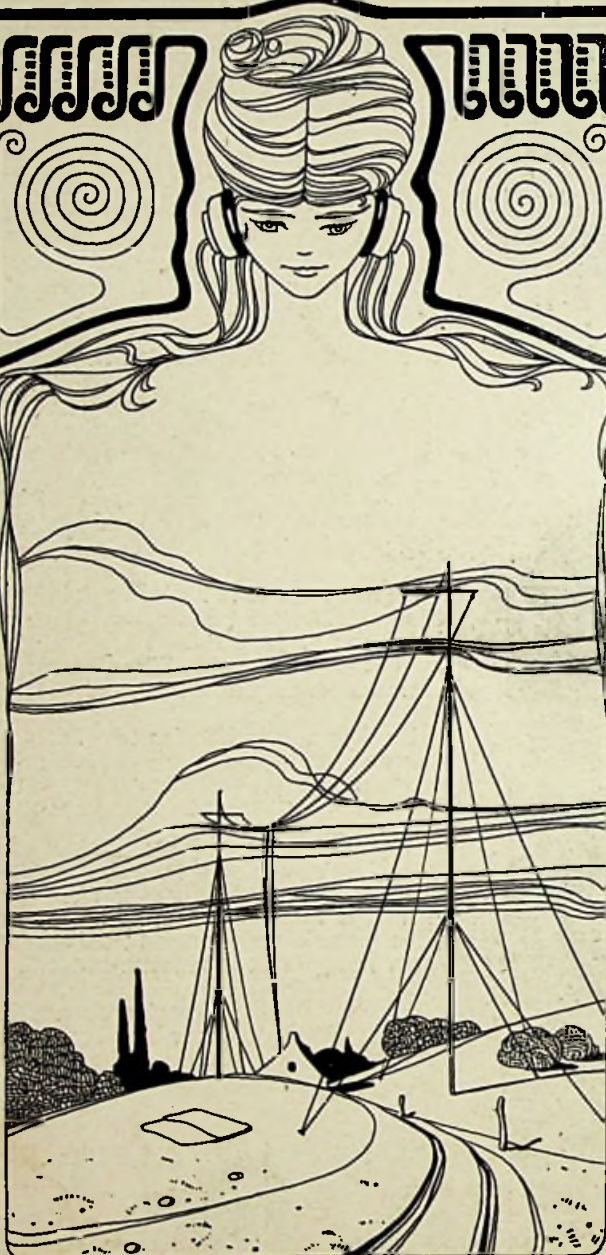
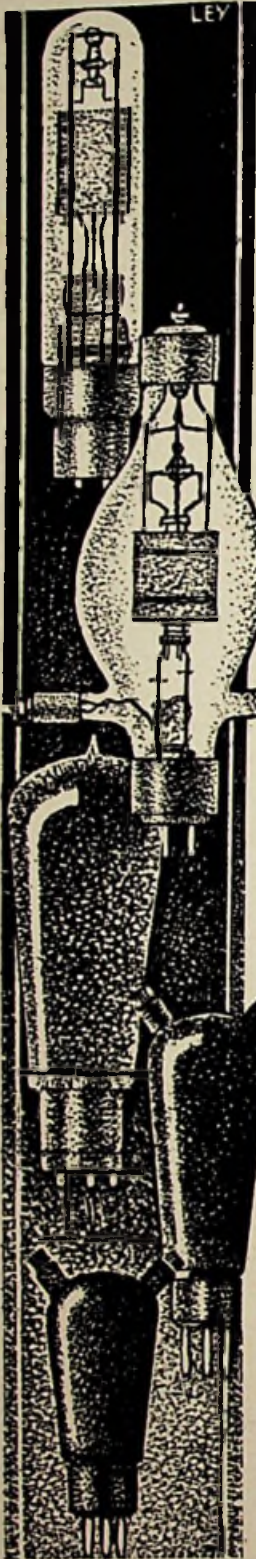


# RADIO-NIEUWS



ORGAAN van de  
NED. VER. voor RADIOTELEGRAFIE



# AMATEURS!

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

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

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

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

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

Vraagt onze speciale catalogus voor amateur-zendlampen.

# PHILIPS RADIO

# Radio-Nieuws.

ORGAAN VAN DE NED. VER.

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



VOOR RADIO-TELEGRAFIE.

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

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

INHOUD: Malabar-Radio. — Een nieuwe methode om meer dan één programma op één golflengte uit te zenden? — De Anode-Energie der Eïndlamp, in verband met de qualiteit der weergave. — Openbaar gemaakte Octrooiaanvragen. — Verbetering.

## Malabar-Radio.

Het levenswerk van Dr. Ir. C. J. de Groot.

Door D. C. NOPPEN.

Dit artikel is geschreven aan den vooravond van de onthulling van het te Bandoeng voor Dr. de Groot opgerichte monument. Tot eering van wijlen den grooten Indischen radio-pionier heeft de schrijver een samenvatting gegeven van de geschiedenis der tot stand koming van de radioverbinding Indië-Nederland en Indië-Amerika, terwijl het artikel tevens een overzicht geeft van het in de periode 1917—1927 in Nederlandsch-Indië verrichte werk voor deze verbinding.

Reeds vóór het begin van den Europeeschen oorlog van 1914 werd het idee, een onafhankelijke radiotelegrafische gemeenschap tusschen Nederland en Oost-Indië te scheppen, gepropageerd.

Onder de vooraanstaande figuren, die zich ook warm voor deze zaak interesseerden, dient in de eerste plaats genoemd te worden Prof. C. L. v. d. Bilt, die hoofdzakelijk de technische zijde van het vraagstuk naar voren bracht.

Het „Plan v. d. Bilt” had veel overeenkomst met den geprojecteerden z.g. Imperial Chain, die het doel nastreefde een onafhankelijke verbinding tusschen de Engelsche Bezittingen en het Moederland te vormen.

Onafhankelijk van genoemde Britsche keten van stations zou nu volgens het „Plan v. d. Bilt” met tusschenstations in Tripoli, Italiaansch Somaliland en (zoonoodig) op Ceylon de verbinding tusschen Europeesch en tropisch Nederland worden tot stand gebracht.

Verwacht mocht n.l. worden, dat bij internationale conflicten het kabelnet, dat niet onder Nederlandsche contrôle stond, aan andere doeleinden dienstbaar gemaakt zou kunnen worden en dat ook de kabelverbinding van de Duitsch-Nederlandsch Telegraaf Maatschappij, die gedeeltelijk van Russische landlijnen gebruik maakte, buiten onzen wil om, aan het commercieel verkeer kon worden onttrokken.

De kabelblokkade, die inderdaad is voorgekomen tijdens den oorlog, heeft bewezen, dat een verbinding van onschatbare waarde had kunnen zijn. Het „Plan v. d. Bilt” zou in dit opzicht echter ook te kort geschoten zijn.

Zowel uit strategisch als uit commercieel oogpunt bleek daarom alleen een *rechtstreeksche* gemeenschap afdoende te zullen zijn en onder den drang der omstandigheden moest voorshands de geheele aangelegenheid worden uitgesteld. De toenmalige rechtstreeksche verbindingen en de stand der techniek vermochten toen niet meer dan ca. 4000 km te omspannen.

De opvattingen omtrent de verwezenlijking van het idee der directe communicatie werden echter weer belangrijk optimistischer door de resultaten, bereikt gedurende de stelselmatige proefnemingen door den Indischen Telegraafdienst gehouden, teneinde na te gaan in hoeverre radio-telegrafische stations van deze grootte schakels zouden kunnen vormen in het Indisch telegraafnet, en voorts voor het verzamelen van allerlei belangrijke gegevens op radiotelegrafisch gebied in de tropen.

Door den leider van het Sitoebondo-station wijlen Dr. Ir. C. J. de Groot, werd op grond van de verzamelde gegevens een nieuwe theorie opgeworpen over de energie-overdraging door den aether, die van fundamenteel belang zou blijken voor de rechtstreeksche verbinding Indië-Nederland.

Bij genoemde proefnemingen bleken namelijk opvallende resultaten te vermelden van verbindingen over geheele veelvouden van 3000 km. Dit verschijnsel werd verklaard door reflexie-werkingen.

Waar de afstand Indië-Nederland ca. 12000 km bedraagt, concludeerde wijlen Dr. de Groot, dat met stations van toen bestaande grootte de mogelijkheid moest bestaan gedurende enkele gunstige

uren per etmaal, de gewenschte directe verbinding tot stand te brengen.

Een bezoek aan Europa (1915/1916) bracht hem de overtuiging, dat de zendtechniek ver genoeg was gevorderd om een bruikbare strategische verbinding uit te voeren en leidde ook tot het bekende proefschrift van wijlen Ir. C. J. de Groot.

„Een radioverbinding van Nederland met hare Koloniën zonder gebruik van tusschenstations is een politieke noodzakelijkheid en technisch uitvoerbaar.”

Gedurende dien verloftijd werd de Groot's theorie goeddeels bevestigd, doordat het Sabangstation,  $\pm$  9000 km van het zendstation Nauen gelegen, door middel van een contactdetector zonder versterking 's nachts seinen van dat zendstation, werkende met 100 kW ongedempt, kon nemen, terwijl Honolulu, op ruim 12000 km van Nauen gelegen eveneens ontvangst van dat station van een 200 kW zender meldde.

Na zijn reis door Amerika kwam Dr. de Groot medio December 1916 in Indië terug.

Omstreeks medio 1917 werden met aangekochte en inbruikleen ontvangen ontvangtoestellen op een te Tjangkring opgerichte antenne van 1 en 2 km lengte vrij geregeld oorlogsberichten van Europeesche stations opgenomen. De verbindingsmogelijkheid voor een politiek doel was hiermede aangetoond, nadat de ontvangsmiddelen o.a. door het aanbrengen van een toonversterker intusschen nog verbeterd waren.

Aangezien het in gereedheid brengen van een definitieve directe verbinding onder oorlogsomstandigheden jaren zou vorderen, kwam men op het denkbeeld een tijdelijke verbinding over tusschenstations in Honolulu en de Vereenigde Staten voor te bereiden, waartoe Dr. de Groot op zijn reis de noodige schikkingen trof en waarvoor een zender in Amerika was verkregen.

De bedoeling heeft bestaan, genoemden zender met een ballonantenne te bezigen doch Dr. de Groot vond een gunstiger torenlooze oplossing en trachtte een bergkloofantenne te vinden, die hem tevens zoo groot mogelijke stralingshoogte verschafte, hooger dan met ijzeren torens mogelijk was.

Toen een geschikte kloof, geheel in de wildernis, was gevonden, kon na opruiming van het terrein (het terrein moest eerst over groote uitgestrektheden en langs de hellingen tot op een zekere hoogte ontboscht worden) de antenne van genoemd type aan de steile 900 m hooge bergwanden worden opgehangen, terwijl de zender op den bodem van de kloof opgesteld werd.

De energie voor den boogzender werd geleverd door een gerequireerde dynamo aangedreven door een vliegtuigmotor van voldoende vermogen, terwijl de vliegtuigmotor later vervangen werd door een oude waterturbine.

