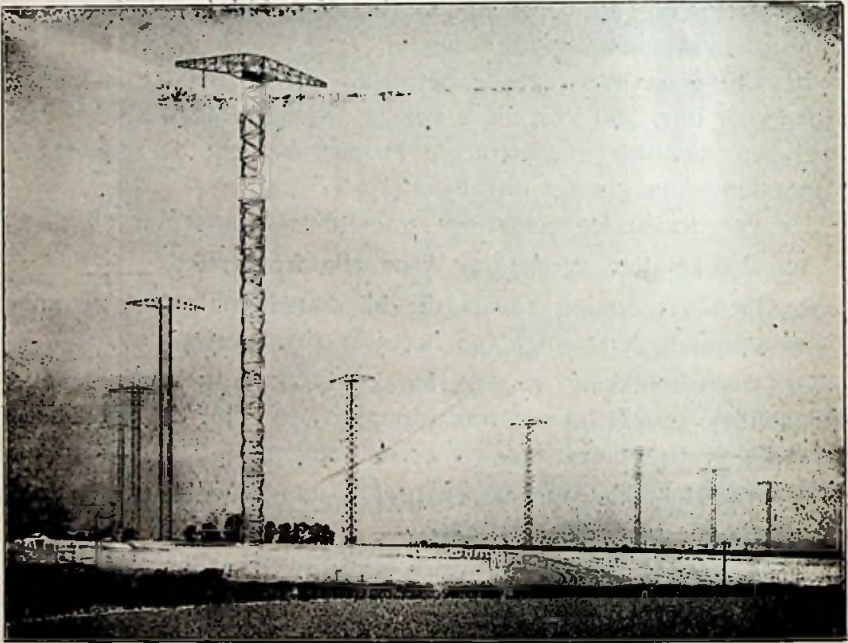
Men zou zoo zeggen, dat de voordeelen, voor iemand die prijs stelt op zuivere telefonie-ontvangst zeker wel tegen de nadeelen opwegen. Het idee transformator is per slot niets anders dan een overblijfsel uit den tijd, dat we voor toonselectie een resonantie-kromme wilden hebben met een knobbel in de buurt van 1000 perioden, wat ongetwijfeld met een weerstand niet te bereiken was. Dat echter de weerstand-versterker nog zoo weinig toegepast wordt, ligt o.i. hieraan dat, zooals de heer Corver reeds op verschillende plaatsen opmerkte: het *schema alléén* 't hem *niet* doet. De bouw van een weerstandversterker eischt een zorgvuldige aanpassing der verschillende onderdeelen terwijl bovendien een grondige kennis van de kwaliteit der gebruikte materialen een eerste vereischte is.

Deze eischen gelden evenzeer voor transformatorversterking,

maar 't verschil is, dat de arbeid daar grootendeels gedaan wordt in het laboratorium van den laagfrequenttransformatorfabrikant.
Delft, Januari 1926.

Nieuwe radio-verbindingen voor het Britsche wereldrijk.

Terwijl de Britsche rijkstelegraaf pas het groote, voor het werken op lange golven en met reusachtige energie ingerichte station te Rugby heeft afgebouwd, zal in den loop van 1926 daar-



Bridgewater-Ontvangstation, werkende volgens Marconi's kortegolfsysteem met gerichte stralen. De 5 masten links op de photo dienen voor ontvangst van teekens uit Canada. De 5 masten rechts voor de ontvangst van teekens uit Z.-Afrika.

naast een „Imperial Scheme”. geheel anders dan het vroeger gedachte, tot stand komen, n.l. met zenders en ontvangers volgens Marconi's korte-golf-straalzendersysteem. In dit opzicht kan 1926 in de historie van het commercieel radio-verkeer een belangrijk jaar worden voor Engeland en het Britsche rijk.

Binnen weinige maanden verwacht men het gereed komen van den eersten gerichten straalzender en in den loop van het jaar

hoopt de Marconi-maatschappij het verkeer met de voornaamste andere deelen van het rijk met snelzenders volgens dit stelsel in bedrijf te hebben.

Allereerst worden nu de stations voor de verbinding met Canada en Zuid-Afrika afgewerkt. Onze photo's laten zien hoe zij reeds hun voltooiing naderen. De masten zijn opgericht, gebouwen gereed en machines geplaatst. Met de monteering der eigenlijke radio apparaten is men doende. De voornaamste onderdeelen der zenders en ontvangers zijn gereed, maar staan nog in beproeving in de Marconi-werkplaatsen te Chelmsford. De afwerking der antennes en de aanleg der voedingskabels heeft intusschen voortgang.

