

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.

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

INHOUD: De evolutie in het scheeps-radioverkeer. — Metingen over de
qualiteit van spoelen. — Nogmaals: Schema Schaa-per. — Raamontvanger met
aperiodische transformatoren. — Radio-Amateurs en Handel. — Openbaar ge-
maakte octrooiaanvragen.

De evolutie in het scheeps-radioverkeer.

Een en ander over den opmerkelijken vooruitgang, die in den oudsten
tak van het radioverkeer is gekomen sinds de invoering van de
3-electrodenlamp.

Door T. M. STEVENS,

Hoofdinsp. Radio Corp. of America Afd. Scheepvaart.

Bewerkt door Th. A. L. MOLLINGER.

Wanneer wij een blik achter ons werpen in het verleden, dan zien we, hoe de scheepsradio een zeer eervol en hard werkend maar overigens conservatief soort van bestaan leidde. Men sukkelde voort met den vonkzender en eenvoudige ontvangers zoo goed en kwaad als het ging, zelfs niettegenstaande de scheepsmarconisten een afgunstigen blik landwaarts wierpen, waar de transatlantische radioverbindingen en de omroep zich in eene groote mate van populariteit verheugden, die het gevolg waren van de laatste en nieuwste uitvindingen en verbeteringen in de radiotechniek. Intusschen waren het broze verbindingen, die onderhouden werden tusschen schepen en kust. Onschatbare menschenlevens en kostbare ladingen moeten dagelijks worden beveiligd in den voortdurenden stroom van schepen over de zeven zeeën. Radiotelegrammen werden uit-geseind van schip naar kust en van kust naar schip, al naar mate van de handigheid van den marconist en voor zoover de elementen

het toelieten. In noodgevallen wist de scheepsradio met de middelen waarover zij beschikte zich tot de hoogte van het oogenblik op te werken, want „Sparks”, de radiotelegrafist, onverschillig of hij zich aan boord van een oceaan-stoomer bevindt of van een stampend vrachtschip, is een man van moed en trouw.

In 1920 vond de Radio Corporation of America het noodig, een aantal kuststations op te richten ten einde een met zekerheid werkend publiek radioverkeer te verkrijgen van en naar de schepen. Hiertoe werden 2 K.W. stations opgericht te New-York en te Cape Cod.

Nog andere vonkzenders waren toen reeds in bedrijf of stonden op het punt geopend te worden en wel te Cape May, N. J., Babylon, L. I., Brooklyn, New London, Newport, Siasconset, Boston en Bar Harbor. Kortens later werden nog vonkzenders opgericht te East Hampton, L. I. en Rockport, Me, zoodat er toen niet minder dan 12 vonkzenders langs de kust in werking waren van Cape May tot Bar Harbor. Al deze stations werkten met slechts twee golflengten, 600 en 450 M., op welke golven ongeveer 90 % van het geheele radioverkeer naar en van de schepen op de Amerikaansche kust werd afgewikkeld. Hierbij moet men niet gering denken over de ontzettende onderlinge storingen in dit radioverkeer veroorzaakt door een zoo groot aantal stations met onscherp afgestemde vonkzenders op slechts twee golflengten !

Tijdens de opkomst van den omroep en zijn snel groeiende populariteit namen de omroepstations direct golfbanden in beslag aan weerskanten van den 450 M. scheeps-golfband en werkten zich daar steeds dichter omheen naar gelang van den drang naar meer golflengten in verband met de steeds groeiende lijst van omroepstations.

Een ware Babylonische verwarring scheen te dreigen, daar de omroep-ingenieurs, die het niet al te nauw namen met de waardeering van de punt-streep berichten der scheepsradio, tenslotte inbreuk maakten op den 600 en 450 M. golfband en hier stoorden op de meest ongelegen momenten. Maar de scheepsmarconisten stoorden zich evenmin aan de omroep-programma's, die hun verkeer bemoeilijkten, zoodat de rollen gelijk verdeeld waren.

In deze tijden gaf de steeds meer dringende noodzakelijkheid aanleiding tot de intrede der eerste lampzenders in het scheeps-radioverkeer.

De eerste zender van dit type voor commercieel radioverkeer in de Vereenigde Staten werd gebouwd te Marion, Mass. Deze werkte op 2200 M. en werd op afstand bediend vanuit het ontvangstation

te Chatham, ongeveer 55 mijl van den zender verwijderd. In dezen tijd werden ook enkele transatlantische passagiersschepen uitgerust met boog- of lampzender voor ongedempte golven.

Reeds na korten tijd stonden zoowel de scheepsmarconisten als die te Chatham verstomd van de merkwaardig groote afstanden, die met deze lampzenders gehaald konden worden. De grootere schepen begonnen zelfs den lange-golfband bijna uitsluitend te gebruiken en het werd te Chatham noodig meer gelegenheid voor de ontvangst van de 2200 M. golf te organiseeren.

De scheepzender kon snel overgaan van een golf van 2100 M. (de gebruikelijke roepgolf voor schepen) op 2000, 1900, 1800 M., enz. Zoodoende kon Chatham 3 schepen gelijktijdig ontvangen en tegelijkertijd naar een vierde zenden.

Hiermede was, door het gebruik van de ongedempte golven, tevens de mogelijkheid geopend, niet alleen om de werkingsfeer belangrijk te vergrooten, maar tevens werd het radioverkeer zeer vergemakkelijkt door de mogelijkheid van multiplex-verkeer. Zoodoende werd een zware belasting aan de kortere golven ontnomen en hadden de kleinere schepen veel minder storing in hun verkeer.

De grootere werkingsfeer had nog een ander voordeel, nl. dat een aantal der langs de Atlantische kust verspreide stations aan den wal overbodig werden. Het station van Bar Harbor had practisch geen commercieel verkeer meer, terwijl de stations van Rockland, Newport, Siasconset, New London, Babylon en Cape Cod werden gesloten.

Daar de omroep zich nog steeds uitbreidde, ontstond er een geweldige drang om de vonkzenders aan den wal buiten werking te stellen. Zoo werd de 5 K.W. vonkzender van Bush Terminal vervangen door een lampzender en werd het station van Chatham uitgebreid met twee 5 K.W. lange-golf lampzenders, in bedrijf te Marion en twee korte golfzenders op het station zelve. Op het station te Tuckerton, dat in de plaats was gekomen van Cape May, werd ook een 5 K.W. lampzender gebruikt, terwijl een 1 K.W. lampzender den 5 K.W. vonkzender van Boston verving. Ditzelfde had plaats te Galveston. Dergelijke apparaten als te Chatham kwamen de vonkzenders van San Francisco vervangen en een speciale lampzender werd te Los Angeles gemonteerd. Het kuststation voor de Groote Meren te Chicago werd eveneens voorzien van lampzenders van dezelfde soort als die te Galveston en New-York. Hiermee hadden alle kuststations van de Radio Corporation hun vonkzenders opgedoekt en was tevens de storing van den omroep opgeheven.

Het Leger, de Marine en de Kustwacht hebben gedurende het afgelopen jaar ook groote vorderingen gemaakt in het opheffen van storingen van vonkzenders en zodoende is een nagenoeg ideale toestand ontstaan.

Hier moet echter gewezen worden op het feit, dat de moderniseering der kuststations slechts een gedeelte is van de reusachtige taak om de scheepsradio op te voeren tot de hoogste thans mogelijke efficiency.

Het grootste deel der moderniseering is nog onuitgevoerd gebleven, n.l. de uitrusting ook van de talrijke *schepen* met lampzenders; eerst wanneer dit is geschied, kan men van de voordeelen der ongedempte golven aan beide eindpunten partij trekken.

Het is geen gemakkelijke zaak, de honderden vonk- en andere verouderde zenders aan boord, buiten dienst te stellen en deze door moderne lampzenders te vervangen. Het in de oudere installaties vastgelegde kapitaal, de groote kosten welke de vernieuwing met zich brengt, en de benodigde tijd voor den aanmaak van de nieuwe zenders zijn oorzaak, dat deze vernieuwing slechts geleidelijk kan plaats hebben. Nieuwe installaties zijn allemaal lampzenders en er zijn ook een 300 stuks bestaande vonkzenders omgebouwd in lampzenders ten einde de kosten tot een minimum te reduceeren. De ingenieurs van de Radio Corp. of America, de General Electric Company en de Westinghouse Company hebben al hun scherpzinnigheid aan den dag moeten leggen om de bestaande vonkzenders op zoo doelmatig mogelijke wijze om te bouwen tot lampzenders. De onderdeelen van den vonkzender zijn grootendeels weer bij den lampzender gemonteerd teneinde met z.g. tonic-train te kunnen seinen, waaraan de voorkeur wordt gegeven boven zuiver ongedempt en waarmede minstens 100 % vooruitgang in werkingsfeer boven de oude vonkzenders wordt verkregen.

De werkzaamheden verbonden aan het uitrusten en ombouwen van vonk- en lampzenders is ononderbroken gedurende de beide afgelopen jaren voortgezet en zodoende zijn reeds verscheidene honderden schepen uitgerust met lampzenders of zullen dit binnenkort zijn. Seinen van vonkzenders zullen tot de zeldzaamheden gaan behooren, behalve voor de kleine buitenlandsche schepen die in de Amerikaansche havens komen en doorgaan met op de 450 en 600 M. golfbanden hun berichten de lucht in te slingeren te midden van een wereld van omroep-muziek. Ook eenige weinige kuststations werken thans nog met vonkzenders.

Het werken met de lampzenders heeft de stoutste verwachtingen overtroffen. Ten gevolge van de groote vermeerdering der reikwijd-

ten kunnen de schepen nu voeling houden met de kuststations op de transatlantische lijnen tot zelfs voorbij het midden van den Atlantischen Oceaan. Schepen van de kustvaart kunnen gemakkelijk in verbinding blijven met Tuckerton, zelfs tot de Caraïbische Zee en nog verder. In de voor luchtstoringen beruchte Golf van Mexico komen de ongedempte teekens bij vol daglicht op honderden mijlen door met nauwkeurigheid en zekerheid.