Met deze middelen bleek een eenzijdige rechtstreeksche verbinding mogelijk tot de antipode en wel begin 1919 met een ontvangtoestel van den Indischen dienst a/b H.Ms. Zeven Provinciën, dat op genoemden oorlogsbodem voor proeven geplaatst was om na te gaan hoe de radioverbinding met Indië in stand gehouden kon worden, varende via Japan-Amerika naar Nederland.

Hoewel het voor het beoogde doel wenschelijker geweest was, dat de proef volgens de meer directe route Ceylon-Aden-Suez-Gibraltar plaats gevonden had, lieten de toestanden kort na den oorlog dit niet toe en moest genoeg genomen worden met den weg via Amerika.

Na de aankomst van den ontvanger in Nederland werd het toestel geplaatst in een tijdelijke ontvanghut met eendraadsantenne van 1 à 2 km in de nabijheid van Huizen alwaar kort na de opstelling medio 1919 *de eerste* teekens van Indië werden opgenomen door een ambtenaar van den Indischen Radiodienst en een telegrafist van de Ned. Marine.

Hiermede was de rechtstreeksche verbinding Indië-Nederland, hoewel op dit oogenblik nog ééNZIJDIG, een feit geworden.

De Amerikaansche boogzender, geschikt voor 100 kW werd intusschen omgewerkt voor een belasting van  $\pm 200$  kW, waardoor de tijdelijke stroomvoorziening verbeterd moest worden.

Dit was mogelijk door de opstelling van de waterturbine, die de in 1919 uit Japan geleverde dynamo kon aandrijven tot een vermogen van 165 kW bij 1500 Volt spanning, terwijl later ook aansluiting plaats had aan het Bandoengsche stadsnet door een 25000 Volt leiding van 35 km lengte.

Intusschen werden ook, onder gebruikmaking van een bergantenne op een andere plaats (Tjililin) proeven genomen met een machinezender van 200 kW vermogen. Deze zender werd a/b H.Ms. Zeven Provinciën en later in Nederland met bevredigende resultaten waargenomen. Deze zender liet zich echter niet aan alle gewenschte golflengten aanpassen, zoodat dit voor de te verrichten proefnemingen toen een nadeel was.

Gezien de opgedane ervaring was intusschen voor het definitieve project de energie vastgesteld tot een bedrag van 1200 à 1500 kW antenneneergie, toen 3 à 4 maal die van de bestaande zenders, en de primaire energie op 2400 à 3600 kW.

Om in geval van storingen door de zenders op éénzelfde golf snel van golflengte te kunnen veranderen, moest in verband met de groote energie, destijds de keuze op een zender van het Poulsen-type vallen, terwijl een dergelijke zender bovendien het voordeel heeft bijna volkomen onafhankelijk te zijn van de variaties in het electriciteitsnet.

Gedurende den oorlogstijd heeft de Indische Telegraaf Administratie nog getracht een zoodanige installatie in Amerika te bevestellen, wat door oorlogsomstandigheden niet mogelijk bleek.

Derhalve heeft Dr. de Groot het op zich genomen den 2400—3600 kW boogzender te ontwerpen en te doen uitvoeren, en eind December 1918 werd opdracht ontvangen met den bouw te beginnen.

Doordat met het oog op het transport de stukken niet zwaarder mochten zijn dan 6 ton en verschillende werkplaatsen moeilijk stukken grooter dan 2 à 4 ton konden gieten en bewerken, werd de montage van den grooten boogzender door de samenstelling van al die stukken er niet gemakkelijker op. Het gietwerk is hoofdzakelijk geleverd door de Staatsspoor-Werkplaatsen te Bandoeng en Madioen, Marine en enkele particuliere Maatschappijen. Totaal was 250 ton giet- en plaatijzer noodig.

De magneetspoelen voor den boog alleen eischten 20 ton koper en werden geheel plaatselijk door eigen personeel gewikkeld, rekening houdende met 60000 Volt isolatiespanning.

Wat dit zeggen wil en welke moeite het gekost heeft al dat materiaal naar de bergkloof op te voeren, zullen zij, die Malabar-radio weleens bezocht hebben gemakkelijk kunnen begrijpen.

Ten slotte kon einde 1920 met de opstelling van een 2400 kW boogzender op Malabar begonnen worden.

Gedurende de montage van den 2400 kW boogzender werd tevens alles, wat voor het bedrijf ervan noodig zou zijn, door eigen personeel uitgevoerd, zooals het plaatsen der dynamo-aggregaten, waarbij twee stuks van 1200 kW vermogen met bijbehorende schakelinrichting, een van 100 kW voor het bekrachtigen van de bovenste magneetspoel en twee exemplaren van 25 kW voor het bedrijf van 2 electrolyseurs voor het benodigde waterstofgas. Voorts het monteren van de electrolyseurs met compressor, gashouders en leidingen, luchtcompressoren, terwijl verder een pompinstallatie met vijvers voor terugkoeling tot stand kwam.

Voor de aansluiting van al deze aggregaten en hulppapparaten was intusschen het schakelbord tot een lengte van  $\pm 40$  meters uitgegroeid. De geheele inrichting met de bedieningshandles aan

de voorzijde werden op plaatselijk aangekochte Carraramarmerplaten gemonteerd.

Als bijzonderheid aangaande het hulpveld voor de magneetspoelen van de 2400 kW boogzender zij nog vermeld, dat de bekrachtiging van de bovenmagneetspoel zoodanig geconstrueerd is, dat evenredig met de opname van de boogenergie, automatisch de juiste veldsterkte wordt ingesteld voor de goede lengte en werking van den vlamboog.

Behalve de genoemde inrichting voor den grooten boog, werd in dien tijd tevens begonnen met de opstelling in het zendgebouw van 3 „kleine” boogzenderinstallaties van 200 kW vermogen en een fluitvonkzender.

Dit alles, benevens de plaatsing van verschillende transformatoren, werd onder den drang van den wensch om zoo spoedig mogelijk een commercieele verbinding tot stand te brengen, plaatselijk met den meesten spoed ontworpen en uitgevoerd.

Door het personeel van Telefunken werd gelijktijdig, in een aan het hoofdgebouw grenzende ruimte, een machinezenderinstallatie van 400 kW gemonteerd, die einde 1922 gereed kwam. Zij kon einde 1922 proefdraaien op den intusschen voor dezen zender medegeleverde en gereedgekomen stoomcentrale, opgesteld op een afstand van 30 km van het Zendstation en door een tijdelijke hoogspanningslijn met het Zendstation verbonden.

Met de toename van de beschikbare energie bleek ook een wijziging van het luchtnet, nog bestaande uit 5 draden, die elk samengesteld waren uit 3 in elkaar gevlochten fosforbronzen draden van 3 m/m, noodzakelijk. In November 1922 kwam een nieuwe antenne gereed met 5 antennedraden van 10 m/m. gevlochten draad. De draagkabels waren daarbij gelijktijdig van 7 op 10 ton gespannen, waardoor de gemiddelde hoogte van de antenne beduidend verbeterd werd.

De antenne bestond toen uit 5 draden oplopend van  $\pm 200$  meter tot  $\pm 700$  meter hoogte, over een lengte van 1,5 km.

Na aansluiting aan de Gouvernements Waterkrachtcentrale via een 25000 Voltleiding werd het in 1923 mogelijk over voldoende energie voor den boogzender te beschikken en kon met de beproeving ervan begonnen worden, waarbij zich diverse moeilijkheden voordeden als gevolg van de noodzaak, bijna alles hier te Lande onder den grootsten spoed te laten aanmaken en waardoor het aantal onderdeelen belangrijk grooter was geworden dan in principe noodzakelijk zou geweest zijn. Men was o.a. bij de gietstukken voor het magneetgestel om verschillende redenen beperkt



geweest tot  $\pm 2$  à 6 ton, terwijl de bronzen gegoten boogkamer van  $\pm 5$  ton uit drie stukken gegoten was, samengehouden door verschillende bouten.

Aangezien  $\pm 50$  % van de toegevoerde energie, dus 1200 kW in de boogkamer in warmte wordt omgezet, ligt het voor de hand dat er uitgebreide maatregelen genomen moesten worden voor koeling, waarom de boogkamer met waterkoelmantel, dus dubbelwandig is uitgevoerd. Bij beproeving bleek nu de in drie stukken gegoten boogkamer, die inwendig met kernbouten versterkt was, te lekken, zoodat er water in de electrodenruimte kwam.

Hoewel vóór de inbedrijfstelling reeds getracht was de poreuze plaatsen van de gegoten bronzen kamer (en gedeeltelijk met succes) te dichten door het onder druk doorpompen met waterglas van de koelruimte, moest, daar de tijd drong, de kamer voor de bedrijfsmontage worden afgegeven.

Toen de boog in bedrijf kwam, bleek vooral bij het afknappen van den vlamboog, de grootste last van de poreuze kamerwanden te worden ondervonden. Bij het dooven van den vlamboog ontstaat n.l. in de kamer een sterk vacuum, waardoor via de poriën het water werd ingezogen. De hierdoor ontstane ongunstige gastoestand voor den vlamboog bleef dan bestaan, totdat al het ingezogen water in dampvorm weer was uitgetreden.

Waar deze toestand door het voortdurend werken van de boogkamer er niet beter op werd, was men genoodzaakt andere maatregelen te treffen, omdat aanschaffing van een nieuwe boogkamer door omstandigheden niet direct mogelijk was.

Het middel tot verbetering van den toestand werd gevonden door niet het water onder natuurlijken druk door de koelruimte te persen doch na opstelling van enkele zuigpompen er doorheen te zuigen.

Dit eenmaal toegepast zijnde bleek verder opvoeren van energie mogelijk en werd de boog op 2400 kW belast bij een golflengte van 13,4 km. Met toepassing van de zuigmethode werd alleen de last nog ondervonden, dat nu tijdens het bedrijf door het koelwater een weinig waterstofgas uit de vlamkamer werd medegezogen, waardoor een verhoogde toevoer van dit gas noodzakelijk werd.

Het medegenomen gas werd bij den uitlaat gelegenheid gegeven op ongevaarlijke wijze uit het koelwater te ontwijken, zoodat hierna eerst behoorlijk bedrijfsmoeilijkheden waren opgeheven en de zender bedrijfszeker werd.

De moeilijkheden bleven echter niet alleen beperkt tot den zender zelf. Ook de antenne, zooals die toen gebruikt werd, had lastige eigenschappen.

Deze bestond einde 1922 uit bronzen gevlochten draden van 10 m/m. diameter met een lengte van 2000 meter en die door middel van trossen van 12 schotelvormige isolatoren aan 1" draagkabels waren opgehangen. De draagkabels waren weer bevestigd aan gemetselde steunpunten op de verschillende berggruggen.

De steunpunten bestonden aan de eene zijde uit een balans en aan de andere zijde uit lieren, waarvan de betonnering een gewicht van minstens 40 ton bedroeg.

De wrijving ten opzichte van het grondvlak was hierdoor zoo groot, dat de horizontaal werkende krachten hierop in het geheel geen inwerking doen gelden. Hetgeen vooral van voordeel is bij aardtschuivingen die tijdens zware regens nogal eens optreden.