De thans bijna voltooide stations zijn die te Bodmin in Cornwall, de zender voor Z.-Afrika en Canada, alsmede te Bridgwater in Somerset, de ontvanger voor den dienst met deze beide Dominions. Elk der stations heeft 2 antennes, ieder gedragen door 5 masten, die voor de zend- en ontvangantennes geheel gelijk zijn.

Op het zendstation wordt door een antenne en reflector de aan den aether meegedeelde energie geconcentreerd in een bepaalde richting, zoodat de signalen hoofdzakelijk in die richting uitgaan. Op het ontvangstation wordt een gelijke inrichting gebruikt om de ontvangen energie eveneens te concentreren, waardoor de signaalsterkte wederom wordt vergroot.

De vijf antennemasten voor het verkeer met elk afzonderlijk Dominion zijn in een rechte lijn geplaatst, rechthoekig op de richting, waarin het verkeer moet plaats hebben. De masten zijn 277 voet hoog (ongeveer 90 meter) elk met een dwarsarm aan den top, welke arm totaal 90 voet lengte bezit (45 naar elke zijde). Antenne en reflector zullen bestaan uit een aantal verticale draden, bevestigd aan draagkabels aan de dwarsarmen van de masten. Aan elken kant van de masten wordt n.l. een horizontale stalen kabel aangebracht, loopende van den eersten naar den laatsten mast. De verticale draden van antenne en reflector worden aan deze kabels bevestigd en van onderen op hun plaats gehouden door gewichten. De parallel loopende draagkabels kunnen aan de armen op verschillende afstanden van elkaar worden bevestigd. De afstand staat in verband met de golflengte waarmee gewerkt zal worden en waarvoor men dus reflectie wenscht te doen optreden (zie ook R.-N. 1 Oct. 1925).

De masten staan op afstanden van 650 voet van elkaar. De totale terreinlengte, die de vijf masten van uiterste ankerblok tot uiterste ankerblok innemen, is 3200 voet ongeveer (1 kilometer).

Voor den Bodmin-zender zal de benooidigde energie geheel ter plaatse worden opgewekt. Olie-motoren van Ruston en Hornsby zullen worden gebezigd om gelijkstroomdynamo's van Newtons en Taunton te drijven. Met den opgewekten gelijkstroom worden de motorgeneratoren en wisselstroomdynamo's aangedreven, die de verschillende spanningen voor den lampzender leveren.

De zendlampen zullen van een olie gekoeld type zijn en de zendinstallatie komt in een afzonderlijk lokaal naast de machinehal.



Bodmin-zendstation. Straalzender, gebouwd door de Marconi Cy. voor de Britsche rijkstelegraaf, in de heide, 5 mijlen van Bodmin op den weg naar Truro. De photo toont de machinehal met schakelborden en verlichtingsinstallatie, terwijl verder hier de energie wordt opgewekt voor toevoer aan de zendlampen.

Alle generatoren zijn geplaatst op beton, gedragen door kurk, teneinde te voorkomen dat mechanische trillingen worden overgedragen aan den lampzender. De zendlampen staan op een soortgelijken ondergrond.

Van het zenderlokaal worden hoogfrequent-voedingsleidingen, bestaande uit bovengrondsche koperen buizen, naar de antenne gevoerd.

Op het ontvangstation te Bridgwater zal energie worden opgewekt door 18 pk. 2-cylinder Astor-machines; welke gelijkstroom-

generatoren aandrijven, die het station verlichten en den stroom leveren voor de motoren in de batterijlaadinrichting. De gebouwen van het ontvangstation zijn kleiner in verband met de kleinere krachtopwekkingsmachines.

Zowel de zend- als de ontvangstations zullen via landlijnen worden verbonden met het hoofdtelegraafkantoor te Londen en de zenders worden vandaar uit bediend. Uitgaande en inkomende telegrammen zullen te Londen aan dezelfde tafel worden behandeld, zoodat men echt duplex verkeer verkrijgt en een volkomen centrale contrôle over het verkeer.

Het straalzendersysteem zal veel minder energie verbruiken dan de tegenwoordig in alle richtingen stralende lange-golf-stations. De seinsnelheid en de storingvrijheid zullen veel grooter zijn.

In Canada komen zender en ontvanger nabij Montreal, in Zuid-Afrika nabij Kaapstad en met den bouw is men daar ongeveer even ver als in Engeland.

Bovendien komt in Engeland een soortgelijk station bij Grimsby voor verkeer met Indië (Poona) en bij Skegness voor verkeer met Australië (Melbourne).