Maar de climax van de ongedempte radio-techniek wordt gevonden aan den uitersten elleboog van Cape Cod, waar het station van Chatham de wacht houdt over de transatlantische vaart. Hier vindt men een steenen gebouw, alsmede een groot hotel en verscheidene steenen woningen, dienende om het stationspersoneel te huisvesten. Wanneer men het gebouw binnenkomt, ziet men de grootste bedrijvigheid die men zich voor kan stellen, zoowel voor het oog als voor het oor. Men ziet daar verscheidene rijen met seintafels, sommige voor de radio-verbindingen met de schepen op zee een andere voor de telegraaf-landlijnen naar de hoofdkantoren te New-York City en te Boston. De aanblik doet het meest denken aan een telefoon-centrale. De telegrafisten zitten voor tafels met hoogen opstaanden achterwand, waarin de 13-lamps super-heterodyne ontvangers gemonteerd zijn, die aangesloten zijn op een Beverage-antenne van ongeveer $1\frac{1}{2}$ mijl lengte. Een naar het inkomende verkeer uitluisterende controleur geeft aan iederen telegrafist een bepaald schip, waarop de betrokken telegrafist daarop afstemt en de inkomende telegrammen op zijn schrijfmachine afwerkt even vlug als de verwijderde scheepsmarconist ze kan geven. Wanneer het de beurt is aan den telegrafist van Chatham om te „spreken”, kan hij dit doen via den lange-golfzender, waarvan er twee zijn te Marion op een afstand van 55 mijl met bediening op afstand of met een der kortegolf scheepszenders in een belendend gebouw. Een druk op een knop op de werktafel schakelt den gewenschten zender in op het moment dat deze gebruikt moet worden, tenzij gekleurde lichten op de tafel zichtbaar worden ten teeken dat de gekozen zender in gebruik is bij een anderen telegrafist. En even vlug als de radiotelegrammen te Chatham van het schip op zee ontvangen worden, worden ze gecopieerd op een perforator, zoodat de geperforeerde papierstrook door den automatischen zender getrokken kan worden, die de telegrammen over de landlijn naar New-York of Boston doorzendt. Ondertusschen wordt op gelijke wijze een stroom van telegrammen naar Chatham overgebracht, bestemd voor schepen op alle mogelijke afstanden.

Dit is in 't kort een beeld van het hedendaagsche scheeps-radio-

verkeer. De oudste tak van radio-gemeenschap is dus meegegaan met de snelle vorderingen van de radio-techniek en heeft alles in het werk gesteld om buiten het bereik te komen en te blijven van haar metgezel, den radio-omroep.

Noot der redactie. Het ware te hopen, dat de West-Europeesche staten boven geschetsten gang van zaken ten spoedigste volgden. In West-Europa is ons kuststation Scheveningen het eerste geweest om het voorbeeld te geven.

Metingen over de Qualiteit van Spoelen.

Beoordeeling der bruikbaarheid in verschillende schema's — aanpassing — h f. transformatoren.

Door Ir. H. MAK.

Wanneer de beoordeeling van eenig technisch apparaat eenvoudig practisch geschiedt, kan dit zéér betrouwbare en waardevolle gegevens opleveren. De levensduur, in een fabriekslaboratorium voor een electr. kooktoestel gemeten, is van minder waarde, dan die, welke geconstateerd wordt bij practische aanwending in een huishouding.

Daarom is echter nog niet *die* spoel het best, welke in een willekeurig toestel goed werkt. Er zijn te veel bijfactoren, van de opstelling, het verdere materiaal en de schakeling afhankelijk, dan dat elk toestel merkbaar beter zal werken, met een merkbaar beter stel spoelen. Echter zal wel steeds méér te bereiken zijn, met betere spoelen, en evenzoo elke verbetering der onderdeelen, mits de rest hiertoe de gelegenheid biedt.

Evenmin zal ook een lamp *de* beste kunnen zijn, in welken lampvoet hij ook gestoken wordt.

Evenals bij lampen is het dus noodzakelijk om gegevens van spoelen te hebben, welke uitsluitend de spoel betreffen.

Welke die gegevens zijn moeten, kan een kleine beschouwing ons leeren, terwijl geeigende meetmethoden ze ons kunnen verstrekken.

In de eerste plaats moet dus worden vastgesteld wát we eigenlijk willen weten.

Reeds lang is men algemeen een vijand van eigen capaciteit, en zijn, bij beoordeeling, bijna „aller oogen gericht” op deze.

De meting is betrekkelijk eenvoudig. De spoel wordt het eerst geshunt met een groote capaciteit (waarbij de eigencap. is de ver-

waarloozen) waarna de eigen golf dezer combinatie wordt opgemeten. Daarna meet men de resonantiegolf van de enkele spoel; een eenvoudige berekening geeft dan de spoelcapaciteit.

Zij n.l. de bijgevoegde capaciteit C_1 , de eigencapaciteit C_0 , welke we wenschen te berekenen, en zijn de gemeten golven λ_1 en λ_0 , resp. met en zonder hulpcapaciteit, dan is, indien we C_0 verwaarloozen t.o.v. C_1 de rekening hoogst eenvoudig:

$$\begin{aligned} \sqrt{C_1} : \lambda_1 &= \sqrt{C_0} : \lambda_0 \quad \text{of} \\ C_0 \lambda_1^2 &= C_1 \lambda_0^2 \quad \text{dus} \\ C_0 &= C_1 \frac{\lambda_0^2}{\lambda_1^2}. \end{aligned}$$

Wenschen we *niet* te verwaarloozen, dan zijn ook dezelfde gegevens voldoende:

$$\begin{aligned} \sqrt{C_1 + C_0} : \lambda_1 &= \sqrt{C_0} : \lambda_0. \\ C_0 \lambda_1^2 &= (C_1 + C_0) \lambda_0^2 \\ C_0 (\lambda_1^2 - \lambda_0^2) &= C_1 \lambda_0^2 \end{aligned}$$

zoodat

$$C_0 = C_1 \frac{\lambda_0^2}{\lambda_1^2 - \lambda_0^2}$$

Is de invloed der eigencapaciteit nu zóó funest? Dit is alléén waar indien arbeid — energie — verloren gaat door deze functie, dus wanneer de eigencapaciteit aanleiding geeft tot overeenkomstige diëlectrische verliezen.

Is dus de isolatiestof der spoelen zéér verliesvrij (lucht), — zooals bij enkele kortegolf spoelen en constructies als spinneweb en honingraat gedeeltelijk het geval is — of is het diëlectricum zéér gering belast, zooals bij cylinderwikkeling en voldoende zwaar geïsoleerde bankwikkelingen, dan zijn de diëlectrische verliezen al heel gering te achten.

Is echter van zeer geringe isolatie gebruik gemaakt (emaille) dan kunnen de diëlectrische verliezen groot zijn.

De meting der eigencapaciteit geeft ons nu wèl de capaciteit, doch zegt ons niets over de hierbij eventueel optredende verliezen.

Terwijl dus deze C_0 van belang is bij verdere metingen, zegt de waarde zelf ons weinig.

Een andere invloed is, dat een groote C_0 het meetbereik van spoelen verkleint, doordat de erbij gebruikte condensator dan relatief weinig capaciteitsverandering kan veroorzaken.

Ieder amateur is echter overtuigd, dat de omstreken van het nulpunt zijner condensatoren minder handelbaar zijn dan de rest, terwijl bij korter golven een zóó enorm frequentiebereik door de gewone condensatorwaarden wordt bestreken, dat men steeds kleinere variabele capaciteiten maakt, en zelfs, bij golfmeters en

ontvangtoestellen, waar de golflengte (of afstemming met b.v. een bepaalden zender) afleesbaar zijn moet, overgaat tot het aanbrengen van een vaste capaciteit, geshunt aan de, relatief zeer kleine variabele.

Dit is wel de eenige weg om b.v. mogelijk te maken dat de golflengten van een kortegolf ontvanger in een tabel vergeleken worden met de schaal-indicaties.

In meters uitgedrukt wordt dan het schaalbereik zéér zéér klein, ook als men de verhouding van max. en min. golf berekent.

Om b.v. met zekerheid te kunnen opgeven dat op een zekere instelling een bepaald station is te vinden, moet toch wel de „breedte” van zulk een station b.v. 2 schaaldeelen bevatten. Bij niet te krachtige ontvangst, gaan de toonhoogten boven c.a. 5000 per. verloren, zoodat 2 schaaldeelen moeten corresponderen met 10 kilo perioden, dus een schaal van 100 deelen bevat hoogstens 500 k. p. Nu vertegenwoordigt een golf van 30 meter 10.000 k. p. zoodat we niet meer dan 5 % variatie in golflengte met een geheele condensatordraaiing zullen bereiken, d.i. een verandering van ong. 1,5 meter golflengte.

Hier blijkt dus al, dat speciaal in de moderne regionen, de eigen-capaciteit alléén ons niet veel zegt.

Wat ons het meeste belang inboezemt is de relatieve hoogte van de resonantie (opslingering) hetzij in spanning of in stroomwaarde, al naar we een serie- of een parallelschakeling toepassen.

Werken we met zorgvuldig geconstrueerde luchtcondensatoren, dan zijn hierin, wanneer de spanningen, t.o.v. de stroomen klein blijven, zeer weinig verliezen.

We bereiken dit met parallelschakeling van spoel en condensator aan de toevoerleidingen. Voeren we een spanning e toe, dan hebben spoel en condensator beide deze klemspanning, terwijl bij serieschakeling e slechts de vectorische som van spoel en condensator spanning is, en daar beide laatste ongeveer in tegenfase zijn, zijn ze ieder vaak grooter dan hunne som.

