

# Radio-Nieuws.

ORGAAN VAN DE NED. VER.

Onder Redactie van J. CORVER,  
VAN AERSSENSTRAAT 162,  
DEN HAAG.



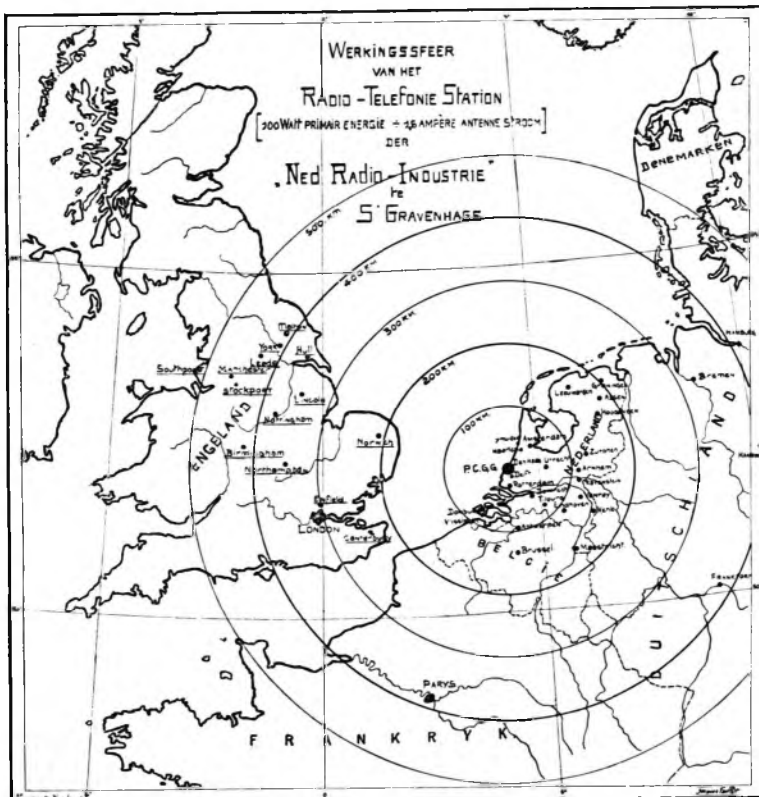
VOOR RADIO-TELEGRAFIE.

Uitgever: N. VEENSTRA,  
LAAN VAN MEERDERVOORT 30,  
DEN HAAG. Tel. H. 2112.



DE TOONVERSTERKER — DR. KOOMANS.

# Een Radio-Telefonisch RECORD.



**Werkingsfeer:** ruim 400 K.M.

(uit alle, in Engeland en Nederland aangegeven plaatsen, ontvangen wij de schriftelijke mededeelingen van duidelijke ontvangst van onze, geregeld gegeven muziek en mededeelingen per

**„RADIOFOON-I. D. Z.”**

**Energie:** 1,4 ampère antennestroom,  
72 Watt gelijkstroomenergie (1300 Volt ×  
55 milli-ampère; vastgesteld door een commissie van  
officieel-deskundigen op het gebied der Radio-telegrafie).

Met een **Rijksconcessie** is uw **Radio telefonische communicatie** met iedere plaats in Nederland **verzekerd**, indien uw **Radio-Telefoon** is geïnstalleerd door de

**„NED. RADIO-INDUSTRIE”**

**BEUKSTRAAT 8—10**

-

**DEN HAAG**

# Radio-Nieuws.

ORGAAN VAN DE NED. VER.

Onder Redactie van J. CORVER,  
VAN AERSSENSTRAAT 162,  
DEN HAAG.



VOOR RADIO-TELEGRAFIE.

Uitgever: N. VEENSTRA,  
LAAN VAN MEERDERVOORT 30,  
DEN HAAG. Tel. H. 2112.

Abonnementsprijs voor niet-leden f 7.50 per jaargang van 12 nummers. Buitenland f 8.50.  
Leden der Vereeniging (contributie f 6.— per jaar) ontvangen het maandblad gratis.  
Vereenigingssecretariaat: Wijnhaven 119, Rotterdam.