De Marconi maatschappij bouwt voorts te Dorchester voor eigen rekening een straalzender-station voor verkeer met New-York en Zuid-Amerika.

De radio-omroep en de kabel.

De ontwikkeling van den radioomroep plaatst in den laatsten tijd den telefoon-technicus herhaaldelijk voor moeilijke vraagstukken. Telkens zijn landlijnen noodig voor de overbrenging van muzikale gebeurtenissen naar de microfoon van een Omroepzender, hetzij in één en dezelfde stad, hetzij zelfs over honderden kilometers.

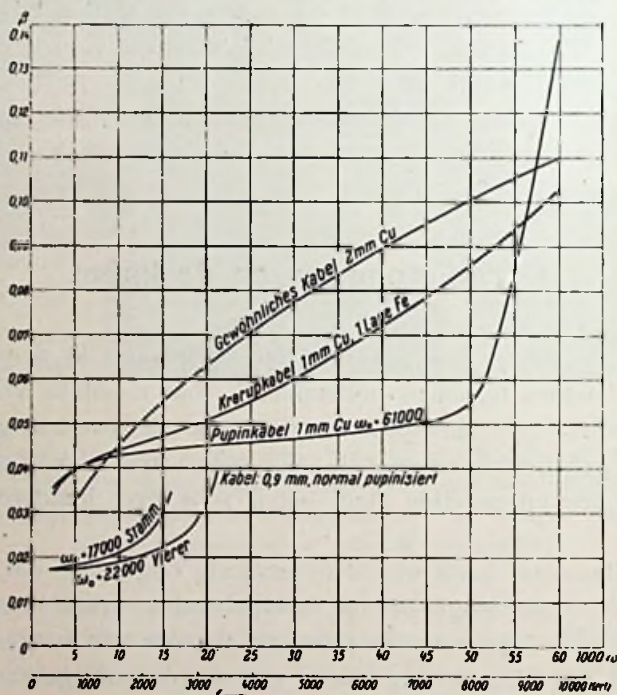
Ieder luisteraar heeft wel al de ervaring opgedaan, dat hoe belangwekkend de langs de lijn overgebrachte opera's, concerten enz. ook vaak zijn, toch de muzikale waarde van hetgeen in de klankzaal van den omroepzender zelf wordt voortgebracht, veel beter behouden blijft. Lijnoverbrenging doet altijd veel meer verloren gaan.

De moeilijkheid ligt daarin, dat bij de overbrenging van muziek een veel grooter gebied van geluidsfrequenties te pas komt dan bij de overbrenging van het gesproken woord waarop de telefoongeleidingen feitelijk alleen berekend zijn. Voor overbrenging van

het gesproken woord is het in 't algemeen voldoende als de frequenties 500—2500 maar goed overkomen. Voor muziek moet men, willen de instrumenten in hun eigen timbre weergegeven worden, ook veel hogere boventonen onverzwakt overbrengen, zoodat men met frequenties heeft rekening te houden tot in de buurt van 10.000.

In de „Siemens Zeitschrift” vinden wij een kleine verhandeling over de eischen, aan de telefoonleidingen te stellen en de manieren, waarop daaraan bij benadering is te voldoen.

Als eersten eisch moet men stellen, dat de leidingen binnen het genoemde frequentiegebied zoo vervormingsvrij mogelijk zijn, dus een zoo gering mogelijke vermeerdering der dempingsconstante vertoonen bij toenemende frequentie. Bij een gewonen kabel van 2 m.M. draaddiameter (waarin niet volgens Pupin's idee zelfinducties zijn ingevoegd) groeit de demping van frequentie 800 tot 10.000 ongeveer tot het $3\frac{1}{2}$ -voudige aan. De hoge tonen worden



dus in sterke mate onderdrukt. Een luchtleiding van bronsdraad zou deze vervorming niet geven. Luchtlijnen zijn dus voor goede muziekoverdracht in zoo verre te prefereren; zij zijn echter weer zeer gevoelig voor atmosferische storingen, inducties van hoogspanningnetten enz., en bovendien zijn luchtlijnen in groote steden

tegenwoordig niet te handhaven; men heeft in de steden gewoonlijk niet anders dan kabelverbindingen ter beschikking.

Nu zijn dikwijls voor dit doel z.g. Krarupkabels aanbevolen, dat zijn kabels met een volkomen gelijkmatig over de lengte van den kabel aangebrachte verhoogde zelfinductie; deze wordt volgens Krarup verkregen door den koperen geleider te omspinnen met ijzerdraad (in tegenstelling met de gepupiniseerde kabels, waarin van afstand tot afstand zelfinducties worden ingevoegd).