De hoogte van de resonantie is geheel en al afhankelijk van den weerstand van het systeem, en indien we onder omstandigheden werken, waar de overige verliezen buiten de spoel (diëlectrische, straling) kunnen verwaarloosd worden, van den spoelweerstand. Het is dus de spoelweerstand welken we moeten kennen, en wel, gemeten bij de *bedrijfs*frequentie. Daar ook *in* de spoel diëlectrische verliezen optreden, en ook wervelstroomverliezen, is deze weerstand in sterke mate van de frequentie afhankelijk, en bedriegen we ons in geweldige mate door een gelijkstroommeting of een wisselstroom-

meting bij geluidsfrequentie, aan een spoel voor radiofrequentie uit te voeren.

Er liggen voor deze meting nu verschillende wegen open.

Men kan aan een spoel een wisselspanning E toevoeren van een, voor het bedrijf met die spoel normale cirkelfrequentie ω en dan die spanning en het stroomverbruik I meten. Het quotient $\frac{E}{I}$ geeft ons dan echter de impedantie d.i. $V \sqrt{\omega^2 L^2 + r^2}$ van de spoel. Schakelen we nu bovendien een wattmeter in, dan is, bij een hiermede gemeten energieverlies W in de spoel $I^2 r = W \dots$ dus $r = \frac{W}{I^2}$.

We behoeven echter niet te trachten een noemenswaard betrouwbare meting uit te voeren, b.v. met een 300 meter golf en een, enigszins binnen ons bereik vallenden wattmeter, van het electro-dynamische principe. De in den meter aanwezige elektrische grootheden vormen reeds zulke invloedrijke ketens, dat de naald-aanwijzing doet denken aan het punt, waar een roulette stopt. Het wordt een totaal onzekere aanwijzing.

Bij niet te hooge geluidsfrequenties kunnen echter met den ijzer-vrijen wattmeter zéér belangrijke metingen worden gedaan, speciaal in ketens met flauwe resonantiecurve en bestemd voor noemenswaardige energie (uitgangstransformatoren van radio centrales).

Voor radiofrequenties zijn echter andere wegen noodzakelijk.

Denken we nu even aan de decrementsmetingen aan zenders, dan blijkt dat, indien we een stelsel van een zelfinductie L en capaciteit C in resonantie brengen, de verliezen meetbaar zijn met „enkele of dubbele” verstemming.

Wanneer de koppelingsgraad met den (*ongedempten*) generator zéér gering is en we vinden de resonantiewaarde van den stroom I_r bij een capaciteit C_r ; en bij capaciteiten C_1 en C_2 ter weerszijden de stroomen $I_1 = \frac{I_r}{\sqrt{2}}$ dan is het „decrement”:

bij enkele verstemming:

$$\vartheta = \pi \frac{C_r - C_1}{C_1} \frac{V \sqrt{I_1^2}}{I_r^2 - I_1^2} = \pi \frac{C_r - C_1}{C_1}$$

en, bij dubbele verstemming:

$$\vartheta = \pi \frac{C_1 - C_2}{2 C_r}$$

Waar nu de beteekenis van ϑ is:

$$\vartheta = \frac{r}{2L} \cdot T = \frac{r}{2L} \cdot \frac{2\pi}{\omega} = \frac{\pi r}{\omega L},$$

daar is

$$r = \frac{\vartheta \omega L}{\pi} = \frac{\pi \frac{C_1 - C_2}{2 C_r} \cdot \omega L}{\pi} = \frac{(C_1 - C_2)}{2 C_r} \omega L.$$

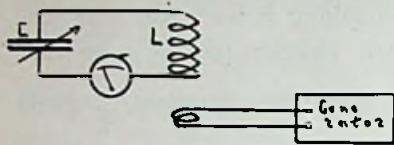


Fig. 1

Het blijkt dat bij deze meting nauwkeurige bekendheid met de waarde van L , ω en de verschillende capaciteiten noodzakelijk is, alvorens we tot het resultaat kunnen geraken.

Nu is, bij eenigszins bruikbare spoel wel voorop te stellen dat in resonantie:

$$\omega L = \frac{1}{\omega C} \quad \text{of} \quad L = \frac{1}{\omega^2 C},$$

waardoor we de bepaling van L hebben teruggebracht tot een golflengte meting en een capaciteitsbepaling.

De golfmeting kan op de bekende wijze geschieden, doch de golfmeter moet betrouwbaar zijn.

De betrouwbaarheid van den gebruikten golfmeter heb ik te danken aan de welwillendheid van de firma Velthuisen, die hiertoe een kwartskristal afstond, en den heer H. Verseveldt, die een General Radio golfmeter van het nieuwste type ter beschikking stelde.

Hoe met behulp van deze instrumenten werd gewerkt, behoef ik niet te beschrijven; zoowel het werken met klik en lampgolfmeter, als het gebruik van een kwartskristal is reeds op vroegere bladzijden van onze vereenigingslectuur aangegeven.

Alleen zij vermeld dat het kwartskristal met een A 425 uitstekend zijn plicht deed, en ook mag ik niet verzwijgen dat de Gen. R. golfmeter een prijzenswaardige nauwkeurigheid bleek te hebben. Met de bekende extrapolatie-methoden met harmonischen, werden de metingen uitgebreid, eenerzijds naar rechte draden bij golven van 2 tot 4 meter, anderzijds, tot verificatie mogelijk was met 5 X X en andere bekende en, wat de golflengte betreft, vrij betrouwbare zenders.

Als capaciteit bij de metingen diende een condensator met cirkelvormige platen, waarvan de capaciteitscurve werd opgenomen door vergelijking.

Hierbij bleek, dat in 't algemeen een voor de berekeningen niet te groote fout werd begaan, indien, uitgaande vanaf een gemeten nulcapaciteit verder de capaciteitsvariatie evenredig aan de schaal werd genomen. Geheel juist is dit natuurlijk niet, daar de nulcapaciteit na een geringe draaiing al niet meer in den oorspronkelijken vorm aanwezig kan zijn.

Nog andere meetmethoden werden onderzocht, ten einde, ten eerste door het resultaat langs verschillende wegen te zoeken, gelegenheid tot verificatie te hebben, en anderzijds, om de meest conveniente werkwijze te bepalen.

Hierbij werd een ruim gebruik gemaakt van lampvoltmeters, waarin de A 425 en A 415 uitstekende diensten bewezen.

Deze metingen waren gebaseerd op het feit, dat, wanneer aan een parallelschakeling van C en L een spanning van de resonantiefrequentie wordt toegevoerd, evenals bij de serie schakeling, de stroom en spanning *in* de toevoerdraden *in* fase zijn zullen, zoodat het quotient van E en I dan rechtstreeks de bedrijfsweerstand van dien L C keten aangeeft.

Bij serieschakeling vindt men de som van condensator en spoelweerstand, bij parallelschakeling is nog noodig de meting van den stroom *in de L C keten* om tot den spoelweerstand te komen. In 't laatste geval moet dus ook de weerstand van den meter, die in deze keten den stroom aangeeft, in rekening worden gebracht, terwijl overigens steeds de *voltmeters* zóó geschakeld kunnen worden, dat deze de spanningsverliezen in de stroommeters niet meemeten, en zelf *niets* gebruiken. Om van het laatste zeker te zijn kon niet gewerkt worden met roostergelijkrichting, doch slechts met anodegelijkrichting en groote negatieve roosterspanningen van b.v. 10 tot 40 Volt bij gebruik van A 425.

Schakelen we de te meten spoel parallel aan den condensator, waarmede de resonantie moet bereikt worden op de gewenschte golflengte, dan zal het geheel een zéér geringen stroom gebruiken. De meter, welke dezen stroom I aanwijst moet dus een groote stroomgevoeligheid hebben. Nemen we hiervoor een lampvoltmeter, dan kan deze de verliesspanning aanwijzen welke ontstaat door den stroom I over een hoogen weerstand te leiden. Daar een rond

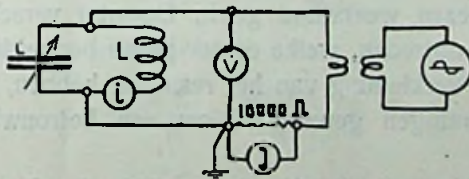


Fig. 2

getal vele voordeelen heeft, werd hiervoor 10.000Ω gekozen. Bij een gemeten spanning e Volt was dus $I = \frac{e}{10000}$ Ampère; of $\frac{e}{10}$ milli-Amp. De klemspanning van de keten, E , werd eveneens, doch milli-Amp. De klemspanning van de keten, E werd eveneens, doch nu direct, met een lampvoltmeter gemeten.

De stroom i in de keten wordt aangewezen door een hittedraad instrument (fig. 2).

Bij instelling op de hoogste blokkeeringswaarde: E_{\max} , I minimaal is nu:

$$\cos \varphi = \frac{1}{i}.$$

$\frac{1}{\omega C} = \frac{E}{i}$ terwijl tevens, door golfmeting en condensator-ijking de waarde ωC bekend is en dus een contrôle mogelijk maakt. Door deze gegevens is het mogelijk $L = \frac{1}{\omega^2 C}$ te bepalen, en tevens ωL .

De directe deeling $\frac{E}{i}$ geeft ons een schijnbare blokkeeringswaarde; deze is afwijkend omdat de weerstand van het hittedraad instrument nog hierin vervat is.

Zij de bedrijfsweerstand van de spoel R , dan is $\cos \varphi = \frac{R + R^1}{\omega L}$ en daar we reeds een waarde $\cos \varphi = \frac{1}{i}$ vonden, is nu het bedrag $R + R^1$, waarin R^1 de meterweerstand is, te bepalen:

$$R + R^1 = \omega L \cos \varphi = \frac{1 \omega L}{i}$$

zoodat de gezochte spoelweerstand $R = \frac{1 \omega L}{i} - R^1$

Daar de hittedraad-meter slechts een recht draadje bevat, is het als niet te gewaagd beschouwd, hiervan den gelijkstroomweerstand en den bedrijfsweerstand bij niet te hooge frequentie als onderling gelijk aan te nemen.