Vanaf het vrije einde was de toestand der draagkabels, die aanvankelijk tijdens de eerste proeven met den kleinen boog op 7 ton gespannen waren en in 1922 tot 10 ton aangetrokken, als volgt:

Kabel No.	Hoogte in meter	Lengte in meters
1	700	1300
2	600	1600
3	350	2000
4	225	2000

De afstand van de antennedraden onderling beliep 30 à 40 meters. Teneinde grooter nuttig effect te verkrijgen, werd in 1923 dit net tot een van 7 parallele draden vergroot en geïsoleerd met 10 stuks knuppelisolatoren in serie, omdat de vroeger toegepaste porceleinen schotelisolatoren onvoldoende waren gebleken.

In het bijzonder bleken deze n.l. in dit hooge bergterrein niet tegen bliksemslag bestand te zijn, waardoor eerst de bovenste van de serie sprong en daarna de overige volgden.

Na deze verbetering werd op 9 December 1923 een 24 uur proef genomen met 15,6 km, waarbij ca. 750 kW trillingsenergie in de antenne werd ontwikkeld.

Bij hoogere belasting bleek intusschen sproeien aan de uiteinden der draden over een lengte van  $\pm 200$  m op te treden (corona effect). In 1925 werden de 10 mm antennedraden, teneinde het ontstaan van Corona-verliezen aan de uiteinden te beletten, in diameter vergroot en wel vervangen door draad van 20 mm. De antenneisotatie bestaande uit knuppelisolatoren waarvan enkele ook tijdens onweder waren doorgeslagen, werd evenzoo verbeterd en wel door twee zware porceleinen knuppelisolatoren achter elkaar met groote sproeischermen, die elk 150000 Volt onder regen konden houden en een trek van ruim 5000 kg. Om het gewicht van het

systeem niet grooter te maken dan voorheen, werden voor het vergroten van den diameter der antennedraden kabels met hennepkern gekozen.

Voor beveiliging tegen blikseminslag werden de draagkabels aan één zijde voorzien van bliksemafleiders met waterweerstand en afvloeispoelen om een al te hoog statisch opladen der kabels te voorkomen.

Tusschen enkele steunpunten, op grooten onderlingen afstand, werd later nog een tusschenpunt aangebracht teneinde den grooten doorhang van de antenne op die plaatsen te verminderen.

De ophijsch-inrichtingen voor de draagkabels, aanvankelijk voor handbediening, werden later voorzien van benzinemotoren, zoodat het ophalen der kabels nu belangrijk vlugger geschied kon.

De draagkabels waren inmiddels van  $\frac{7}{8}$ " op 1" en  $1\frac{1}{8}$ " gebracht met een 3-voudige zekerheid bij een trek van 10 ton.

De antennekabels werden tijdens de laatste uitwisseling waaiervormig aangebracht en vanaf het vrije einde gerekend bedroegen de onderlinge afstanden der draden 50, 45, 38 en 15 meter terwijl de onderlinge afstanden der draagkabels hierbij waren 430, 500, 260 en 200 meter.

De antenne had bij deze afmetingen een eigen slinging van 8200 meter en een capaciteit van 35000  $\mu\mu$  F en een gemiddelde stralingshoogte van 350 m. Vóór deze verbetering van de bestaande 5 draadsantenne tot 7 draden, gedacht voor een golflengte van 10—20 km, was er in 1924 een tweede antenne gespannen voor korte golven van 5 tot 10 km, die aan dezelfde trek- en steunpunten doch aan afzonderlijke draagkabels bevestigd werd. Ze werd meer aan de linkerzijde van het bestaande 5 draadsnet gespannen, hetgeen mogelijk bleek door den toevalligen grilligen vorm van de gebruikte kloof.

De eigen slinging daarvan bedroeg  $\pm$  4200 m met een capaciteit van 15400  $\mu\mu$  F. Dit nieuwe net bestaat uit 5 draden van 10 mm en loopt, over een lengte van 800 m, van 200 m tot 350 meter op. Op deze wijze kreeg men dus de beschikking over twee antennes en vanaf dien datum konden beide zenders van groot vermogen gelijktijdig werken en wel draait de machinezender dan op 7,5 km bij 225 en de boog op 15,6 km bij 500 Amp. antennestroom.

De onderlinge inwerking der antennes van de twee zenders op elkaar is daarbij niet storend voor de goede werking.

Waren intusschen de moeilijkheden met de antennes opgeheven, zoo moest met het opvoeren van de energie ook de noodige aandacht aan de seinmethode besteed worden.

Hoofdvereischten waren voor de leesbaarheid der boogseinen ook voldoende toonverschil en voldoende lang bedrijfszeker werken der relais.

Het bestaande seinrelais met zilveren contacten, later vervangen door roodkoperen contacten, bleek met grootere energie niet voldoende bedrijfszeker te werken, zoodat ook hiervan steeds uitbreiding noodzakelijk was, hetgeen aanvankelijk verholpen werd door eenige seinrelais in serie te schakelen, die elk voor zich bij de grooter wordende energie een kleiner deel van het totaal toonverschil kregen te verwerken.

Werden aanvankelijk deze relais zoo geschakeld, dat een deel der windingen van een verlengspoel werd kortgesloten, dus direct in den hoofdstroom, later vond het systeem toepassing, de verstemmingskringen inductief te koppelen met de verlengspoel en deze met relais kort te sluiten. De bediening werd hierdoor minder gevaarlijk en de te stellen isolatieeischen aan de relais, die de verstemmingsketens kortsloten, geringer.

De resultaten in 1923 bereikt, waren van dien aard, dat gedurende dat jaar reeds de dienst tusschen Indië en Europa werd geopend met den grooten boog en gelijktijdig met den machinezender. Het ongeluk wilde Mei 1923 dat tijdens de periode, toen het openbaar verkeer geopend zou worden, de isolatie van enkele draden beduidend achteruitgegaan was door blikseminslag, hetgeen afschakelen van enkele draden noodzakelijk maakte, totdat de antenne in Juli 1924 weer van nieuwe isolatie voorzien kon worden. De bereikte resultaten werden intusschen steeds gunstiger door het geleidelijk opvoeren van het vermogen en verbeterde seinmethode zoodat, vanaf 1924/1925 hiermede bediend werd Nederland, Duitschland, Frankrijk—Amerika, Saigon—Philippijnen en zich op zee op verren afstand bevindende schepen.

Het radio-telegrafisch verkeer was dus een factor geworden, waarmede in het kabelverkeer rekening gehouden werd, echter hadden nog vele moeilijkheden opgelost moeten worden, wanneer dit verkeer zoover gebracht zou zijn dat het den omvang genomen had als heden met de kortegolf zenders.

De opgedane ervaring had dan ook al bewezen, dat een 24 urige verbinding wel nooit tot stand gekomen zou zijn en weinigen hadden toen het vermoeden, dat dit eenige jaren later, hoewel met de korte golven onder 100 meter, wel mogelijk zou zijn.

In 1926 werd nog een begin gemaakt met de opstelling van een tweeden boogzender van 2400 kW met de bijbehorende aggregaten t.w.:

2 gelijkstroomgeneratoren van 1200 kW en  
1 van 100 kW voor de bovenste magneetspoel.

Deze installatie dient voor reserve van een der lange golfzenders.

De resultaten, die intusschen bij gebruikmaking van hooge frequenties (zeer korte golven) in 1926 bereikt werden, noodzaakten den Radiodienst hiermede rekening te houden en daarom werden al spoedig op beperkte schaal hiernede proeven genomen door het Laboratorium van den Radiodienst.

Toen dan ook de Philips experimenteele zender in Maart 1927 vrijwel over de geheele wereld werd gehoord, was de grootste stoot tot het nemen van het gedaan besluit voor den aanmaak van sterke kortegolf zenders gegeven.

Dr. de Groot besloot op den Malabar met de aanwezige hulpmiddelen een eentrapszender samen te stellen, terwijl in het Laboratorium aan een kristalbestuurden zender begonnen werd.

Met de beide inrichtingen werden direct goede resultaten bereikt, zoodat Juni 1927 het eerste kruisgesprek met Philips kon plaats hebben vanuit het tennishuisje op het terrein van het Zendstation.

De benodigde hulpmiddelen, die voor den Malabartelefonie kortegolf-zender gebruikt werden, waren deels afkomstig van onderdeelen, die bestemd zouden zijn voor telefonie met een der 200 kW boogzenders op  $\pm 6000$  m, zooals de lampversterkers, voor- en hoofdversterkers, terwijl de transformatoren afkomstig waren van een vonkzender, die geschikt bevonden werden voor de te leveren plaatspanning.

De besproken kortegolf-zender was ANH, die in 1927 gereed kwam; deze heeft c.a. 15 kW lampen-input en is als reeds vermeld, niet van een stuurzender voorzien en werkt met dubbele dipoolantenne voorzien van reflectoren op een golflengte van 17 meter.

Behalve voor telefonie wordt ANH dagelijks ook gebezigd voor telegrafie en werkt dan als uitgebalanceerde zender.

De telefonieinstallatie ANH wordt vanaf Bandoeng besproken langs een openluchtlijn, die op het terrein van het Zendstation overgaat in een kabel en wordt hier na versterkt door een voor- en een hoofdversterker.

De laatste beïnvloedt het rooster der 2 modulatorlampen, die parallel aan de zendlampen geschakeld zijn, waarna deze weer de zendlampen beïnvloeden (plaat-modulatie).

Hoewel plaatselijke bespreking ook mogelijk is, wordt ANH in bedrijf via de telefoonlijnen vanuit de Studio te Bandoeng besproken, terwijl de mogelijkheid gegeven is, vandaar uit lijnverbindingen

tot stand te brengen en doorverbinding te geven met elk willekeurig telefoontoestel op Java en Madoera.

Deze eerste kortegolfzender op Malabarradio werd opgesteld in het hoofdzendergebouw, dus in de onmiddellijke nabijheid van den grooten boog en den machinezender. Hij werd in eigen werkplaats aangemaakt.

Moge thans een resumé volgen van wat gedurende de jaren 1917 tot ultimo 1927 op den Malabar tot stand kwam.

1917—1920 Ontvang- en seinproeven met 100 kW boogzender, waarbij verbinding met Europa tot stand werd gebracht, hoewel slechts eenzijdig;

1921—1923 monteeren van den 2400 kW boogzender en in bedrijfstelling ervan medio 1923.

Verbinding Indië—Nederland over en weer en Indië—Amerika.

1924—1926 Groote boog- en machinezender in geregeld telegrafief bedrijf.

Beschikbaar drie 200 kW bogen. Af en toe voor ongeregeld verkeer in bedrijf.

Het verkeer had zich intusschen, behalve tot Europa en Amerika, uitgebreid tot alle omliggende landen Saigon—Philippijnen—Bangkok en schepen op verren afstand op zee. De boogzender diende daarbij voor het Europeesch en Amerikaansch verkeer en de machinezender in hoofdzaak vóór omliggende landen.