**INHOUD:** Welk systeem voor wereldverbindingen? — Nederlandsch draadloos weerbericht. — Draadlooze telefonie. — Sterrekundig nieuws per draadlooze. — Een nieuw Fransch ontvangtoestel. — Een bezoek aan „Belmar”. — Nieuwe Uitgaven. — De ontvangst met zwevingsapparaat. — Vonkjes uit de Radio-wereld. — De Toonversterker van Dr. Koomans. — Marconi's hoogfrequent-versterker. — Wat de Amerikaansche amateurs gebruiken. — De nieuwste Zelfinductie-spoel. — Verschijnselen bij onweer. — Luisterprogramma. — Berichten van de Vereeniging. — Nieuwe Leden. — Vragenrubriek.

## Welk systeem voor wereldverbindingen?

Elk land komt op zijn beurt voor die vraag te staan.

Thans is het vraagstuk weer meer in het bijzonder in Engeland aan de orde.

In November j.l. benoemde de Britsche minister van Koloniën een Imperial Wireless Telegraphy Committee, onder voorzitterschap van Sir Henry Norman en waarin behalve eenige militairen en marine-officieren o. a. Dr. Eccles, Prof. Petavel en de heeren Swinburne en Turner zitting hebben. Eind Juni heeft deze commissie rapport uitgebracht.

Het is een rapport, waarin dingen staan, die ook voor den niet-Engelschman van beteekenis zijn.

In de eerste plaats de resultaten van een luisterdienst om het werken van de bestaande Europeesche stations voor lange afstanden na te gaan, hoofdzakelijk dus wel de diensten tusschen Europa en Amerika. Het aantal herhalingen, waarom bij dit verkeer gevraagd blijkt te worden, is talrijk; de tijd welke verbruikt wordt met v's voor instelling, vrij aanzienlijk. Alles door elkaar hield

men over een snelheid van telegrammenoverbrenging, die op 5.13 woorden per minuut uitkwam. Zegge ruim vijf woorden.

Ten aanzien van mogelijke strategische eischen, aan een wereldverbinding te stellen, concludeert de commissie, dat aan goed commercieel verkeer inderdaad zoo veel meer vastzit, dat als men dat heeft, de strategen volkomen tevreden ermee kunnen zijn, daargelaten, dat zij kunnen denken over verdedigbaar maken van de stations.

Volgens de commissie werkt evenwel tot dusver geen enkele draadlooze verbinding waarlijk bevredigend over grooteren afstand dan 2000 mijlen (3500 KM.).

Ten aanzien van de in gebruik zijnde zendsystemen constateert het rapport dat de lichtboogzender voor groote afstanden vooraanstaat onder de bestaande verbindingen. Alles is er van bekend. Maar het rapport meent, dat de lichtboog niet kan geven wat de commissie als een bevredigend commercieel verkeer beschouwt.

Van de hoogfrequentie-machine wordt gezegd, dat deze ter nauwernood als een gevestigd systeem kan worden aangemerkt en dat bij een beschouwing harer kwaliteiten de moeilijkheden en bezwaren van constructie en bediening in het oog moeten worden gehouden.

Zoo blijft voor de commissie slechts het derde systeem: dat van de zenders met drie-electroden-lampen. Over 1600 en 1200 mijlen is er geregeld mee gewerkt. Proeven geven alle reden om te verwachten, dat men met lampen 120 KW. in de antenne zal kunnen opwekken en dat dit zelfs 240 KW. zal kunnen worden. Aan dit stelsel acht de commissie de voordeelen van eenvoud, geringe kosten en gering energieverbruik verbonden.

In het plan der commissie zou het Britsche rijk een net van stations krijgen waartusschen de afstand hoogstens 2000 mijl (3500 KM) zou bedragen en waarbij men dus over grootere afstanden met tusschenstations zou werken; 2000 mijl is een afstand die volgens het rapport met drie-electroden-lampen is te halen. De meening wordt geponeerd, dat dit technisch en economisch beter is dan afstanden van 4000 mijl aan te nemen met booglampzenders. Vonkzenders komen nl. geheel niet in aanmerking, en hoogfrequentie-machines acht de commissie onvoldoende uitgeprobeerd in bedrijf over langeren tijd. Booglampstations voor iets als een verbinding Engeland—Indië zouden minstens 615.000 pond per stuk kosten (f 7.500.000) en de energie der huidige booglampen zou nog onvoldoende zijn, terwijl het niet verstandig zou wezen, de kosten van den bouw van grootere

booglampen te wagen alvorens de resultaten van het werken met grootere booglampen zijn bekend geworden.