Door nu R grafisch af te beelden als functie van λ of \sim bij een aantal metingen, komen we tot een kromme welke ons het verloop van dezen weerstand geeft. Doordat verschillende meetfouten kunnen optreden, welke echter geene bepaalde strekking tot vergrooting of verkleining van het resultaat hebben, zijn een groot aantal waarnemingen gewenscht, om een betrouwbare curve te verwachten.

De serieschakeling (fig. 3) eischt alléén één Voltmeter en één hittedraad instrument, de instelling geschiedt op minimum *spanning*. Dit is noodzakelijk om den invloed van het koppelspoeltje te elimineeren, daar bij maximalen stroom dit spoeltje eveneens aan de algemeene resonantie deelneemt.

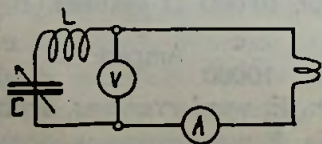


Fig. 3

Gegevens zijn nu E en I , verder zijn λ (of ω) en C bekend (n.b. deze indicaties voor E en I zijn *niet* te verwisselen met die eener andere methode).

De bedrijfsweerstand is nu $R = \frac{E}{I}$ hetgeen dus al bijzonder gelukkig afloopt.

Hier is géén correctie noodig indien de Voltmeter, welke géén stroom verbruikt, volgens fig. 3 is aangesloten.

De waarde van L volgt uit $L = \frac{1}{\omega^2 C}$ waarmede de basis gegevens zijn vastgesteld.

Zowel hier als in de andere methoden moet voor C natuurlijk de condensatorwaarde gecorrigeerd worden met de spoelcapaciteit.

Bij de parallelschakeling kan dit globaal geschieden door de spoelcap. bij de condensator cap. op te tellen. Bij de serieschakeling is het procédé minder eenvoudig.

Om thans niet af te dwalen beschouwen we liever eerst de waarde van de nu verkregen gegevens.

Op zichzelf is een *grote* R voor een spoel niet direct als slecht te beschouwen.

Passen we deze spoel n.l. in een parallel of vliegwielschakeling toe, dan is een hooge blokkeeringsweerstand het doel. Deze blokkeeringsweerstand r is nu het quotient van klemspanning E en wattstroom I , welke laatste, door $\cos \varphi = \frac{R}{\omega L}$ gedeeld, den ketenstroom i oplevert.

$$\text{Dus: } r = \frac{E}{I} \text{ en } \frac{I}{\cos \varphi} = i \dots I = i \cos \varphi.$$

$$\text{of } r = \frac{E}{i \cos \varphi} = \frac{E}{i \frac{R}{\omega L}}$$

Nu is $\frac{E}{i}$ wederom ωL zoodat:

$$r = \frac{\omega L}{\frac{R}{\omega L}} = \frac{\omega^2 L^2}{R}$$

(bij verwaarloozing van r t.o.v. ωL).

Niet R , doch $r = \frac{\omega^2 L^2}{R}$ blijkt in dit geval dus van belang te zijn.

In de serieschakeling is, bij een geringe klemspanning e op de geheele schakeling, een groote spanning E op de spoel het ideaal, d.w.z. een hooge waarde van het quotient $\frac{E}{e}$.

Daar e I de verliezen voorstelt en E I de „blindenergie” van de spoel is, zal $\cos \varphi = \frac{R}{\omega L} = \frac{e}{E}$ zijn.

Een factor van waarde is dus $\frac{\omega L}{R}$ of, als algemeene, van frequentie onafhankelijke grootte, de factor $\frac{L}{R}$. Deze mag echter slechts als vergelijking dienen, bij spoelen, voor *eenzelfde* golfbereik bestemd, en, bij *dezelfde* golf gemeten, daar R met de golflengte varieert.

De uitvoering der metingen leverde de resultaten op die hierna zullen beschreven worden, waarbij ook de invloed van spoelschermen kon worden vastgesteld.

(Wordt vervolgd).

Nogmaals: Schema Schaaper.

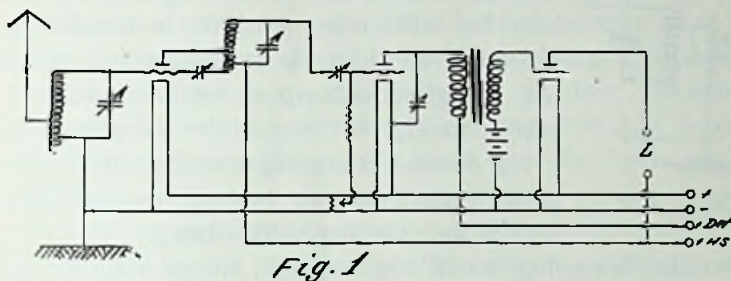
Door ERIK SCHAAPER.

De niet ophoudende stroom van brieven om inlichtingen die zich tot nu toe overvloedig over mij uitstortte, bewees mij, dat ik tot nu toe voor den doorsnee-toestelbouwer nog niet uitvoerig genoeg geweest ben. Het lijkt mij het beste om in dit artikel twee toesteltypen met mijn schema te beschrijven met enkele aanduidingen voor verschillende variaties. Allereerst een drielamper voor antenne ontvanger, daarna een 5 lamps toestel voor raam of binnenshuis antenne.

I. *Schema*. Eén lamp hoogfrequent versterking, detector en een lamp laagfrequent. De *antenne* is semiaperiodisch gekoppeld door deze aan te sluiten op $\pm 1/4$ der primaire spoel. Hierdoor kan een grootere geluidsterkte bereikt worden dan bij normale parallel of serie schakeling, echter alleen bij een uitermate verliesvrije constructie. Hoofdvoordeel is echter de aanmerkelijk grootere selectiviteit.

De afstemming van den antennekring vindt plaats door een condensator parallel op de spoel. De aarde is verbonden met min accu, zoodat de hoogfrequentlamp geen negatieve roosterspanning toegevoerd krijgt. Op deze wijze werken de speciale hoogfrequent lampen zooals A 425 en A 430, RE 054 in het steilste gedeelte der plaatstroom karakteristiek, en dus met een zoo hoog mogelijk rendement. Voor roosterstromen hoeft men bij deze lampen ook niet bevreesd te zijn. De *secundaire kring* is op de bekende wijze ge-

schakeld, en wordt direct, dus zonder tusschenschakeling van een smoorspoel, gevoed. Smoorspoelvoeding is alleen aan te bevelen bij kristal detectie; bij normale roostercondensatordetectie is deze parallel voeding niet aan te bevelen, en heeft niet het minste nut. Op de kristal detectie komen we nog terug. Om de genereernejing



te kunnen bedwingen is een neutrodyne condensator aangebracht die tegelijkertijd de terugkoppeling regelt. Bij een goed geconstrueerd toestel hoeft hij niet grooter te zijn dan bijv. de Lissen. Is het toestel minder goed en genereert het moeilijk, dan is een grootere noodig. Een parallel condensator stemt ook dezen kring af. Indien primaire en secundaire condensator gelijk zijn kunnen ze op één as geplaatst worden, en heeft men eenknops regeling. Roostercondensator en lek zijn normaal geschakeld en hebben ook normale waarden van $\pm 300 \mu \mu F.$ en 2 megohm. Het lek is aangesloten op den regelarm van een potentiometer, om den detector in het gunstigste punt van werking te kunnen brengen, zoowel wat geluidsterkte als zuiverheid betreft. In den *plaatkring* van de detectorlamp is opgenomen de primaire van een laagfrequent transformator, terwijl bovendien plaat en min accu door een telefoon condensator verbonden zijn. Deze condensator heeft een tweeledig doel, en wel: ten eerste, de hoogfrequente trillingen uit den laagfrequent versterker te houden, en ten tweede, de hoogfrequente impedantie van dezen kring te verminderen. Het weglaten van dezen telefoon condensator kan n.l. een onbedwingbaar genereren van het geheele toestel ten gevolge hebben, door de groote reactantie van den laagfrequent transformator, als die van goede kwaliteit is. Kan men dus den telefoon condensator zonder nadeel weglaten, dan is het toestel niet in orde.

De andere kant van de primaire van den transformator is aan de detector aftakking van het plaatstroomapparaat verbonden, of wel aan een aftakking der anodebatterij, en wel op zooveel Volt, als de lampenfabriek voor de lamp, als detector gebruikt opgeeft; dat is iets, wat met het schema op zich zelf niets uit te staan heeft, even-

min als bijv. afstem- en roostercondensator, lekweerstand, potentiometer, enz. enz. De secundaire is eenerzijds op het rooster, en anderzijds aan de negatieve roosterspanningsbatterij aangesloten.

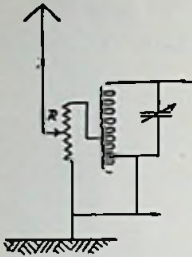


Fig 1a

De negatieve roosterspanning is weer afhankelijk van de eindlamp en de plaatsspanning daarvan, en heeft verder weer nergens mee te maken. De luidspreker tenslotte is tusschen plaat eindlamp en de volle hoogspanning aangesloten. Hoogfrequentlamp en eindlamp hebben één plaatsspanning, en moeten dus lampen zijn, die beide dezelfde spanning noodig hebben. Op de meer gecompliceerde luidspreker aansluitingen komen we ook nog verder terug.

Een *sterkteregeling* is ook nog mogelijk, en wel volgens fig. 1a, die een eenigszins andere antenneschakeling weergeeft. R is daar een potentiometer van 500.000 Ohm (Electrad).