Met een figuur, die wij hierbij reproduceeren, wordt in de „Siemens Zeitschrift” aangegeven hoe inderdaad in het beneden-gedeelte van het genoemde frequentiegebied de Krarupkabel wat vervorming betreft, gunstiger is dan de gewone kabel. In de figuur is het verloop aangegeven van de dempingskrommen van verschillende kabels in afhankelijkheid van de cirkelfrequentie ($2\pi f$) of van de frequentie f zelf (tegenwoordig is Duitschland aangeduid in Hertz, waarbij frequentie 1 per sec. = 1 Hertz). Men ziet, dat de dempings toename bij een Krarupkabel van 1 m.M. koper aanvankelijk minder groot is dan bij een gewonen kabel van 2 m.M. Let men echter op het totale frequentiegebied tot 10.000 toe, dan is voor den Krarupkabel geen aanmerkelijke winst te boeken, wat de vervorming betreft. Voor de hooge frequenties wordt zoowel voor Krarup- als gewonen kabel de demping buitengewoon hoog.

Gunstiger is de uitkomst als men een voor het doel goed gekozen pupiniseering toepast. De inductieve belasting van den kabel met Pupin-spoelen moet dan uiterst licht zijn. Het resultaat voor een licht gepupiniseerden kabel van 1 m.M. geleider-diameter en een grensfrequentie van 9700 Hertz is ook in de figuur ingetekend.

Hier treedt een kromme te voorschijn, die in het frequentiegebied 800—8000 een buitengewoon geringe vervorming vertoont, terwijl ook de absolute waarde der demping klein blijft, al is dit op zichzelf van minder beteekenis omdat men steeds versterking kan toepassen.

Ten slotte zijn ter vergelijking nog de dempingskrommen geteekend van normale telefoonkabeltypen, zooals die in Duitschland in gebruik zijn. Bij deze normale pupiniseering bedraagt de grensfrequentie (dat is de frequentie waarboven geheel geen overdracht meer plaats heeft) slechts 2700 tot 3500. Daartegenover beteekent een grensfrequentie van 9700 voor den licht gepupiniseerden kabel een reusachtige winst.

Het is dus dit laatste type, dat hier als het meest geschikte wordt aangeduid voor lijnoverdracht in dienst van den radio-omroep.

De invloed van vocht op de deugdelijkheid van isolatie-materialen.

Als circulaire no. 284 van het Bureau of Standards is verschenen een studie van J. L. Preston en E. L. Hall over „Seizoen-variaties in het faseverschil voor hooge frequentie van laagvormige isolatie-materialen van het phenoltype”. Bedoeld worden dus isolatie-materialen als pertinax, bestaande uit karton, dat met bakelietlak is behandeld. (Zie „R.N.” Oct. 1924).

Behalve dat de eigenschappen dezer materialen zich soms wijzigden door „veroudering”, hetgeen wel zal hebben berust op omzettingen in het materiaal, die bij de fabricage niet geheel waren beëindigd, bleek n.l. toevallig ook, dat er wijzigingen waren met den tijd van het jaar. Daarom zijn een 13-tal stukken proefmateriaal van Maart 1920—Maart 1921 in geregelde observatie genomen, waarbij afzonderlijk de invloed van temperatuur en vocht werd nagegaan.

De proefstukken werden onderscheiden in 1ste en 2de kwaliteit. De 1ste kwaliteit bevat meer phenol-verniss en is voor isolatie in 't algemeen meer geschikt, maar de 2de kwaliteit bezit mechanisch betere eigenschappen.

Phase-hoek en dielectrische constante werden elke 2 maanden gemeten en temperatuur en vochtigheid aangeteekend.

De meting geschiedde als volgt. Een stuk van 25 bij 31 c.M. en van de origineele dikte liet men drijven op kwik in een glazen bak. Dan werd een draadring op het stuk gelegd en eveneens met kwik gevuld, zoodat men een condensator kreeg van twee lagen kwik met de isolatie er tusschen. Deze condensator werd bij 5 verschillende frequenties gemeten en de verliesweerstand bepaald, waaruit de phasehoek werd berekend uit:

$$\varphi = 3.60 R C f \times 10^{-7}$$

R = verliesweerstand in ohms

C = cap. in $\mu\mu F$

f = freg. in kilocycles.

Voor kleine waarden van φ zijn de uitkomsten aldus zeer nauwkeurig. Voor $\varphi = 3^\circ$ is de uitkomst 0.1 % te groot, voor $\varphi = 10^\circ$ 1 % te groot. (Voor gewone frontplaatmaterialen is φ gewoonlijk kleiner dan 5°).