De totale kosten van nieuwe stations noodig om Engeland, Egypte, Indië, Australië, Hongkong en Canada te verbinden, worden bij aanvaarding van gloeilampzenders op slechts  $1\frac{1}{2}$  miljoen pond (15 millioen gulden) geschat. Na tien jaren zou het bedrijf zelfs winstgevend kunnen worden.

De aanbiedingen der Marconi-Mij. om harerzijds een stelsel van wereldverbindingen in te richten en te exploiteeren, dat de staat na 30 jaar kosteloos zou kunnen naasten, worden afgewezen als te vaag, en aangezien de commissie meent, dat de kosten zóó hoog zouden worden, dat het Marconiplan alleen zou renderen als alle bestaande verkeer naar de draadlooze overging.

Tot zoover het rapport, dat door de *Electrician* wel wat didactisch wordt genoemd en te veel er uitzien als een pleidooi voor één bepaald stelsel. Het blad laat ook doorschemeren, dat het erop lijkt alsof men het aantal tusschenstations heeft vermeerderd en den afstand tot 2000 mijl verkleind, speciaal om het plan aan te passen aan het maximum, dat met gloeilampzenders geacht wordt te kunnen worden gehaald. De tegenwoordige booglampen met hoogstens 250 KW. in de antenne acht men voor 400 mijl te klein en nu wil de commissie gloeilampzenders, waarvoor 120 KW. iets is, dat men wel *vertrouwt*, te zullen bereiken.

Wij citeeren deze meening van het bekende Engelsch weekblad, omdat dit aanleiding geeft tot het vermoeden, dat het nieuwe Imperial scheme nog wel tot meer discussies aanleiding zal geven.

Voor een deel is naar ons oordeel het Engelsche rapport een uiting van den in de laatste maanden ook in Amerika wel al naar voren gekomen twijfel of de hoop om door de verbeteringen in de ontvangst ongeëvenaard groote afstanden te overbruggen met betrekkelijk kleine energie wel ooit zal worden verwezenlijkt. Na het in gebruik komen der versterkers zijn de verwachtingen een tijd lang zóó hoog opgeslingerd, dat als reactie daarop een meer gedempte stemming wel moest volgen; althans nu de hoopvolle stemming ten aanzien van de na den oorlog in Amerika aangekondigde middelen tegen luchtstoringen op nul is gezakt.

Zoo is eenerzijds bij een aantal radiotechnici de aandacht weer ten volle gespannen op nog verdere opvoering der zendenergie en anderzijds ziet men de Engelsche rapporteurs terugkomen tot het denkbeeld van het werken met tusschenstations. Als men er op let, dat reeds bij één overdracht door een tusschenstation de overbrengingsduur minstens verdubbelt en de kans op verminkingen

en op hinder van storingen eveneens verdubbelt, terwijl aanleg- en bedrijfskosten ook den invloed van het grooter aantal stations ondervinden en zulk een verbinding zelf ook weer meer tot storingen bijdraagt, dan zijn de nadeelen, welke men aldus in koop moet nemen wel zéér groot.

Voor Nederland, welks aspiraties reiken tot de overbrugging van de 10 à 11000 kilometer naar Indië in één rek, zou een keten van tusschenstations trouwens nooit een oplossing geven, voor zoover het ons land om een zelfstandige verbinding is te doen.

Men weet, dat voor de verbinding Nederland—Indië de keuze viel op een hoogfrequentie-machine-station van 400 KW. antennenergie. Wat de bedrijfszekerheid van zulk een machine betreft, hebben de ervaringen, daarmee in continubedrijf te Nauen opgedaan, de verantwoordelijke Nederlandsche deskundigen geen reden gegeven tot een scepticisme als uit het Engelsche rapport spreekt.

Wat aan den anderen kant de booglampzenders betreft, onderstreept het Engelsche rapport voor ons de beteekenis als pionierswerk van den arbeid, waartoe het Nederlandsch Indische gouvernement Dr. de Groot in Indië de gelegenheid schonk. Wij zijn geen Amerikanen, maar ervaringen met een booglampzender, „grooter dan nog ergens ter wereld in gebruik” is Dr. de Groot als Nederlander bezig, zelf op te doen. Er is zelfs sprake van een poging om tot 2400 KW. energie op de lamp te gaan. Van hetgeen een antenne daarvan nuttig kan verwerken, heeft nog niemand eenige ervaring.