1927 Kortegolfzender in bedrijf gekomen voor telegrafie en voor telefonie, waarna de telegrafische verbinding met Europa beduidend is vooruitgegaan, aangezien met den kortegolfzender een veel langere verbinding mogelijk bleek dan met de langegolfzenders, waarmede men zich gedurende den Europeeschen zomertijd dikwijls met een 4- à 6-urige verbinding tevreden moest stellen.

Bij dit laatste zij nog opgemerkt dat in tegenstelling met de lange golf-verbinding Indië—Europa, het verkeer op de lange golf van 15,5 km met Amerika vrijwel gedurende het geheele etmaal verzekerd is.

Nu dit alles éénmaal tot stand gekomen is, kan met verdere uitbreiding en moderniseering van kortegolfzenders in het bijzonder, waarmede sedert 1926/1927 een nieuwe communicatie-mogelijkheid op radio-technisch gebied geopend werd, worden voortgegaan.

Helaas heeft wijlen Dr. Ir. de Groot het einde van de beschreven

10-jarige periode, waarin het doel hoofdzakelijk was de radio-telegrafische verbinding Indië—Nederland tot een behoorlijke commerciële verbinding te brengen, niet meer mogen beleven.

Op weg naar de Radioconferentie te Washington, medio 1927, om aldaar voor de belangen van den Ned.-Indischen telegraafdienst te waken en voorstellen te doen in het belang van het Internationale radio-telegrafisch verkeer, kwam deze bekwame Indische radio-expert te overlijden.

Malabar-radio en het op 27 Januari te onthullen monument in Bandoeng zullen voor het nageslacht in Ned.-Indië een blijvende herinnering vormen aan den naam van wijlen Dr. Ir. C. J. de Groot, één der eerste radiopioniers hier te lande, die zoo'n belangrijk aandeel heeft gehad in het tot stand brengen van radio-telegrafische verbindingen, zoowel tusschen de eilanden in den archipel als met Europa.

Bandoeng, Januari 1930.

D. C. NOPPEN, prakt. ingenieur.

## **Een nieuwe methode om meer dan één programma op één golflengte uit te zenden?**

Door Ir. J. M. OP DEN ORTH.

Het is merkwaardig, dat in onzen tijd van golflengtetwisten, een uitvinding, welke het golflengteprobleem radicaal beoogt op te lossen, meer dan een jaar na de officieele openbaarmaking nog niet in het minst de aandacht getrokken heeft. En dan een uitvinding, waarbij dit doel bereikt wordt met middelen, welke den zender en — wat nog belangrijker is — ook den ontvanger slechts weinig compliceeren! We doelen hier op het voorstel van den Amerikaan Lovejoy, neergelegd in het Britsche octrooischrift 288.636.

De grondgedachte, waarop de voorgestelde methode gebaseerd is, is eenvoudig, maar niet ongeestig. Lovejoy heeft opgemerkt, dat bij de gebruikelijke ontvangers, in het bijzonder die, waarbij de detector een geknikte karakteristiek heeft, slechts één, zeg de positieve, helft van de ontvangen draagtrilling benut wordt: de andere helft wordt immers practisch niet doorgelaten en speelt bij de ontvangst dus in het geheel geen rol. Waaruit hij concludeerde, dat het niet noodig is beide helften te moduleeren, maar dat met het moduleeren van één helft volstaan kan worden. Maar

de andere, de negatieve, helft is natuurlijk volkomen gelijkwaardig aan de positieve, en dus eveneens geschikt om er het gesprek of de muziek uit af te leiden. Waarom zouden we dan echter de positieve helft *precies met hetzelfde programma* moduleeren als de negatieve? De tot nu toe gebruikelijke modulatiemethoden waarbij merkwaardigerwijs de positieve helft precies op dezelfde manier beïnvloed wordt als de negatieve, leveren blijkbaar een schromelijke verkwisting van mogelijkheden op.

Het kost geen moeite om een inrichting te construeeren, waarmee de positieve helft van een draaggolf anders beïnvloed kan worden dan de negatieve. De door Lovejoy hiertoe aangegeven schakeling is afgebeeld in fig. 1. Hierin stelt 1 schematisch een

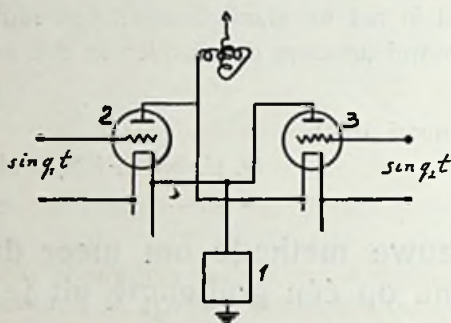


Fig. 1. Zender.

hoogfrequentiegenerator voor, waarvan een pool verbonden is met aarde; de andere is aan de antenne gelegd via twee parallel geschakelde gelijkrichters 2 en 3, waarbij de anode van de eene verbonden is met den gloeidraad van de andere en omgekeerd, zoodanig, dat stroom van generator 1 naar de antenne vloeit over de anode-gloeidraad ruimte van gelijkrichter 3 en stroomen van omgekeerde richting hun weg kunnen kiezen over de ruimte plaat-gloeidraad van gelijkrichter 2. De twee stroomhelften vloeien dus ten deele langs verschillende wegen en kunnen dus zonder moeite afzonderlijk beïnvloed worden. Daartoe wordt dan de weerstand van de beide trioden 2 en 3 veranderd, elk afhankelijk van een aparte spreektrilling, door deze spreektrillingen toe te voeren aan de roosters van die trioden. Op deze manier wordt een stroom in de antenne verkregen, welke voorgesteld kan worden door fig. 3. We zullen deze beïnvloeding korthedshalve aanduiden door „on-symmetrische modulatie”, hoewel deze term, zooals we straks zullen zien, eigenlijk niet juist is.

De ontvanger is eveneens ongecompliceerd. In zijn eenvoudigsten



vorm is hij afgebeeld in fig. 2, welke nauwelijks eenige toelichting behoeft. De schakeling wijkt slechts daarin af van een uit het „kristallen tijdperk” overbekende schakeling, dat een schakelaar aanwezig is, welke het mogelijk maakt naar keuze de positieve of de negatieve helft te benutten en dus het eene of het andere programma te hooren.

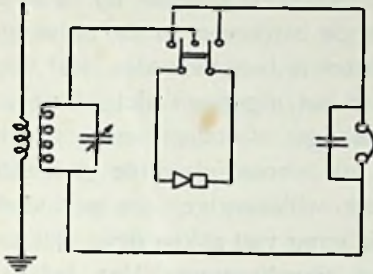


Fig. 2. Ontvanger.

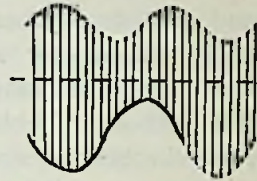


Fig. 3.

Men ziet den geheelen gedachtengang en de inrichtingen zijn zeer eenvoudig, zoo eenvoudig zelfs, dat menigeen zich wellicht al afgevraagd heeft, waarom niemand eerder op dit idee gekomen is, en of er niet ergens een foutje schuilt, waardoor de heele zaak waardeloos wordt. Gaan we na, waar deze fout kan schuilen, dan moeten we toegeven, dat het inderdaad mogelijk is een stroom van de in fig. 3 aangegeven gedaante in de antenne te zenden. Ook in den ontvangkant kan de fout niet schuilen. Krijgen we een stroom volgens fig. 3 in de ontvangantenne, dan is het mogelijk de positieve en negatieve helften afzonderlijk te benutten. De vraag is echter: krijgen we daar inderdaad een dergelijken stroom? Lovejoy neemt dit stilzwijgend aan, en we voelen, dat hier het zwakke punt van zijn redeneering ligt. Het eenige argument, waarop hij blijkbaar steunt, is, dat een gewone, een „symmetrisch gemoduleerde” golf toch ook als regel in de ontvangantenne dezelfde gedaante heeft als in de zendantenne. We zullen echter in het volgende trachten duidelijk te maken, dat er een fundamenteel verschil is tusschen een „symmetrisch” en een „onsymmetrisch” gemoduleerde golf. Uit dit betoog zal dan tevens blijken, dat het systeem-Lovejoy waardeloos is voor draadloze transmissie.

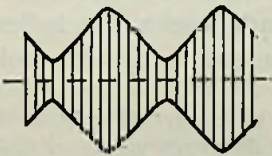


Fig. 4.

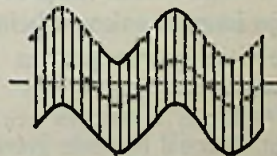


Fig. 5.

Allereerst vergelijken we hiertoe het geval van „symmetrische modulatie” (fig. 4) met het eenvoudigste geval van „onsymmetrische modulatie”, dat optreedt, indien de positieve en negatieve helften beïnvloed worden door dezelfde trilling, maar  $180^\circ$  in fase verschoven (fig. 5), welke vergelijking reeds door Carson gemaakt is in het Amerikaansche octrooischrift 1.410.890. Gesteld nu, dat we in de zendantenne stroomen van den vorm volgens fig. 4 en 5 hebben; de vraag is dan: hoe zien de stroomen in de ontvangantenne eruit? Deze vraag is niet direct te beantwoorden. Het verband tusschen de twee stroomen is in het algemeen niet zeer eenvoudig. Alleen voor zuiver sinusvormige stroomen mag, zooals bekend, worden aangenomen, dat de stroom dezelfde gedaante blijft behouden. Hebben we dus een willekeurige, een periodiek verloop hebbenden, stroom, dan is de gang van zaken deze, dat we den stroom ontbinden in een aantal sinusvormigen. Van iederen sinusvormigen stroom weten we, dat hij in een zekere verhouding verkleind, in dezelfde gedaante in de ontvangantenne optreedt. Door optellen van al de op deze manier overgebrachte sinusgolven kunnen we den resulterenden vorm van den ontvangen stroom te weten komen. We merken op, dat deze wijze van berekenen vooropstelt, dat het heele transmissieprobleem een lineair karakter draagt, hetgeen waarschijnlijk maar in eerste instantie waar is. Zonder deze benadering komen we er echter onmogelijk uit.

De eerste stap is dus de beide krommen van fig. 4 en 5 te ontbinden in sinusgolven. Het mag algemeen bekend heeten, dat, indien de golf van fig. 4 voorgesteld kan worden door  $(A + B \sin qt) \sin pt$ , deze golf ontbonden kan worden in drie bestanddeelen, welke de cirkelfrequenties  $p - q$ ,  $p$  en  $p + q$  hebben. Deze trillingen zijn alle hoogfrequent, en redelijkerwijs kan dus worden aangenomen, dat een behoorlijk deel van elk in de ontvangantenne terecht komt. We gaan zelfs verder en constateeren, dat in het algemeen van alle drie de trillingen een *ongeveer gelijk* percentage de ontvangantenne bereikt: de drie trillingen zullen n.l. slechts zeer weinig in frequentie verschillen, omdat  $q$  veel kleiner dan  $p$  is, en de aether zal dus op alle drie een ongeveer gelijken invloed uitoefenen. Maar zelfs dan zijn we er echter nog niet zeker van, dat de stroom in zend- en ontvangantenne gelijkvormig is. De onderlinge fasenverhoudingen zijn immers ook van belang. Het is echter aan te toonen, dat, indien de drie golven precies denzelfden weg afleggen,<sup>1)</sup> dat dan ook

<sup>1)</sup> Dit is intusschen een voorwaarde, die niet altijd vervuld behoeft te zijn. Speciaal bij korte golven is het denkbaar, dat de wegen vrij aanzienlijk verschillen. Dan kan het voorkomen, dat, hoewel beide zijbanden in den

de faseverhoudingen in de ontvangantenne dezelfde zijn als in de zendantenne. In dat geval zijn dus de stroomen geheel gelijkvormig.