II. *Materiaal*. De materiaal-keuze veroorzaakte de meeste moeilijkheden, en, waar mij allerlei merken ter beoordeeling voorgelegd werden, zie ik mij wel genoodzaakt ook enkele merken te vermelden, en misschien zelfs aan te bevelen. Nadrukkelijk vermeld ik nog, dat hier geen persoonlijke belangen in het spel zijn. Ik zal echter trachten mij zooveel mogelijk te beperken in het vermelden van namen.

Bij het begin beginnend komen we aan de antenne. Hoofdzaak is hier weer: minimale verliezen, terwijl de overige eischen parallel loopen met die van de Solodyne, zooals door de overeenkomst der schakeling wel duidelijk zal zijn. Een kooivorm met kooivormigen invoer is daarom aan te bevelen, terwijl als isolatoren de nieuwe Pyrex isolatoren van de firma Velthuisen in aanmerking komen. De antenne kan best alleen uit een vertikaal stuk bestaan van een aanmerkelijke hoogte. Een flinke afstand van muren is natuurlijk noodig, anders komt het toestel op de korte golven niet tot zijn recht, waar het anders toch zijn grootste rendement ontwikkelt. De invoer moet wel haast van porcelein zijn, en niet van eboniet. Eboniet is veel te hygroscoopisch. Van den bliksembeveiliging hangt ook heel veel af, gewone porcelein constructies voldoen meestal niet, de Donar echter schijnt wel voldoende verliesvrij te zijn. Ook de binnenleiding mag niet vlak langs muren gelegd worden; het beste is, den invoerdraad direct van invoer naar toestel te leiden, en niet langer te maken dan bijv. 3 Meter maximaal. Van de kwaliteit der antenne hangt ook voor een heel groot deel de selectiviteit van den ontvanger af.

Onvoldoende selectiviteit vindt vaak haar oorzaak in een onvoldoend antenne systeem. Wie op dit gebied niet heel stevig in zijn schoenen staat, doet goed er nog eens de verschillende handboeken over na te lezen. Trouwens, wie niet over een voldoende portie algemeene radio kennis bezit, adviseer ik heelemaal niet met een dergelijk toestel te beginnen, maar eerst eens een minder kritisch schema na te bouwen.

De aardleiding is ook van het hoogste belang. Den draad daarvan legt men het best even verliesvrij als dien der antenne, de stroomsterkte in de aardleiding loopt toch tamelijk hoog op, en daarmee ook de verliezen. Als aarde dient het beste een pijp der waterleiding, ondergronds verbonden, zoodat de stroomen niet eerst een twintigtal lasschen en nog den meter hebben te doorloopen, wat anders wel een geliefde amateur constructie is. Het is mij bij een dergelijke gelegenheid eens voorgekomen dat met een gegeven toestel Münster in de koptelefoon niet te verstaan was, en nadat de aardleiding aan een in den grond begraven ouden emmer verbonden was, zachtjes uit den luidspreker kwam. Die aardleiding had dan nog de beste radiofirma in Hilversum aangelegd. Ook een wenk, om nooit al te veel op de deskundigheid van radio installateurs te vertrouwen.

Een goede aarde en antenne zijn bij een dergelijke antenneschakeling als van fig. 1 van veel meer belang, dan bij de gewone schakelingen; daaraan kan niet voldoende zorg besteed worden. Mocht nu de antenne capaciteit eens wat te groot uitvallen, zoodat men in golflengte niet ver genoeg naar beneden komt, zoo kan men bij \times in fig. 1 en 1a een variablen condensator van $500 \mu\mu$ F. inschakelen, waarvan men een der draaibare platen aan het einde zoodanig ombuigt, dat de condensator zich bij maximum capaciteit van zelf kortsluit. Men hoeft dan geen schakelaar aan te brengen, om die kortsluiting tot stand te brengen.

Potentiometer R is, zooals gezegd, een potentiometer van 500.000 Ohm, zoover mij bekend alleen geconstrueerd door de Electrad Royalty, en kan door iederen handelaar besteld worden.

De Spoelen. Voor de constructie hiervan zie men een mijner vorige artikelen. ¹⁾ Als kokers kan ik uitsluitend aanbevelen geribde ebonieten kokers, doorsnee $7\frac{1}{2}$ —8 c.M. (zoo precies komt er dat niet op aan).

De aftakkingen zooals ik die aangaf, zijn in doorsnee genomen

¹⁾ R.-E. 1927 No. 10 en R.-N.1927 No. 4. Eerste publicatie van schema-Schaaper in R.-E. 1926 No. 43.

de gunstigste, soms wil echter wel eens een andere verhouding dan 1 : 1 : 3 beter zijn, men doet dan ook het beste méér dan één aftakking voor de plaat der hoogfrequentlamp aan te brengen, bijv. iedere 25 windingen (in 's hemelsnaam niet alle aftakkingen met elkaar verbinden, dan komt er niets van terecht ! Sinds iemand begon met een potentiometer van 200 Ohm parallel aan de geheele spoel te schakelen, verwacht ik de gekste dingen). Men kan dan de gunstigste aftakking opzoeken en eens voor altijd vasthouden. Met hoe minder windingen tusschen plaat en hoogspanning, of tusschen antenne en aarde (de primaire spoel kan op dezelfde wijze bewerkt worden) des te beter is het toestel. Wordt het plaatspoelgedeelte grooter dan geadviseerd, dan deugt de constructie niet. Voor de antennespoel kan men de windingen, die aan de aardzijde vrijhangen, ook wel weglaten, veel kwaad doen ze echter niet.

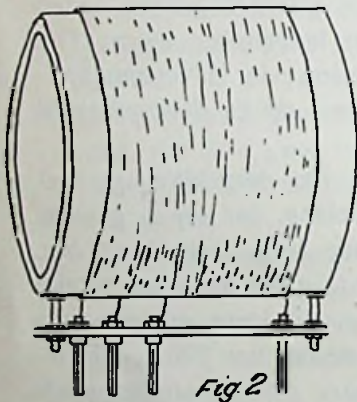


Fig. 2

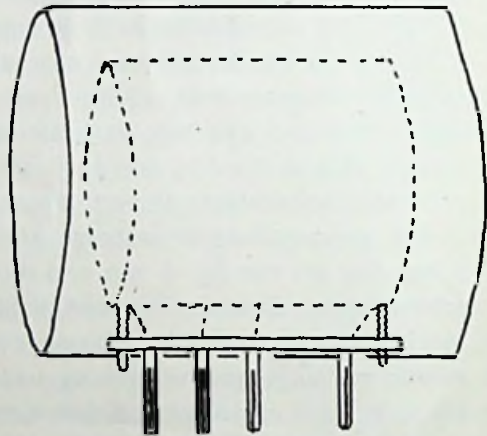


Fig. 3.

Alle raadgevingen voor de spoelen gelden natuurlijk zoowel voor lange- als voor kortegolfspoelen. Bij de kortegolfspoelen zal men betrekkelijk gauw de ervaring opdoen; dat men in golflengte niet laag genoeg komt; er zit dan niets anders op, dan er wat windingen af te halen, en de overblijvende zoo te verdeelen, dat de totale bewikkelde spoellengte gelijk blijft. De plaat aftakking moet dan natuurlijk ook iets verschoven worden. Meestal ligt de fout echter in een te hooge minimum capaciteit van het toestel en doet men goed te trachten, allereerst die te verkleinen.

De bevestiging der spoelen, zooals die handig uit te voeren is, toont fig. 2. Terwijl fig. 3 nog aangeeft hoe ze af te schermen zijn. Afscherming is niet altijd bepaald noodzakelijk; merkt men,

na het toestel gebouwd te hebben, dat de genereeroneiging niet te bedwingen is, en ook niet aan een foutieve leidingvoering te wijten is, dan kan men altijd de spoelen nog af schermen. De afstand spoel—scherm moet minstens gelijk zijn aan den halven diameter der spoel. Als materiaal is aan te bevelen roodkoper. Iedere koper-slager kan de bussen voor dit doel maken, de deksels aan beide kanten moeten de bussen minstens een c.M. overlappen, de gaatjes waardoor de bevestigingspennen komen, moeten zoo klein mogelijk zijn, terwijl spleten absoluut niet mogen voorkomen. Men lette er op, dat het koper volgens de teekening een millimeter van het eboniet verwijderd blijft door het tusschen leggen van ringetjes. Komt het koper direct op het eboniet dan is een groot deel der isolatie verloren. Men merke op, dat iedere spoel haar eigen koker heeft, en dat koker en spoel tegelijkertijd verwisseld worden; ga vooral geen wanhopige pogingen in het werk stellen om eerst de spoel in de houders, en daarna de bussen er om heen te krijgen. Dat de Solodyne spoelen zoo uitgevoerd zijn, komt doordat op elke afscherming hooge licentie rechten komen, en men daarom het aantal kokers liefst zoo klein mogelijk houdt; onze constructie is echter wel zoo handig, want het spoelen verwisselen kost minder tijd, en bovendien beschermt de afscherming de spoelen tegen beschadiging. Hier in mijn vacatieverblijf staan mij niet alle gegevens voor de spoelen beneden 200 Meter ter beschikking, daarom zal ik die naderhand pas mededeelen, dit voor degenen die er mij om vroegen.

De Lampvoetjes moeten ook uitermate verliesvrij zijn. Verondersteld ze hadden een lek van 1 meg. Ohm, dan zou er parallel op de spoel een verliesweerstand van gelijke waarde als de spoel weerstand staan; het rendement daalt dan met 50 %. Dat zijn waarden die voorkomen, en wel door een onnoozel lampvoetje. Daarom kan ik uitsluitend constructies als die der Aermonic Klaverblad aanbevelen; wie het toch met mindere kwaliteit probeert of zich door zijn winkelier lampvoetjes laat aanpraten die evengoed of beter heeten, loopt kans door een kleinigheid zijn geheele toestel te verknoeien. Er komt werkelijk veel meer bij kijken dan men denkt.