In het algemeen zal de phasehoek toenemen met grootere vochtigheid en afnemen wanneer het materiaal door verwarming is ge-

droogd. Onder natuurlijke omstandigheden zal de toestand binnen in het materiaal een vertraging vertoonen.

Als algemeen resultaat kan nu worden vermeld, dat de veranderingen in den loop van het jaar een duidelijk verband vertoonden met vochtigheid en temperatuur. Als regel waren de phasehoeken in den zomer grooter dan in den winter. Na een geheel jaar hadden de meeste proefstukken hun eigenschappen van een jaar geleden binnen een grens van 0.1 % herkrepen.

Bij de 1ste soort materialen waren de onderlinge verschillen tusschen gelijksoortige stukken *grooter* dan de veranderingen van elk stuk in den loop van het jaar.

Bij de 2de soort materialen waren de veranderingen in den loop van het jaar grooter dan de verschillen tusschen gelijkwaardige stukken onderling.

De verschillen in phasehoek voor uiteenlopende frequenties zijn een effect van tweede orde en zijn klein. Zoowel van de 1ste als van de 2de soort materialen waren er sommige, die voor hogere frequentie een grooter phaseverschil vertoonden en andere, waar een kleiner phaseverschil werd gemeten. De verschillen bij verandering der frequentie van 100 tot 600 kilocycles waren voor de meeste stukken grooter dan de seizoenveranderingen.

Openbaar gemaakte Octrooiaanvragen op het gebied der Hoogfrequentietechniek.

No. 24105 Ned. (Afsplitsing van aanvraag 18249 ingediend 3 Maart 1921, inmiddels octrooi 10999). Aanvraag ingediend 4 April 1923, openbaargemaakt 15 Jan. 1925, voorrang vanaf 29-October 1913.

Int. General Electric Comp. New York.

Inrichting voor het versterken van elektrische stroomen.

Volgens de uitvinding worden twee of meer ontladingstoestellen in cascade geschakeld, waarbij de anodeketen van het eene toestel is verbonden met een niet-inductieven, Ohmschen weerstand, welke parallel is geschakeld met de roosterketen van het tweede toestel. Het eerste ontladingstoestel bevat een kathode uit kaliumnatrium enz., een rooster en een plaat. De kathode wordt door een lichtbron bestraald, waardoor een electronenstroom van constante snelheid ontstaat. Op den rooster worden de te versterken spanningsvariaties gedrukt. Het tweede ontladingstoestel bevat een gloeikathode, rooster en plaat en is zoover luchtledig gepompt.

dat geen merkbare gasionisatie door electronenbotsing optreedt.

Conclusie: „Inrichting voor het versterken van electriche stroommen, waarbij de te versterken stroommen worden gevoerd in de roosterketen van een ontladingstoestel, hierdoor gekenmerkt, dat in de plaatketen daarvan een niet-inductieve weerstand is geschakeld, welke tevens in de roosterketen van een tweede electriche ontladingstoestel is aangebracht.”

2 blz., 1 fig., 1 conclusie.

No. 18601 Ned. Aanvraag ingediend 24 Maart 1921, openbaar-gemaakt 16 Februari 1925, voorrang vanaf 30 October 1915.

Int. General Electric Comp New York.

Electriche ontladingsbuis met edelgasvulling en gloeikathode.

De uitvinding heeft betrekking op een ontladingsbuis met edelgasvulling van meer dan eenige m.M. druk. Het doel der uitvinding is de ontlading te doen plaats hebben bij een aanzienlijk kleiner spanningsverval. Om dit te bereiken moeten de vrijkomende schadelijke gassen zooals waterdamp, waterstof en stikstof, welke het spanningsverval verhoogen in de buis onschadelijk gemaakt worden. Dit geschiedt door aanbrenging van calcium of een ander aardalkalimetaal, magnesium of een niet-metallisch absorbeerend materiaal zooals phosphorpenoxyde. De verbindingen, die door deze stoffen met de verontreinigingen gevormd worden, hebben een dampdruk, welke te verwaarloozen is. Gebruikt men de buis voor het gelijkrichten van wisselstroom met lage spanning, dan kan men als vulgas argon met een druk van 5—12 c.M. kwik gebruiken.

Conclusie: „Electriche ontladingsbuis met gloeikathode en een edelgasvulling van ten minste eenige millimeters druk en met een zoodanig chemisch actief materiaal binnen in het omhulsel, dat verbindingen met een te verwaarloozen dampdruk gevormd worden met de gasvormige verontreinigingen, afkomstig van de electoden en van de wanden van het omhulsel.”

2 blz., 2 fig., 1 conclusie.