Bekijken we thans nader fig. 5, waarbij de „draaggolf” en de „moduleerende” trilling weer resp. de frequenties  $p$  en  $q$  mogen hebben. De ontbinding in sinusgolven wordt zeer eenvoudig door de opmerking, dat de afstand tusschen boven- en onder-omhullende in verticale richting constant is, dat dus de totale slingering van de hoogfrequente golf, d.w.z. twee maal de amplitude van deze golf, niet met den tijd verandert. Een van de componenten, waarin de trilling uiteengelegd kan worden, is dus blijkbaar  $A \sin pt$ , dus een *ongemoduleerde* draaggolf. Het valt niet moeilijk in te zien, dat men dan de kromme  $A \sin pt$  veranderen kan in die van fig. 5, door er een *laagfrequenten* term  $B \sin qt$  bij op te tellen. De trilling weergegeven in fig. 5, kan dus worden voorgesteld door  $A \sin pt + B \sin qt$ . Van een eigenlijke modulatie is hierbij dus geen sprake. Het is bekend, dat de laagfrequente trilling practisch niet overgebracht wordt van een zendantenne naar een op grooten afstand gelegen ontvangantenne, en dus komt alleen de ongemoduleerde draaggolf in den ontvanger aan. De trilling volgens fig. 5 wordt dus omgezet in een trilling van geheel andere gedaante, waarbij boven- en onderomhullenden bestaan uit rechte lijnen evenwijdig aan de tijdas. De over te brengen spreektrilling is in geen enkelen vorm meer in den ontvanger aanwezig, en er wordt dus niets gehoord.

In het kort kan men het essentiele verschil tusschen fig. 4 en 5 dus als volgt samenvatten: bij fig. 4 varieert de amplitude van de draaggolf in een laagfrequent rythme, volgens fig. 5 blijft de amplitude van de draaggolf constant, of anders uitgedrukt: in fig. 4 wordt de laagfrequente trilling getransformeerd in hoogfrequente zijbanden, in fig. 5 verandert de laagfrequente trilling niet van karakter.

Wanneer we thans overgaan tot de modulatie volgens fig. 6, waarbij slechts één helft gemoduleerd wordt, dan vragen we weer eerst of de hoogfrequente slingeringen met den tijd in grootte veranderen. Als we de positieve omhullende voorstellen door  $A + B \sin qt$  en de negatieve door  $A$ , dan kan de grootte van de totale hoogfrequente slingeringen voorgesteld worden door  $2A + B \sin qt$ . Dit is blijkbaar twee maal de amplitude van deze trillingen,

---

ontvangstroom aanwezig zijn, toch de amplitude van de resulterende golf geheel constant blijft, en dus met een gewonen ontvanger niets gehoord wordt. De amplitudemodulatie is omgezet in fasemodulatie. Dit kan een oorzaak van „fading” zijn.

waaruit dus voor de amplitude volgt  $A + \frac{B}{2} \sin qt$ . De trilling  $(A + \frac{B}{2} \sin qt) \sin pt$  wordt voorgesteld door de gestreepte boven- en onderomhullenden van fig. 6. We zien in, dat, indien we deze hoogfrequente trilling aftrekken van die voorgesteld door de getrok-



Fig. 6.

ken lijnen, er een laagfrequente sinusgolf, welke voorgesteld wordt door  $\frac{B}{2} \sin qt$ , overblijft, zoodat de trilling volgens fig. 6 te schrijven is als  $(A + \frac{B}{2} \sin qt) \sin pt + \frac{B}{2} \sin qt$ .

De laagfrequente term komt in den ontvangstroom weer niet voor, en dus wordt de uitgezonden „onsymmetrisch gemoduleerde” stroom omgezet in een symmetrisch gemoduleerde. De spreektrilling zal dus na detectie wel te hooren zijn, maar eenig voordeel boven de gewone modulatieschakeling is niet aanwezig. Uit deze afleiding zal trouwens wel gebleken zijn, dat men de modulatie volgens fig. 6 niet alleen op de door Lovejoy aangegeven manier kan verkrijgen, maar ook door bij een gewoon gemoduleerde trilling eenvoudig de moduleerende trilling in een bepaalde grootte op te tellen. (Een analoge opmerking is overigens omtrent fig. 5 te maken).

Nu het belangrijkste geval (fig. 3), waarbij de positieve omhullende voorgesteld moege worden door  $A + B \sin q_1 t$ , en de negatieve door  $A + C \sin q_2 t$ . We gaan weer op dezelfde wijze te werk als in fig. 6 en vragen naar de wijze, waarop de totale slingeringen van den tijd afhangen. Deze afhankelijkheid wordt blijkbaar weergegeven door  $2A + B \sin q_1 t + C \sin q_2 t$ , zoodat voor de amplitude van de hoogfrequente golf gevonden wordt  $A + \frac{B}{2} \sin q_1 t + \frac{C}{2} \sin q_2 t$ . Op dezelfde manier als boven zien we, dat het verschil tusschen deze hoogfrequenttrilling en die voorgesteld in fig. 3, bestaat uit twee laagfrequente trillingen  $\frac{B}{2} \sin q_1 t$  en  $\frac{C}{2} \sin q_2 t$ , zoo-

dat de trilling volgens fig. 3 geschreven kan worden als  $(A + \frac{B}{2} \sin q_1 t + \frac{C}{2} \sin q_2 t) \sin pt + \frac{B}{2} \sin q_1 t - \frac{C}{2} \sin q_2 t$ .

In den ontvanger zijn de laagfrequente termen er natuurlijk weer uitgevallen, en ook hier is de „onsymmetrisch gemoduleerde” golf weer veranderd in een symmetrisch gemoduleerde. Beide helften van de ontvangen golf bezitten dus zoowel de eene als de andere modulatie; deze laatste kunnen op geen enkele wijze uit elkaar gehaald worden, en na detectie worden beide gesprekken door elkaar in de telefoon gehoord. Hiermee is dus aangetoond, dat het systeem voor radio-transmissie beslist onbruikbaar is.

De bruikbaarheid is blijkbaar beperkt tot de zeer weinige gevallen, waarbij inderdaad behoud van den krommevorm gegarandeerd is, zooals bij korte lijnverbindingen, waarbij de verdeelde capaciteit en zelfinductie nog geen rol spelen, en misschien bij inductitelegrafie. Maar ook daar is het nut zeer gering. Zoo is het niet mogelijk meer dan twee gesprekken te voeren. Men kan n.l. niet zooals bij de gewone modulatie gebruik maken van meerdere draaggolven, en de verschillende draaggolven door selectieve middelen, zoo als afgestemde kringen, scheiden. Want deze selectieve middelen veranderen den krommevorm weer totaal, doordat de laagfrequente termen afgescheiden worden, met het gevolg, dat de gesprekken weer hopeloos door elkaar gaan loopen.

Den Haag, 15 December 1929.

## De Anode-Energie der Eindlamp, in verband met de kwaliteit der weergave.

Door Ir. H. MAK.

Min of meer in aansluiting op het artikeltje over „de Energiehoeveelheid voor Radio-Centrales”, waar speciaal gelet werd op de benodigde afmetingen voor prima weergave, maakte ik een onderzoek naar de benodigde energieën, welke met een bepaalden graad van kwaliteit overeenkomen.

Eenerzijds is n.l. een zekere voldoening bij de aangeslotenen van distributie-netten een vaststaand feit, anderzijds gaf de ondervinding met den toestel-bouw de conclusie, dat de noodzakelijke afmetingen van de eindlamp niet alleen verband houden met den gevraagden sterkte-indruk van den luisteraar, doch ook en wel in zéér hooge

mate, met de uitgebreidheid van de weergegeven frequentie-groep. Dit laatste nu maakt meer speciaal het onderwerp van dit schrijven uit.

Het is alleen mogelijk, dat in de lagere en eventueel hogere frequenties naar verhouding meer energie aanwezig is, als het oor voor normalen sterkte-indruk bij deze frequenties, meer energie vraagt, dan bij de middelfrequenties. Indien dit werkelijk een feit is, dan zullen automatisch de componist en de dirigent er zorg voor dragen, dat lage, middel en hoge tonen tot een harmonisch geheel samenklinken, dus dat de gewenschte overmaat aan energie voor die tonen, waarvoor het oor minder gevoelig is, wordt bereikt, om dat harmonisch geheel te vormen. De verhouding zal zoo zijn, dat op gemiddelden afstand van het orkest, de indruk goed is. Hierdoor zal op andere afstanden niet precies dezelfde indruk worden gewekt, noch algemeen quantitatief, noch wat de onderlinge sterkte-verhouding van hoge en lage tegenover middelbare tonen aangaat.

Hoewel dan wel niet dezelfde indruk wordt gewekt, zal toch, vooral dicht bij het orkest, de juiste sterkte-verhouding bestaan.

Hieruit zijn twee conclusies te trekken. In de eerste plaats kan een microfoon, teneinde zaalgeruisch te ontgaan, zonder bezwaar relatief dicht bij de spelers worden geplaatst, daar van vele moderne microfonen de werking lineair is.

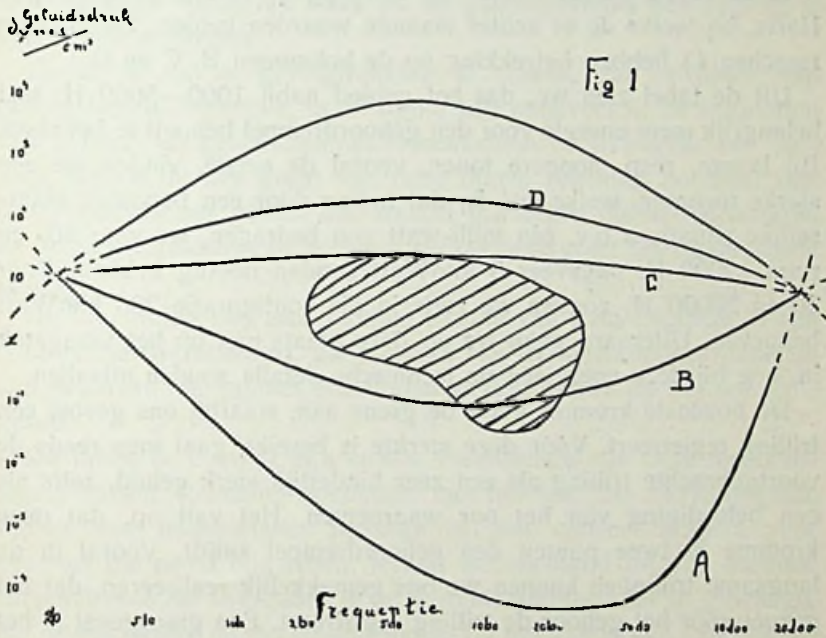
In de tweede plaats volgt hieruit, dat het practisch nooit mogelijk zal zijn, een goede plaats voor een microfoon te vinden, door ter plaatse met het oor te luisteren.