De Frontplaat stelt dezelfde eischen aan kwaliteit; het eenige materiaal, dat hiervoor in aanmerking komt, is m.i. Radion, ook door iederen handelaar te leveren. Denk er vooral om dat men u geen gewoon eboniet in handen stopt. Radion heeft zijn aparten fabrieksstempel.

De neutrodyne condensator kan van elk goed merk zijn. In minder goede toestellen voldoet de Lissen echter vaak niet, omdat hij wel eens te klein is, en het toestel niet in genereren kan bren-

gen, dan komen in aanmerking de General Radio en Bowyer Lowe neutrodyne condensator. De Bowyer Lowe past in alle gevallen, en heeft nog het voordeel van een langen steel. Men monteert dezen condensator dan achter de frontplaat, en laat den steel er juist door heen kijken, van handeffect heeft men dan geen last. Trouwens men doet altijd goed de as van den condensator te verbinden met de secundaire spoel. Bij den Bowyer Lowe condensator kan vaak de helft der platen weggenomen worden.

De Afstemcondensatoren moeten van de allerbeste kwaliteit zijn, en bij voorkeur een capaciteit van $250 \mu \mu$ F. hebben en frequentie-lineair zijn. Gebruikt kunnen bijv. worden General Radio frequentielineaire condensatoren van $250 \mu \mu$ F. (waar de spoelen oorspronkelijk op berekend zijn). Wade condensatoren, die heel ver naar beneden komen vanwege hun lage minimum capaciteit, terwijl er naar ik meen ook nog condensatoren bestaan, doe eenigszins met de Wade overeenkomen en frequentie-lineair gevormd zijn. Men kan beide condensatoren op één as monteeren, waardoor men, zooals boven vermeld, eenknops regeling verkrijgt; de assen der beide condensatoren moeten echter gescheiden zijn, electrisch natuurlijk, aangezien anders de spoelen voor electrisch kachtje gaan spelen, en de anodebatterij misschien iets te gauw uitgeput raakt! Grootere condensatoren dan $250 \mu \mu$ F. kunnen ook dienen*), maar de minimum capaciteit wordt dan allicht wat te groot, enfin, dat hangt ervan af welke stations men eigenlijk hooren wil; de met verschillende condensatoren te bereiken golflengten zijn gegeven in een staatje in een der vorige nummers van Radio-Nieuws, het Aprilnummer naar ik meen. Daaruit kan men zonder meer zien welke golflengten men met condensatoren haalt, die men bijv. juist in zijn bezit heeft. Een fijnregeling is niet bepaald noodzakelijk, maar een van 1 op 5 is toch wel aan te bevelen. Zeer goed voldeed mij de Pacent fijnregelknop; voor andere fabrikaten zie men de besprekingen in Radio-Expres. Geeft de knop de gelegenheid er een metalen schijf achter te bevestigen die met de as verbonden kan worden, zoo is die, als hij ook in andere opzichten goed is, te prefereeren om handeffect te vermijden. Knoppen geheel uit metaal doen natuurlijk hetzelfde. Maar vooral geen metalen knop op den neutrodyne condensator gaan zetten, dan is het heelemaal mis.

De assen van de afstemcondensatoren moeten respectievelijk aan aarde en hoogspanning verbonden worden, de vaste platen dus aan de roosters der lampen.

*) Condensatoren met een capaciteit van bijv. $500 \mu \mu$ F. zijn dus ook bruikbaar.

De Roostercondensator moet ook van eerste kwaliteit zijn, om geen positieve spanning op het rooster te brengen, de capaciteit kan van 200 tot 300 $\mu\mu$ F. bedragen, en is niet kritisch. Bij den Watmel condensator denke men er om, dat het metaalhulsje verbonden is met één stel der platen; dat heeft mij ook nog eens een lamp gekost. Kwalitief zijn ze uitstekend. Den Watmel condensator met ingebouwd lek kan ik minder aanbevelen, het is beter als men in de keuze van lekwaarde volkomen vrij is. Gebruikt men Dubilier condensatoren dan kan men het beste type 600 nemen, dat is het liggende model; daarbij worden de verbindingen korter.

Het lek kan het beste een Loewe of Dralowid lek zijn, waarbij de waarde afhankelijk is van de gebruikte lamp. Een beetje experimenteren met verschillende waarden, zooals 1, 2, 3, 4 en 5 meg. Ohm loont de moeite; het kan aan de zuiverheid veel ten goede komen. Wil men geen geld voor verschillende waarden uitgeven, dan neme men 2 meg. Ohm. Variabele lekken zijn af te raden. De montage geschiedt heel eenvoudig met daarvoor verkrijgbare clips.

(Wordt vervolgd).

Raamontvanger met aperiodische transformatoren.

Door J. CORVER.

Niet alle dingen zijn zoo eenvoudig als ze wel *schijnen* te zijn, vooral niet op het gebied der radio.

De toepassing van aperiodische hoogfrequenttransformatoren is daarvan een sprekend voorbeeld. De vraag om een schema van een toestel met zulke transformatoren zou beantwoord kunnen worden door voorlegging van hetgeen hierbij als fig. 1 is afgebeeld. Wat daar geteekend is, is volkomen logisch en zonder fout. Alleen... het aldus gebouwde toestel *doet* het niet in de practijk.

Als de z.g. „aperiodische” transformator werkelijk aperiodisch wàs, moest het op deze eenvoudige manier wèl gaan. Dan had men het ideaal van een éénknops-ontvanger zonder terugkoppeling. Aan het ontwerp van fig. 1 ligt het niet, dat 't niet gaat; het ligt aan de ingewikkelde eigenschappen van het materiaal, waarmee we hebben te werken.

De „aperiodische” transformator zelf bezit wel degelijk een afstemming, al is het een tamelijk *vlakke* afstemming; verder is bij afwezigheid van neutrodyniseering de neiging der lampen aanwezig om door hun inwendige capaciteit tot zelfgenereren te geraken. Hierdoor bestaan in het schema van fig. 1, dat géén terug-

koppeling heeft, toch verschillende genereermogelijkheden, die voor bepaalde afstemmingen tegen elkaar in kunnen werken en elkaar opheffen, maar waarbij ook de mogelijkheid bestaat, dat bij een of andere afstemming de genereerphase omkeert.

Hieruit vloeien allerlei verschijnselen voort, die men bij toestellen

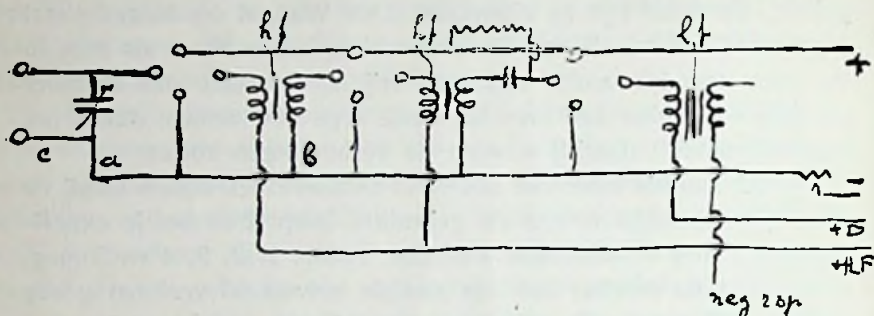


Fig. 1

volgens dit principe nagenoeg altijd in meer of minder erge mate aantreft. Soms treedt in een bepaald gebied een toestand op van voortdurend sterk genereren, waarbij zelfs sterke draaggolven maar heel zwakjes te hooren zijn; het toestel is dan erg „stil” en rustig, maar er is niets mee te ontvangen; op bepaalde punten van de condensatorschaal neemt de sterkte van het genereren snel toe, zoodat het toestel tot „gillen” komt; even daar voorbij hoort men een klik, alsof het eindelijk afslaat; maar nog altijd wordt niet normaal ontvangen en bij onderzoek blijkt het stelsel nog altijd te genereren; alleen de phase is omgekeerd. Met wat minder goede lampen of met verminderde spanningen is wel het genereren gewoonlijk te bedwingen, maar dan blijkt de ontvangsterkte ver te blijven beneden hetgeen men verwacht.

Ziedaar een overzicht van al de ellende, waarop de bouwer voorbereid moet zijn. Het zoo onschuldige uitzienende schema zou dat niet doen verwachten!

Wij willen er dadelijk bij voegen, dat wij geen enkele methode kennen, die de bezwaren volledig wegneemt en die ons in staat stelt, een toestel te maken, dat over de beide golflengte-gebieden, waarvoor de transformatoren zijn gemaakt (250—550 en 1000—2000 meter) *volkomen* soepel instelbaar is. Maar er zijn toch verschillende middelen, waarmee men er een meer of minder practisch bruikbaren ontvanger van maakt.

* * *

In de eerste plaats is het noodig, iets aan te brengen, waardoor

overtollige genereeroneigingen worden bedwongen. Zeer vaak worden daartoe de aardzijden der roosterkringen (bij a en b) niet aan min gloeidraad gelegd, maar aan een potentiometer over den gloeidraad, waardoor positieve roosterspanning kan worden gegeven; dit is een „verliesmiddel”, dat de demping der ketens vergroot. Een soortgelijk middel is de inschakeling van een hoogohmigen regelbaren weerstand in den raamkring bij c, hetgeen minder werkzaam is, omdat het maar voor één kring geschiedt, maar bovendien haast nog slechter dan positieve roosterspanning omdat het de selectiviteit van den eenigen afgestemden kring in het toestel aantast.

Men kan door deze middelen gewoonlijk wel de overtollige genereeroneigingen volkomen bedwingen, maar daarmee is nog geen gelijkmatige en soepel instelbare gevoeligheid voor alle golflengten verkregen. In het algemeen zal men het niet kunnen stellen zonder aanbrenging van een terugkoppeling, want het is een zeldzaamheid als het toestel vanzelf genereert over de *geheele* twee meetbereiken. Het kan zelfs wezen, dat die terugkoppeling op een enkel punt van een meetbereik nog heel vast moet zijn ! En dan blijven gewoonlijk punten over, waar de instelling in elk geval uiterst critisch is, zoodanig, dat die punten nagenoeg „blanke plekken” vormen, waar men het stelsel practisch niet kan hanteeren.