Beide gevolgtrekkingen leiden er toe, dat de plaatsing van een microfoon, behoudens practische ondervinding, overal kán worden beproefd, echter alleen beoordeeld mag worden door te luisteren achter den versterker.

In de veronderstelling, dat alle apparatuur, van microfoon tot ontvangtoestel, zich ideaal gedraagt, zal dus de versterker in het ontvangtoestel spanningen toegevoerd krijgen, welke zich verhouden als de luchtdrukken van de betreffende tonen. Geeft nu de versterker niet alles evenredig door, dan zal de eindlamp slechts ontvangen en door te geven hebben, wat wordt doorgelaten. Geeft de versterker geheel evenredig door, dan zal de eindlamp geheel hetzelfde toonbeeld te verwerken hebben als de microfoon ontvangt. Zou dus door een onvolkomenheid, de versterker *die* tonen onderdrukken, welke een extra hoge energie eischen, dan zal dit voor de eindlamp tot gevolg hebben, dat deze zeer veel minder zwaar behoeft te worden bemeten, dan indien alles gelijkelijk werd doorgegeven.

Aan de hand van studieën over het menschelijk oor is het nu mogelijk, met eenige waarschijnlijkheid getallen vast te stellen omtrent de verhoudingen der anode-energieën der eindlamp, bij bepaalde uitgebreidheid van het weergegeven toengebied. Deze studien zijn o.a. gepubliceerd in *Electrical Communication* van Nov. 1922.

Voor een normaal oor wordt hier een groep curven gegeven, de onderste en bovenste gehoorrens aanduidende, alsmede eenige daar nabij gelegen lijnen. Figuur 1 is een extract uit deze curven, uitgebreid met enkele lijnen, welke speciaal met dit onderwerp te maken hebben.



De onderste kromme, aangeduid met A, corresponderende met kolom A van de tabel, geeft de grens van hoorbaarheid aan. In de tabel zijn getalwaarden overgenomen van deze kromme, waaruit blijkt hoe de energieën, welke bij verschillende toonhoogten een gelijken sterkte-indruk op een normaal oor teweegbrengen, zich verhouden.

De grootste gevoeligheid voor zwakke geluiden heeft het oor, tusschen 1000 en 5000 Hertz. Noemen we de anode-energie, noodig om deze grenssterkte in ons oor te veroorzaken, in een bepaalde ruimte, bij bepaalden stand van telefoon of luidspreker en oor, a, dan is te vergelijken welke energie bij andere frequenties en overigens gelijke omstandigheden noodig zijn zal. We komen hierdoor tot de onderstaande tabel.

Hertz.	A	B	C	D
1000-5000	a	b	c	d
700	2 a	1,5 b	c	d
500-8000	3 a			
200-11000 (3000)	130 a	6 b	c	d
100-17000 (5000)	450 a	25 b	0,6 c	0,6 d
70-18000	4500 a			
50-19000 (10000)	45000 a	60 b	0,36 c	0,36 d
30- (16000)	3 000 000 a	100 b	0,1 c	0,05 d
20-20000	200 000 000 a	—	—	—

In de eerste kolom vinden we een opgave van de frequentie in Hertz, bij welke de er achter staande waarden gelden. De getallen tusschen ( ) hebben betrekking op de kolommen B, C en D.

Uit de tabel zien we, dat het gebied nabij 1000—5000 H. niet belangrijk meer energie voor den gehoordrempel behoeft te bevatten. Bij lagere, resp. hoogere tonen, vooral de eerste, vinden we een sterke toename, welke zóó is, dat indien door een bepaalde plaatselijke situatie a b.v. één milli-watt zou bedragen, we voor 30- en ruim 19000 H. ongeveer 3 kiloWatt zouden noodig hebben. Voor 20 en 20000 H. zouden we zelfs in die configuratie 200 kiloWatt behoeven. Uiteraard gaan we op deze plaats niet op het vraagstuk in, hoe bij deze energieën de technische details zouden uitvallen.

De bovenste kromme geeft de grens aan, waarbij ons gevoel een trilling registreert. Vóór deze sterkte is bereikt, gaat men reeds de voortgebrachte trilling als een zeer hinderlijk sterk geluid, zelfs als een belediging van het oor waarnemen. Het valt op, dat deze kromme in twee punten den gehoordrempel snijdt. Vooral in de langzame trillingen kunnen we ons gemakkelijk realiseeren, dat het gevoel vóór het gehoor de trilling registreert. Een grensgeval is het vrij bekende dreunen dat een hijmachine (en andere verticale stoomketels) gaat doen bij gesloten vuurdeur, iets wat met de „zingende vlam” uit de natuurkunde overeenkomt. De schoorsteen neemt hier de plaats van een lampegas in, vandaar de buitengewoon lage toon. Dat de energie hier groot is, wekt geen verwondering, als men aan de afmetingen van den vuurhaard denkt. De trillingen worden zowel door het oor, als door de borstkas waargenomen. In sommige gevallen treedt het eene, in andere het tweede het eerst op, als men de machine nadert.

De ondervinding leert hier, dat deze trillingen nauwelijks den drempel van hoorbaarheid overschrijden, of de sterkte heeft al een hinderlijke waarde bereikt. De verhouding tusschen drempel, en hinderlijk sterk is hier dus geen groot bedrag. Ze blijkt nabij 20



Hertz niet meer dan c.a. 2 te zijn. Nabij 50 Hertz vond ik, door proeven met een luidspreker tusschen drempel en „sterk” een verhouding 1 : 30 voor de toegevoerde energie; 1 : 100 is ongeveer als verhouding tusschen drempel en hinderlijk gevonden. Overigens is het moeilijk, deze bedragen zuiver objectief vast te stellen.

Zeker is echter, dat tusschen 1000 en 2000 Hertz genoemde verhouding omstreeks milliard tot billioen bedraagt.

In het gebied van zeer hoge tonen blijkt weer, o.a. uit de onderzinking van Ir. Numans, zooals deze bij mijn bespreking van dit onderwerp in de Haagsche afdeeling, mededeelde, dat de verhouding tusschen hinderlijk sterk en de gehoordrempel een bedrag is van enkele eenheden.

Hieruit is nu de gevolgtrekking te maken, dat de lijnen van gelijke sterkte-impessie, in de figuur alle ongeveer in de snijpunten van gehoor- en gevoeldrempel samenkomen en overigens een verloop hebben, in den geest van deze lijnen, rekening houdend met den vorm van het gebied dat zowel in sterkte, als in toonhoogte, de geluidsindrukken van normale spraak weergeeft (het gearceerde gebied).

De lijn, welke met een normale sterkte van geluidsindruk in een concertzaal overeenkomt, zal ook één van de meetkundige plaatsen zijn, waarvan alle punten eenzelfde sterkte-indruk op het oor aangeven.

De lijnen B, C en D zijn enkele voorbeelden van deze meetkundige plaatsen. Rekening houdende, met het feit, dat zacht spreken, tijdens een middelsterke passage in een concert hindert, voor degenen die naast ons zitten, terwijl wel niemand tot een normale spreeksterkte zal overgaan, is de veronderstelling niet te gewaagd, dat de lijn, welke de sterkte-indrukken bij het aanhooren van orkestmuziek weergeeft, loopt door de punten van normale spraak. Deze lijn zou nu de lijn B zijn.

Kolom B uit de tabel geeft dan de energie-verhoudingen weer, tusschen lage, middel en hoge tonen, voor deze lijn.

We zien, dat voor de tonen nabij 30 Hertz en 16000 H. ongeveer een 100voudige energie noodig is, om denzelfden indruk te geven.

Dit is al heel anders, dan voor den gehoordrempel, waar deze verhouding het millioen overschreed.

Denken we nu eens terug aan de dagen van de eerste kennismaking met luidsprekers en versterkers, toen we juist tot de conclusie kwamen, dat het prestatie-vermogen van een lamp beperkt was. In dien tijd was de zóó leelijke vervorming, voortkomend uit gelijkrichting, evenmin geapprecieerd als thans. Echter bleek, dat

bij een sterkte-indruk, met de huidige kamer-sterkte overeenkomende, lampen als A 310 of Philips E zeer toereikend waren. De anode-energie was ongeveer 0,4 Watt, met minder gevoelige en minder gunstig aangepaste luidsprekers, dan we heden bezitten. Het geluidsgebied, dat werd weergegeven, was ongeveer tusschen 700 en 2500 Hertz begrepen. Het is aan te nemen, dat we gelijkwaardige prestaties in den tegenwoordigen tijd met c.a. 0,2 watt zouden kunnen bereiken. Onze tabel nu, geeft aan, dat we langs de curve B, voor volledige weergave ongeveer het 60 voud van de energie, benodigd voor bovengenoemde grens noodig hebben. Dit duidt dus daarop, dat we heden, voor een zeer goede weergave, met een sterkte, welke een indruk maakt, even groot als een gewoon gesprek, in een kamer van kleine tot middelmatige afmetingen (ongeveer 100 cub. meter) een anode-energie in de eindlamp van c.a.  $60 \times 0,2$  Watt behoeven. Uitteraard maakt deze berekening geen aanspraak op een nauwkeurigheid binnen grenzen van 10 %. Als het met 12 Watt gaat, zal het met 20 niet onzinnig zwaar bemeten zijn, met 10 niet mislukken.

Aardige consequenties zijn uit het verder verloop van de curve te trekken. Nog even wordt er aan herinnerd, dat indien B den normalen geluidsindruk op het oor weergeeft, volgens den aanhef van dit artikel dan ook de onderlinge sterkte-verhouding van hoog-, middel en laag, ook zooals de microfoon deze afgeeft, door B wordt aangegeven. De ontvangapparatuur is nu verplicht, in het oor van den luisteraar als het ware de curve B te reproduceeren. Zoowel bij grooter, als kleiner sterkte-indruk is de reproductie onjuist. Een grootere indruk is niet alleen een gevolg van grootere toegevoerde energie. Ook een kleinere ruimte, gemakkelijker accoustische omstandigheden, kleiner afstand tot den luisteraar, geven deze resultaten. Een luidsprekerinstallatie, welke geheel bevredigend werkt in een normale huiskamer, zal, geplaatst in een belangrijk grootere ruimte, minder bevredigend werken. Niet alleen omdat de sterkte opzichzelf wat klein is voor die ruimte, doch vooral omdat de verhouding der verschillende toonsoorten geen juisten indruk meer op het oor maakt. Daar de „menging” door kromme B wordt voorgesteld, zal bij kleineren dan natuurlijke indruk, een te-kort in de uiterste lage en hoge tonen gaan optreden. Deze ruimte zou dus niet voldoende kunnen worden voorzien met c.a. 12 Watt anode-energie. Het zal geen bijzonderheid zijn, als men voor lokaliteiten van eenige honderden cub. meters tot grootere vermogens moet overgaan. Vooral indien nu nog die ruimten een groote accoustische

demping bezitten, door aanwezig publiek, zal een vermogen van enkele honderden Watt geen overdaad zijn.

Terugkeerend tot de kleine en middelmaat kamers, valt een overzicht te maken, wát te bereiken valt met een bepaalde energie.

Uit onze tabel en kolom B vinden we dan, na de reeds genomen conclusies, dat voor een weergave tusschen 700 en 2500 H een energie van 0,2 Watt in de anodeketen toereikend is.

Ter waardeering van deze weergave, kunnen we bedenken, dat de viool als laagste grondtonen der snaren geeft, de g, d, a en e, zoodat we slechts enkele grondtonen van de a-snaar en alle van de e-snaar zullen kunnen ontvangen. Intusschen zijn de boventonen bij violen wel zóó sterk, dat elke melodie wel degelijk is te volgen. Echter zal een sterk gemis aan de boventonen boven 2500 H. worden ondervonden, waardoor het karakter van de viool zeer weinig zal uitkomen. We zullen ons allen deze afgestompte weergave uit den ouden tijd nog wel kunnen herinneren. Van alt-viool en cello herkennen we slechts boventonen, lagere instrumenten vallen min of meer weg. De spraak is slecht gearticuleerd, klinkers vloeien ineen, medeklinkers worden afgestompt.

Stellen we c.a. 0,8 Watt beschikbaar, dan wordt het mogelijk een weergave tusschen 200 en 3000 H. te geven. Daar indertijd de versterkers meer in de richting van tonen boven 3000 H. dan beneden 200 H. werden gemaakt, was toen een meer verstaanbare weergave mogelijk, echter nog niet een diep-klinkende. Het gevolg was, dat men bij die periode, (eindlamp A 406 en B 406) het eerst in de hoge tonen de bekende vervorming door overbelasting, als een sissend geluid waarnam. De vervorming, van gelijkrichting van lage tonen was toen nog onbekend. Die der hoge tonen had het voordeel, vaak buiten het weergegeven gebied te vallen en, daar lagere tonen wel, bij belangrijke sterkte, hooge kunnen maskeeren, het verdoezeld worden door de sterkte van de tonen uit het midden-register.

Instrumentaal kan men zeggen, dat alle grondtonen van de viool hierbij goed overkwamen, de cello veel had gewonnen, in boventonen echter nog steeds een zeer gevoelig gebrek heerschte, waardoor het timbre, evenals bij de spraak de medeklinkers, onvoldoende moest blijven.

Een goede vooruitgang is de stap van 0,8 naar ca. 2 Watt.

Het blijkt dat nu, bij natuurlijke sterkte, voor kleine ruimten, een weergave tusschen 100 en 5000 H. mogelijk is. Van de strijkinstrumenten komt de bas al redelijk door, de hooge tonen zijn verzorgd, zóó, dat de spraak bijna, op een klein detail van de „s” na, geheel

ongehinderd kan doorkomen, terwijl we reeds eenigen indruk krijgen van zwaarder slagwerk als pauken, drum en zelfs iets, zij het dan meest boventonen, van de contrabas gaan opmerken. Daar de golf-lengteverdeling voorloopig technisch verhindert hooger tonen dan 5000 H. door te geven, is in die richting niet veel meer te verbeteren.

Wat gebeurt nu, als de versterker zóó goed is, dat een veel breeder frequentie-bundel wordt doorgelaten, dan met de energie van de eindlamp overeenkomt? Dan blijkt die eindlamp te klein en ontstaat vervorming welke menigeen als een grooten last ondervond bij het werken met weerstandversterkers. Is men dus, door welke redenen ook, aan een grens gebonden met de energie van de eindlamp, dan zij men wel voorzichtig, niet zoo maar den best mogelijken qualiteits-versterker te construeeren, daar het onderdrukken van zekere groepen noodzakelijk zijn kan, om met de ter beschikking staande energie het beste effect te bereiken.

Te meer is hierop de aandacht te vestigen, omdat, indien b.v. de luidspreker niet van die qualiteit zou zijn, dat deze de volle mogelijkheden van den versterker zou kunnen uitnutten, deze toch wel de resultaten van eventueele vervorming in de lage tonen zou weergeven. Daar geen lagere tonen worden weergegeven, is de mogelijkheid van maskeeren uitgesloten (Electrical Comm. July '24).

Het gevolg is, dat we beter doen, bij beperkte eindlamp opzettelijk iets van de diepste tonen te laten wegvallen, dan met den best mogelijken weerstandversterker niet-lineaire vervorming te provoceren.

Het middel om het apparaat zachter te laten werken, helpt niet, omdat dit op zichzelf reeds de onnatuurlijke weergave van lage en hooge tonen medebrengt en bovendien, om zoover te dalen, dat geen vervorming meer in de 100 maal sterkere bastrillingen optreedt, ook de sterkte van het middenregister geheel onvoldoende zal maken.

Het compromis, genoemd in het Jan. nr. tusschen kosten, qualiteit en volume, moet dus niet alleen in de grootte van de eindlamp, doch reeds in de constructie van het geheele toestel, vooral van de laagfrequentversterkers, tot uiting komen.

Slechts door hierop te letten, zal het mogelijk zijn, zoowel bij particuliere toestellen als bij centrales, het beste te geven, dat voor bepaalde kosten mogelijkerwijs is te verkrijgen.

---

## Openbaar gemaakte Octrooiaanvragen op het gebied der Hoogfrequentietechniek.

---

**No. 34141 Ned.** Aanvraag ingediend 3 Augustus 1926, openbaar gemaakt 15 Januari 1929; voorrang van 25 November 1925 af. (Frankrijk).

Société Française Radio-Électrique, Parijs.

*Zendschakeling voor trioden, in het bijzonder voor korte golven.*

Doel der aanvraag is bij een zendschakeling als boven aangegeven, den schadelijken invloed van de parasitaire capaciteiten en de diëlectrische verliezen zooveel mogelijk te beperken.

*Conclusie:* Zendschakeling voor trioden, in het bijzonder voor korte golven, waarbij de anode over een aan de hoogspanningsbron parallel geschakelden grooten condensator hoogfrequent geard is, de kathode gevoed wordt over twee inductanties, waarvan de eene onmiddellijk, de ander over de gloeistroombron aan aarde ligt, en de rooster verbonden is met het eene uiteinde van een met de inductanties in de gloeistroomketen vast gekoppelde, inductantie, waarvan het andere uiteinde over een condensator, welke parallel staat aan een lekweerstand, hoogfrequent aan aarde ligt.

2 pag. beschrijving, 2 conclusies, 4 figuren.

**No. 36104 Ned.** Aanvraag ingediend 24 Februari 1927, openbaar gemaakt 15 Januari 1929; voorrang van 26 Februari 1926 af. (Ver. Staten van Amerika).

N. V. Philips Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

*Thermionische trillingsgeneratorschakeling met piëzo-electrische besturing.*

Doel der aanvraag is het inleiden en onderhouden van trillingen van vooraf bepaalde frequentie van een piëzo-element te verbeteren.

*Conclusie:* Thermionische trillingsgeneratorschakeling met piëzo-electrische besturing, waarbij de anodekring van de generatorbuis is afgestemd op een frequentie, die twee- of meermalen zoo groot is als de eigen vrije frequentie van het piëzo-element, waarbij de generatorbuis een frequentie opwekt, die gelijk is aan de eigen grondfrequentie van het piëzo-element en waarbij de anodekring van den op de generatorbuis volgenden versterker eveneens op de eigen grondfrequentie van het piëzo-element is afgestemd.

3 pag. beschrijving, 2 conclusies, 1 figuur.

**No. 36442 Ned.** Aanvraag ingediend 25 Maart 1928, openbaar

gemaakt 15 Januari 1929, voorrang van 10 Augustus 1925 af. (Frankrijk).

Société Française Radio-Électrique, Parijs.

*Schakeling voor een telefoniezender, die tevens geschikt is voor het uitzenden van telegrafische berichten met gemoduleerde ongedempte golven onder toepassing van een modulatorlamp, die den generator beïnvloedt.*

*Conclusie:* Schakeling voor een telefoniezender, die tevens geschikt is voor het uitzenden van telegrafische berichten met gemoduleerde ongedempte golven, onder toepassing van een modulatielamp, die den generator beïnvloedt, met het kenmerk, dat een schakelaar aanwezig is, waarmede de roosterketen van de modulatorlamp met de microfoonketen kan worden verbonden of met een regelbaren laagfrequenten, zoodanig op de anodeketen der modulatorlamp teruggekoppelden trillingskring, dat in dezen stand van den schakelaar laagfrequente trillingen worden opgewekt.

2 pag. beschrijving, 1 conclusie, 1 figuur.

**No. 35011 Ned.** Aanvraag ingediend 8 November 1926, openbaar gemaakt 15 Januari 1929, voorrang van 14 November 1925 af. (Ver. Staten van Amerika).

N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken. Eindhoven.

Inrichting voor het reproduceeren van in elektrische trillingen omgezette geluidstrillingen, waarbij gebruik wordt gemaakt van een spanningsbegrenzer. Doel is in een verbeterd versterker-systeem te voorzien, dat bedreven kan worden met wisselstroom van een stadsnet of derg.

*Conclusie:* „Inrichting voor het reproduceeren van in elektrische trillingen omgezette geluidstrillingen, voorzien van een luidspreker met een versterkingsinrichting met een of meer thermionische buizen en een voedingsketen, met het kenmerk, dat een spanningsbegrenzer tusschen anode en kathode van de thermionische buis of buizen der versterkingsinrichting is aangebracht, welke begrenzer tevens de voedingsketen van de versterkingsinrichting doorverbindt, zoodat deze keten niet kan worden gesloten voordat deze spanningsbegrenzer is ingezet.

2 pag. beschrijving, 2 conclusies, 2 figuren.

**No. 33238 Ned.** Aanvraag, ingediend 26 April 1926, openbaar gemaakt 15 Februari 1929, voorrang van 26 Juni 1925 af. (Duitschland).

Siemens Schuckertwerke Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Berlijn, Siemensstadt.

*Electrisch ontladingstoestel met gas- of dampvormige kathode en regeling van den anodestroom.*

De aanvraag geeft de bijzondere uitvoering van een thermionisch toestel met een gas- of dampvormige kathode en met regeling van den anodestroom, waardoor het in stand houden van een voldoende hoog vacuum in de anoderuimte en de regelelectrode-ruimte mogelijk wordt gemaakt.

*Conclusie:* Electrisch ontladingstoestel met gas- of dampvormige kathode en regeling van den anodestroom, met het kenmerk, dat het in de kathoderuimte ontwikkelde gas in de anode- of regelelectroderuimte stroomt en daar gecondenseerd of afgezogen wordt, terwijl tusschen de kathoderuimte en de anode- of regelelectrode-ruimte wrijvingsweerstande zijn geschakeld, die door het in de anoderuimte overgaande gas der kathode zoodanig worden doorstroken, dat de druk van het in de regelelectroderuimte komende gas zoo ver verminderd wordt, dat een werkzame regeling van den anodestroom door middel van regelelectroden mogelijk wordt gemaakt.