Een beter hulpmiddel dan positieve roosterspanning of weerstand in den raamkring voor het handelbaar maken, is gelegen in het plaatsen van weerstanden parallel aan de transformatorwikkelingen (primair of secundair is vrij onverschillig, want de meeste dezer transformatoren hebben een verhouding 1 : 1). Ook dit is een „verliesmiddel”, maar de toepassing is nog iets meer dan enkel verliezen aanbrengen. Men maakt er tevens de transformatoren nog wat meer werkelijk aperiodisch mee en in dat opzicht tast men althans één der kwalen hierdoor in den wortel aan.

Toen nu onlangs de „Phasatrol” verscheen, die in hoofdzaak ook bestaat uit een instelbaren parallelweerstand, te schakelen op de primaire van aperiodische hoogfrequent transformatoren, zijn we eens gaan beproeven, wat daarmee te bereiken viel.

Zoo is een toestel ontstaan volgens het schema van fig. 2, waarover wij wat meer in bijzonderheden willen treden.

Gebruikt zijn Fransche Cie. Thomson Houston transformatoren in verbinding met phasatrols. Het lag voor de hand om te onderzoeken in hoeverre het toestel nu ook geschikt was te maken voor het gebruik van moderne lampen met hoog kwaliteitscijfer (spanningsversterking maal steilheid) als A 415 en RE 134. Aangezien

de CTH-transformator met weerstand parallel een vrij lage impedantie in den plaatkring vormt, waaraan spanning en energie wordt afgegeven, is eigenlijk alleen van lampen met lagen inwendigen weerstand een behoorlijke werking te verwachten, als zij bovendien

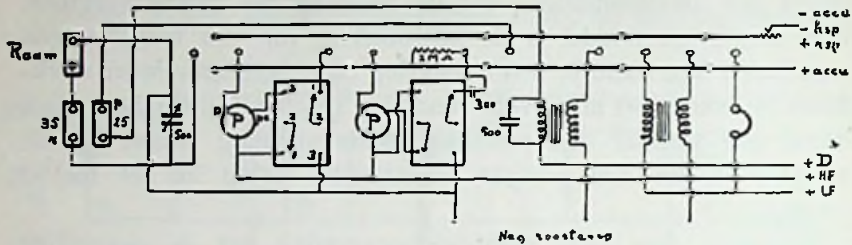


Fig. 2

een behoorlijk versterkingscijfer hebben. Inderdaad bleken A 415 en RE 134 niet alleen bruikbaar maar het zijn *de* lampen, waarop het geheele toestel is geconstrueerd.

Die lampenkwestie is bij toestellen als deze nog veel belangrijker dan bij toestellen met koppeling door afgestemde kringen. Bij die laatste zal wel het eene lampentype veel beter effect geven dan het andere, maar ook met geheel andere lampen zullen die toestellen gewoonlijk practisch hanteerbaar blijven. Heeft men daarentegen een toestel met aperiodische transformatoren, dan verandert het met andere lampen zóó volkomen van karakter, dat het niet meer op dezelfde wijze kan worden gebruikt.

Een voorbeeld is bijv. de werking der terugkoppeling. Terwijl de transformatoren twee meetbereiken hebben, voor welke omschakeling één schakelaar is te maken, en men dus ook twee raam-grootten zal kiezen, zoodat gelijktijdig ook van groot op klein raam moet worden overgegaan, kan het zich voordoen, dat de terugkoppelspoelen niet alleen ook bij overgang van „kort” op „lang” moeten worden verwisseld of omgeschakeld, maar dat dit ook midden in één of in beide meetbereiken nóg eens moet gebeuren. Daarmee gaat van den eenvoud der éénknopsbediening heel veel verloren. Bovendien kan in dit opzicht het toestel geheel andere eischen gaan stellen wanneer men andere lampen gebruikt dan die, waarvoor het is gemaakt.

Het toestel, dat we gaan beschrijven, eischt dan ook beslist als h.fr. lampen 2 A 415 of 2 RE 134. Men moet niet verwachten, dat het met afwijkende lampen volgens de hier te geven aanwijzingen even goed gaat.

Zoowel ter wille van het anodestroomverbruik als ter wille van de lampen moet men aan lampen van dit type beslist neg. rooster-

spanning geven, minstens 4 Volt bij een anodespanning van 120 à 140 Volt. Hierdoor is het geven van pos. roosterspanning in ons geval ook in eens van de baan.

Met de phasatrols bleek het trouwens — zooals te verwachten was — onder alle omstandigheden mogelijk, het genereeren te beheerschen. Men kan n.l. de parallelweerstand regelen tot nagevoeg nul. Maar men begrijpt, dat dan de ontvangst ook tevens nihil wordt. Het blijft dus zaak, de phasatrolweerstand zooveel mogelijk op maximum te houden (met een schroevendraaier de stelschroef in richting van klokwijzers draaien tot men stuit).

Voor de lange telefoniegolven was, als *beide* transformatoren waren verbonden zooals is aangegeven voor den *eersten* transformator in fig. 2, het zelfgenereeren met de phasatrols op maximum al volledig onderdrukt en er was een kleine positieve (normale) terugkoppeling noodig om „op den rand” te komen.

In de figuur zijn de transformatoren geteekend met de cijfers 1—3 bij de klemmen, overeenkomende met de cijfers, die op de CTH-transformatoren staan. Primaire en secundaire zijn gelijk; die mag men dus verwisselen. Klemmen 1 en 2 zijn telkens met een opgebouwd schakelaartje. Kortsluitbaar om op „kort” over te gaan.

Schakelt men nu beide transformatoren als no. 1 in fig. 2, dan zijn de trillingen aan de plaat van elke volgende lamp in tegenphase met die aan de vorige lamp. De derde lamp (detector) is in phase met de eerste. Positieve terugkoppeling verkrijgt men dan als de terugkoppelspoel net eender is verbonden als bij een gewoon éénlampstoestel, dus op de manier, die in fig. 2 is aangegeven: plaat derde lamp aan steker p van de terugkoppelspoel, als rooster eerste lamp aan den over kruis er tegenover staanden steker r van de koppelspoel is bevestigd.

Op de beschreven wijze was voor de lange golven de werking vrij goed in orde. Het toestel liet zich normaal bedienen, ofschoon de ontvangst van Hilversum naar verhouding wat zwak leek.

Korte golven waren echter vrijwel niet te ontvangen. Er waren parasitaire koppelingen, die hier en daar een abnormaal sterk genereeren te weeg brachten, *dat door verzwakte terugkoppeling nog toenam*, dus plaats had in tegenphase. Werden de phasatrols zoo ingesteld, dat dit genereeren overal bedwongen was, dan was een zware terugkoppeling noodig om op korte golven nog te genereeren. De ontvangsterkte was heel slecht en ook voor de lange golven bedorven.

Aangezien het lastige genereeren op de korte golf in tegenphase plaats had, werd beproefd de primaire verbindingen aan den 2den

transformator om te wisselen. Ze werden toen zooals in fig. 2 aangeven. Inderdaad bracht dit het korte-golfgebied tot rust. De terugkoppelspoel stond intusschen ten gevolge van deze manipulatie *verkeerd om*, maar bleek, als die eigenlijk verkeerde verbinding werd behouden, juist heel normaal en soepel te werken. Op de korte golven blééf dus het toestel een voorkeur behouden voor genereeren in tegenphase. De phasatrols konden dan maximaal ingesteld blijven en de ontvangst was goed te noemen. Allemaal redenen om met die omgekeerde phase maar vrede te hebben !

De vraag was alleen, hoe het nu stond met de lange golven ?

Daar bleek door de omkeering der primaire verbindingen van den 2den transformator over het geheele meetbereik een zeer regelmatig en niet al te sterk zelfgenereeren te zijn ontstaan als de phasatrols op maximum bleven. Dit zelfgenereeren echter bleek door de (inderdaad nu omgekeerd werkende) terugkoppeling te worden *tegengegaan* en wel heel soepel. De ontvangst was bij den vorigen toestand vergeleken, eigenlijk nog wat verbeterd.

Ofschoon nu een terugkoppeling, die op de korte golven genereeren *veroorzaakt* en op de lange golven *tegenwerkt*, wel ietwat abnormaal moet heeten, is de werking van het toestel op deze manier beter dan wij ooit eerder met aperiodische transformatoren hebben verkregen. Met 2 h.fr., det., 1 lfr., dus totaal 4 lampen, zijn Hilversum, Daventry, Radio-Paris, Langenberg, Londen en vele andere stations met heel aardige sterkte uit den luidspreker te brengen. Het raam is 60×60 c.M., lange golven 35 windingen ($\frac{1}{4}$ c.M. gespatieerd) korte golven 8 windingen. Een laagfrequent-trap méér bleef verkieselijk.

Een groot gemak is daarbij verkregen in zoo verre de terugkoppelspoel (no. 25) en de koppelspoel (no. 35) *voor de twee meet-bereiken dezelfde* blijven.

Als detectorlamp is noodig A 409 of Schrack RS 4. Als laagfrequentlamp dienden RE 134 of Splendor S 83, lampen, die groot eindgeluid geven reeds bij niet zoo heel groote voorversterking.

* * *

Het ontstaan van dit toestel hebben we eenigszins uitvoerig beschreven, omdat die beschrijving zoowel den beginnenden experimenteerder als den amateur met reeds eenige ervaring kan doen zien, hoe men bij het toepassen van bepaalde onderdeelen in een schema, ook al is dit op zichzelf niet nieuw, aanvankelijk op moeilijkheden kan stuiten, die het geval voor een deel haast hopeloos doen schijnen.

Een ideaal toestel vinden we ook dezen ontvanger met aperiódische transformatoren nog niet. Op een paar plaatsen in het korte-golfbereik bijv. blijft de terugkoppeling kritisch en begint het toestel direct als het even over den rand van genereeren heen is, te gillen. Men kan dus niet zwak-genereerend het geheele bereik afzoeken en ook niet het toestel gemakkelijk vóór den rand van genereeren houden. Het lange-golfbereik is daarentegen heel goed.

Aangezien we eenige vragen ontvingen omtrent de kunstgrepen, die noodig zijn om met aperiodische transformatoren een practisch apparaat samen te stellen, zal dit relaas voor die vragers in elk geval van nut wezen.

Mogelijk zijn nog wel middelen te bedenken of te vinden om iets beters te vervaardigen. Wij kunnen niet beloven, er ons in den eersten tijd verder mee bezig te houden, aangezien wij aan meer selectieve apparaten verre de voorkeur geven en de nieuwe lampen — zooals Ir. Mak in R.-N. juist bezig is te betoogen — zóó veel méér effect geven met afgestemde transformatoren, dat de raamontvanger met één hoogfrequentlamp steeds nader onder ons bereik wordt gebracht.

Radio-Amateurs en Handel.

Het zij ons vergund, enkele opmerkingen te maken naar aanleiding van de artikelen der heeren Blom en Polderman in Radio-Nieuws No. 8 ddo. 1 Aug. j.l.

De heer Blom beklagt zich over het ontbreken van gegevens bij velerlei radio-onderdeelen. Wie technische inlichtingen verlangt betreffende de door ons geïmporteerde onderdeelen (General Radio, Pye, Electrad, Clarostat, Bowyer Lowe, enz.) vrage er ons even om. Wij zullen, waar mogelijk, die gaarne omgaand verschaffen.

Bij enkele artikelen bevinden zich steeds aanwijzingen in de doosjes. Zoo zal men b.v. bij iederen „Electrad-Royalty” regelbaren lekweerstand een papiertje vinden waarop duidelijk staat aangegeven in welke richting men het knopje moet draaien, om van minimum op maximum te komen.

Ten opzichte van „Pye” transformatoren verschaffen wij uitvoerige gegevens in een speciaal drukwerkje.

Wat afgeschermdde spoelen betreft, zooals in de „Solodyne” gebruikt: wij zouden den heer Blom in overweging geven zich te abonneeren op „Modern Wireless” of „Wireless Constructor”.

beide tijdschriften uitgegeven door The Amalgamated Press Ltd., Fleetway House, Farringdon Street, London E.C. 4. Hij blijft dan van de nieuwste Engelsche snufjes perfect op de hoogte. Gegevens betreffende de constructie van afgeschermdde spoelen zijn juist weder uitvoerig opgenomen in de laatste „Wireless Constructor” nummers. De abonnementsprijs dezer tijdschriften is gering.

„Solodyne” *ontvanger*: De heer Polderman schrijft, lampen van *hoogen* inwendigen weerstand te hebben gebruikt.

Dit geeft ons aanleiding er nog eens de aandacht op te vestigen, dat de bekende Engelsche technici die, gebruik makende van de in de Vereenigde Staten verzamelde gegevens, dit toestel ontwierpen, zich wat de spoelen-constructie betreft, baseerden op lampen van betrekkelijk niet zeer hoogen inwendigen weerstand, n.l. 25.000 tot 30.000 Ohm (versterkingsfactor 15 à 20).

Dergelijke lampen, alle van het 5 Volt $\frac{1}{4}$ Ampère type, worden door iedere Engelsche lampenfabriek vervaardigd. Gebruikt men lampen met hooger en weerstand, dan gaat de geluidsterkte achteruit, bij lampen met lager en weerstand daalt de selectiviteit.

Wil men de h.f. transformatoren voor afwijkende lampen geschikt maken, dan zou men zoowel de primaire als de neutraliseeringswindingen dienen te wijzigen.

De ontwerpers van de „Solodyne” hebben in „Modern Wireless” uitvoerige artikelen gewijd aan de juiste afstelling van het apparaat. Men leze de nummers van dit tijdschrift ddo. September, October en November 1926.

Radio Import A. A. Posthumus.

* * *

Naschrift der Redactie. — Wij gelooven, dat de fa. Posthumus van oudsher bij de keuze der door haar geïmporteerde artikelen den naam heeft gehad, kwaliteit bovenal te laten gaan en zoo ruim mogelijk te zijn met het verschaffen van alle gewenschte gegevens omtrent onderdeelen. De opmerkingen van den heer Blom gaan o.i. juist in de lijn van hetgeen de fa. Posthumus in practijk brengt. De verwijzing naar een abonnement op eenig Engelsch blad is evenwel een miskenning van de strekking dezer opmerkingen. Van zeer vele onderdeelen in den handel is het haast, of geheel, onmogelijk, juist die gegevens te weten te komen, welke de met overleg werkende constructeur noodig heeft. De wensch, deze op de verpakking gedrukt te vinden, is niet onredelijk en serieuze fabrikanten beginnen meer en meer daaraan te voldoen.

Over den Solodyne-bouw behoeft de Nederlandsche amateur ook

heusich geen Engelsche tijdschriften te gaan raadplegen. Het artikel van den heer Polderman achtten wij nuttig voor hen, die met veel minder ervaring dan de heer P. aan den bouw van zulke toch altijd meer ingewikkelde apparaten beginnen en dan, als het resultaat niet meevalt, denken, dat het „aan het schema ligt”. Het is een waarschuwing tegen den waan, dat iedereen met een bouwschema in de hand elk toestel wel goed in orde zou kunnen brengen. Een volgens de bedoelingen der Solodyne-ontwerpers passende lamp is de A 425, die wij om tal van redenen prefereeren boven overeenkomstige Amerikaansche en Engelsche lampen. Dat de aanpassing voor maximaal geluid (bij geringere selectiviteit) daarentegen idealer wordt met de A 415, is ook juist. Zie het laatste artikel van Ir. Mak.

Openbaar gemaakte Octrooiaanvragen

op het gebied der Hoogfrequentietechniek.

No. 18333 Ned. Aanvraag ingediend 10 Maart 1921, openbaar gemaakt 15 April 1926 voorrang vanaf 19 April 1916.

Int. General Electric Comp. Inc. New-York.

Stelsel voor draadlooze telegrafie en telefonie, waarbij atmosferische storingen worden onderdrukt.

Volgens de uitvinding worden de seinen uitgezonden met behulp van twee hoogfrequente draaggolven, waarvan het frequentiever-
schil boven hoorbaarheid is gelegen, terwijl de twee golven tegelijk op het ontvangstation worden opgevangen in een keten, welke op de verschilfrequentie is afgestemd en een zoodanige tijdconstante heeft, dat b.v. 350 perioden van de radiofrequentie noodig zijn om haar maximale stroomwaarde te verkrijgen. Het is n.l. aan te toonen, dat de accumulatieve werking van opeenvolgende statische stooten in een trillingsketen toeneemt met den vierkantswortel uit den tijd gedurende welken deze stooten optreden, terwijl het sein in sterkte evenredig aan den tijdsduur toeneemt totdat de maximale waarde is bereikt, indien het sein uit een continue golf bestaat. De op de verschilfrequentie afgestemde trillingsketen maakt dus de sterkteverhouding tusschen sein en storing grooter, zoodat een meer storingsvrije ontvangst kan worden verkregen. De beide draaggolven kunnen verkregen worden door een draaggolf te moduleeren met de gewenschte verschilfrequentie of met de halve verschilfrequentie. In de schakeling wordt in de ontvangketen vóór de op de verschilfrequentie afgestemde trillingsketen nog een span-

ning begrenzende transformator aangebracht, waardoor een plotselinge statische stroomstoot wordt tegengehouden. De transformator heeft een ijzeren kern, welke door een regelbaren gelijkstroom wordt vóór gemagnetiseerd, bijna tot aan het verzadigingspunt, zoodat voor de seinen de afstemming een maximum gevoeligheid bereikt, terwijl de storende stroomstooten worden tegengehouden.

Conclusie: „Stelsel van draadloze telegrafie en telefonie, waarbij atmosferische storingen worden onderdrukt, met het kenmerk, dat de seinen worden overgedragen door twee hoogfrequente draaggolven, waarbij de verschilfrequentie boven de hoorbare frequenties gelegen is, terwijl deze beide golven op het ontvangstation worden gemengd en gebracht in een keten, die op deze verschilfrequentie is afgestemd.”

Vier bladz., vier conclusies, drie fig.

Het NEDERLANDSCH OCTROOI-BUREAU

A. Elberts Doyer, H. W. Daendels, W. v. d. Vliet & Rolf van Hasselt
INGENIEURS EN OCTROOIBEZORGERS

OPGERICHT IN 1888

HOOFDKANTOOR:

BIJKANTOOR:

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

BELAST ZICH MET HET AANVRAGEN VAN

OCTROOIEN (PATENTEN)

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



Radio Inrichting fa Ch. VELTHUISEN.

18 Oude Molstraat. Tel. 12412. Giro 28376.

DEN HAAG.

RADIO-MAVOMETER.

**Een kunstwerk
der Meettechniek!**

Volkomen aperiodisch!
200 maal overbelastbaar!
Electrisch bijna onverwostbaar!
Gemakkelijk in bediening!
Stroomverbr. slechts 2 Millilamp.!
Eigen weerstand 500 Ohm. per 1 volt.
Nulpunt-instelling.
Alleen voor gelijkstroom.
Stroomen van 20 Mikro Amp. tot 20 Amp.
Spanningen van 1 Millivolt tot 2000 Volt.
Weerstanden van 50 Ohm. tot 50 megohm.
Prijs zonder shunts f 21.50.
Dit type is voorzien van spiegelfoliezing!
Étui f 2.00.