2 pag. beschrijving, 4 conclusies, 1 figuur.

**No. 36666 Ned.** Aanvraag ingediend 16 April 1927, openbaar gemaakt 15 Februari 1929, voorrang van 15 April 1926 af. (Ver. Staten van Amerika).

N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken. Eindhoven.

*Piezo-electrisch toestel.*

Doel is een nauwkeurige instelling en bevestiging der deelen van het piezo-electrische toestel mogelijk te maken; een ander doel is nog den stand der electroden van het toestel nauwkeurig t.o. van elkaar te fixeeren, wanneer de afstand er tusschen is ingesteld.

Piezo-electrisch toestel, met het kenmerk, dat een elastisch vervormbare electrodenhouder van zoodanigen vorm is aangebracht, dat hij de erin of erom liggende electrode normaal vastklemt, terwijl bij het teweegbrengen der vervorming van den houder door middel van bij het toestel behorende middelen de genoemde electrode door dezen wordt vrijgegeven.

3 pag. beschrijving, 2 conclusies, 4 figuren.

**No. 32705 Ned.** Ingediend 26 Februari 1926, openbaar gemaakt 15 September 1928, voorrang van 6 Maart 1925 af.

Marconi's Wireless Telegraph Company Limited. Londen.

*Toestel voor het ontvangen van beelden, die langs radiotelegrafischen weg worden overgebracht.*

Doel is de ontvangst vrijwel onafhankelijk te maken van het sluier-effect en dergelijke verschijnselen, die de amplitude der signalen ongunstig beïnvloeden.

*Conclusie:* Toestel voor het ontvangen van beelden die langs radio-telegrafischen weg zijn overgebracht, met het kenmerk, dat dit is voorzien van een inrichting, waarmede de amplitude van alle opgevangen frequenties tot eenzelfde bedrag kan worden gereduceerd en waarbij de met deze frequenties evenredige spanningsverschillen overeenkomstige variaties in het reproduceerend toestel veroorzaken.

2 pag. beschrijving, 2 figuren, 1 conclusie.

**No. 33533 Ned.** Ingediend 29 Mei 1926, openbaar gemaakt 15 September 1928, voorrang van 10 Juni 1925 af.

Westinghouse Electric & Manufacturing Company, East Pittsburgh, Pennsylvania Ver. Staten van Amerika.

*Radio-ontvangtoestellen, in het bijzonder superheterodyne ontvangtoestellen.*

Doel is bediening van superheterodyne toestellen met één enkele regelinrichting mogelijk te maken.

*Conclusie:* Radio-ontvangtoestel, in het bijzonder superheterodyne-ontvangtoestel, waarin kringen voorkomen, die op verschillende frequenties zijn afgestemd, met het kenmerk, dat de afstemmiddelen der verschillende kringen zoodanig zijn ingericht, dat de verandering der afstemming in elken kring recht evenredig is met de verandering in den stand der inrichting, die de afstemming regelt en dat de regelinrichtingen der verschillende kringen zoodanig zijn gekoppeld, dat de frequentie-verschillen der kringen constant blijven.

3 pag. beschrijving, 5 figuren, 1 conclusie.

**No. 35576 Ned.** Ingediend 30 December 1926, openbaar gemaakt 15 September 1928.

N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

*Ontladingsbuis met geringe inwendige capaciteit.*

Doel is een verbeterde buisconstructie, waarbij het mogelijk is de anode zeer klein te houden en ver van den rooster af te plaatsen, m.a.w. de capaciteit tusschen deze beide deelen gering te houden.

*Conclusie.* Ontladingsbuis met gloeikathode één of meer roosters en een of meer anoden met het kenmerk, dat het samenstel van kathode en rooster(s) slechts over een klein gedeelte van zijn as



lengte door de anode en over het verdere gedeelte door één of meer op constante potentiaal gehouden schilden wordt omgeven, welke schilden zoodanig zijn gevormd en aangebracht, dat eensdeels het ontstaan van glasladingen op den ballonwand, anderdeels het eindigen van electrostatische krachtlijnen van den rooster op den buitenwand der anode wordt voorkomen.

2 pag. beschrijving, 2 figuren, 3 conclusies.

**No. 82060 Ned.** Ingediend 10 December 1925, openbaar gemaakt 15 October 1928, voorrang van 13 Februari 1925 af.

C. Lorenz Aktiengesellschaft. Berlijn. Tempelhof.

*Boogzender.*

*Conclusie:* Boogzender aan welks hoogfrequente zijde een naar verhouding groote zelfinductie in een aperiodische keten zoodanig geschakeld is, dat haar werking op de antenne nagenoeg opgeheven is, met het kenmerk, dat tusschen deze keten en de antenne een trillingsketen is geplaatst, welke door een deel der zelfinductie met de eerste keten gekoppeld is, terwijl zoowel de lichtboog als dit gedeelte der zelfinductie elk door een condensator geshunt is, een en ander zoodanig, dat het door den eenen condensator versterkte lichtbooggeruisch door den anderen condensator wordt opgeheven.

2 pag. beschrijving, 1 figuur, 1 conclusie.

**No. 33444 Ned.** Ingediend 20 Mei 1926, openbaar gemaakt 15 October 1928.

N. V. Philips' Gloeilampfabrieken. Eindhoven.

*Schakeling voor het afvlakken van gelijkgerichte wisselspanningen.*

De aanvraag betreft een schakeling waarmede gelijkgerichte wisselstroomen van betrekkelijk groote sterkte en geringe spanning op eenvoudige wijze worden afgevlakt.

*Conclusie:* Schakeling voor het afvlakken van electriche wisselspanningen, met het kenmerk, dat in serie met een gelijkrichter en de bron der wisselspanningen een ontladingsbuis werkende met een laagspanningsboog en een wisselstroomweerstand is geschakeld, waarbij de afgevlakte wisselspanningen van de klemmen der genoemde ontladingsbuis worden afgenomen.

2 pag. beschrijving, 1 figuur, 2 conclusies.

**No. 33836 Ned.** Ingediend 1 Juli 1926, openbaar gemaakt 15 October 1928, voorrang van 20 Juli 1925 af.

Marconi's Wireless Telegraph Co. Ltd. Londen.

*Hoogfrequentversterker met in cascade geschakelde geneutrodyniseerde lampen.*

Doel der aanvraag is een versterker te verkrijgen, waarbij het effect van de reactie en/of ongewenschte koppeling, welke tengevolge van de capaciteit tusschen de electroden van de triode optreedt, wordt vermeden.

*Conclusie:* Hoogfrequentversterker met een aantal in cascade geschakelde, geneutrodyniseerde lampen, gekenmerkt doordat de zelf-inducties, welke in de plaatketens van een aantal lampen liggen, om de ander zoodanig zijn gewikkeld, dat zij astatisch en niet astatisch zijn.

2 pag. beschrijving, 1 figuur, 1 conclusie.

---

**Verbetering.**

In het artikel van Ir. J. J. Vormer in R. N. No. 2 over: De negatieve roosterspanning voor direct verhitte wisselstroomlampen staat op pag. 26, 12den en 13den regel: „gaat de geheele rede-  
neering slecht op”. Men leze hier: slechts.

---

**ADVERTENTIËN.**

---

**De N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN**

vraagt

voor haar **bedrijfsschool**

te EINDHOVEN

**een LEERAAR**

**In Electrotechniek en Radlotechniek**

Vereischt wordt: diploma M. T. S. of akte N 5, grondige kennis van radio-techniek, eenige jaren fabriekspraktijk. Tot aanbeveling strekt: diploma Nederlandsche Bond van Radiohandelaren, eenige jaren onderwijspraktijk Brieven met volledige inlichtingen onder motto „Leeraar” aan de afd. ARBEID

# Het NEDERLANDSCH OCTROOI-BUREAU

(v.h. A. ELBERTS DOYER)

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

OPGERICHT IN 1888

HOOFDKANTOOR:

BIJKANTOOR:

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

BELAST ZICH MET HET AANVRAGEN VAN  
**OCTROOIEN (PATENTEN)**

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

VERBETERT UWE ONTVANGST DOOR GEBRUIK VAN

## ASTRA SPOELEN

GROOTSTE GELUIDSTERKTE

— UITERSTE SELECTIVITEIT

### Astra Basketspoelen

Geheel vrij gewikkeld van dubbel zijde-omsponnen draad, waardoor volkomen verliesvrij  
Prijs per stel van 11 stuks No. 10—300 . . . . .  
(Prospectus met golfengte-tabellen gratis op aanvraag)

f 10.00

### Astra afgetakte Basketspoelen

Hiermede wordt op zeer eenvoudige en goedkope wijze de hoogst denkbare selectiviteit verkregen  
Prijs per compleet stel van 4 afgetakte basketspoelen voor het geheele golfbereik.  
(Prospectus met beschrijving, foto's en schema's gratis op aanvraag)

- 5.50

### Astra Solenoïd Spoelen

Voor ultra kortegolf ontvangst: gewikkeld van blank verzilverd koperdraad.  
**DE** ultra kortegolfspoel bij uitoemendheid  
Prijs per stel van 6 stuks (voor golfbereik 5—75 M.), . . . . .  
(Prospectus met golfengte-tabel gratis op aanvraag)

- 10.00

### Astra Inbouw Spoelen W O 3

Deze spoelen, torgerust met speciale spoelvoet-schakelaars, vormen het **ideale spoelenstel** voor inbouw in elken ontvanger met H.F. versterking  
Prijs geheel compleet met schakelaars etc. . . . .  
(Uitvoerig prospectus met beschrijving, schema's en foto's gratis op aanvraag)

- 20.00

N.V. ALG. RADIO IMPORT MIJ. „ARIM”

Nassau Ouwkerkstraat 3 - DEN HAAG

## Banden Radio-Nieuws 1929

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

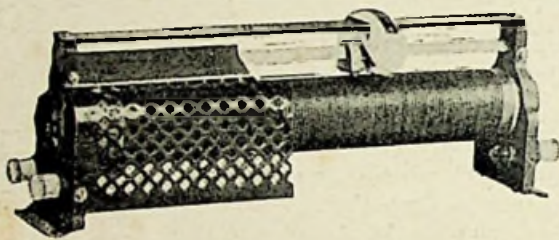
VOOR

ONTVANG- EN ZEND-INSTALLATIES

HET MERK!

**Radio-Inrichting Fa. CH. VELTHUISEN**

Oude Moistraat 18 - DEN HAAG - Tel. 16227 (2 lijnen)



**REO**  
schuif-  
weer-  
standen

(Geen Prijs-  
courant)

U heeft een weerstand nodig? Wij leveren hem binnen een week. Prijzen en maatschetsen op aanvraag!

De Philips D 404 THANS 115.—



## RADIO

— TOESTELLEN

— LUIDSPREKERS

— LAMPEN

De oudste ervaring — De modernste constructie

### TELEFUNKEN

vert. door Siemens & Halske A.G.

### DEN HAAG

Huygenspark 38-39