Al mocht het gebeuren, dat ons land het gestelde grootere doel niet dadelijk volledig bereikte, wij hebben den troost, dat een voor ons doel betere weg ook nu nog niet is geweest.

Ten aanzien van hetgeen men heden ten dage van een draadlooze verbinding over zeer langen afstand mag verwachten, is het gemiddelde van werkelijk, effectief, 5 woorden per minuut, in het Engelsche rapport genoemd en dan nog voor verkeer hoofdzakelijk tusschen Europa en Amerika, een aanleiding om aanvankelijke teleurstelling van mogelijk al te hooge verwachtingen van het verkeer met Indië niet dadelijk tragisch te nemen.

Van Duitsche zijde werd onlangs gemeld, dat in het booglampzender verkeer tusschen Europa en Amerika, zooals het thans is, bijna de helft van het totale aantal woorden moet worden gevraagd. In het machinezenderverkeer bepaalde zich het navragen tot  $\frac{1}{8}$  van het aantal woorden. Overigens is er rekening mee te houden, dat beide typen van stations dikwijls reeds alle woorden

twee maal seinden. En dat voor den kleineren afstand naar Amerika.

In dit verband is intusschen van belang een mededeeling in het nieuwe Fransche maandblad *Radio-électricité* (Juni 1920) omtrent de ontvangst der signalen van Lyon te Buenos Ayres. De Fransche radiotechnici zijn in de laatste jaren in vele opzichten pioniers geweest. Frankrijk heeft na Amerika wel de meest grootscheepsche ervaring met booglampzenders opgedaan. Sederst het einde van den oorlog zijn intusschen naast de booglampen in Frankrijk hoogfrequentie-machines (systeem Latour) in gebruik genomen. En het is de slechts 150 K.W. in de antenne leverende hoogfrequentie-machinezender te Lyon, op welks signalen de proeven te Buenos Ayres, op een afstand van 11.000 kilometers, hebben plaats gehad.

Commandant Garnier, ingenieur van de Comp. gen. de tél. s. fil heeft op een *raamontvanger* van slechts enkele tientallen centimeters zijde de teekens uit Lyon op de meest volmaakte wijze kunnen ontvangen in den tijd der te Buenos Ayres ergste luchtstoringen, (in Z.-Amerika's winters).

Dit is een kolossaal resultaat, dat den moed er weer in kan brengen, waar die mocht versagen. Vermoedelijk heeft men hier met de toepassing van nieuwe ontvangmiddelen te doen, die dan ditmaal een werkelijk bruikbaar hulpmiddel zouden leveren tegen den last van storingen en komt het succes dus voor een groot deel op rekening van het ontvangsysteem.

Intusschen is de kwaliteit van het zendersysteem (constantheid van sterkte en toon, afwezigheid van contraseinen) voor de toepassing van vele ontvangverbeteringen een voorwaarde voor het succes.

Wij hebben onlangs vermeld, hoe in Duitschland thans ook de booglampzenders zijn ontwikkeld op een wijze, waardoor zij hierin met de hoogfrequentie-machine op één lijn komen. De draadlooze techniek is nu eenmaal een zeer levende techniek, met voortdurende verschuivingen in het totaalbeeld. Op dat gebied zit in elk werk, welks voltooiing over jaren loopt, iets sterk speculatiefs.

Als op een gegeven moment een systeem wordt gekozen, is het als een wedden bij een wedren, maar dan een, waarvan het einde nog niet te zien is, zoodat alleen voor de paarden, die geheel uitvallen, de kansen verloren zijn.

C.

---

## Nederlandsch draadloos weerbericht.

Den 2<sup>den</sup> Augustus wordt een aanvang gemaakt met de proefverzending van radiotelegrafische weerberichten door het militaire radiostation Vossegat. De berichten zullen elken werkdag worden gegeven om half een 's middags en 8 uur 's avonds met een golflengte van pl.m. 1000 M. De roepleetters van het station zijn B é.

Het bericht van half een 's middags zal den volgenden inhoud hebben: B é K N M I Verwachting van hedenavond tot morgenavond (gevolgd door de weersverwachting in woorden);

dat van 8 uur 's avonds: B é K N M I Verwachting van morgenochtend tot morgenavond (gevolgd door de weersverwachting in woorden).

De berichten zullen tweemaal achter elkaar langzaam worden geseind.

Wij verzoeken met aandrang onze leden de berichten zooveel mogelijk op te nemen, vooral op plaatsen zoover mogelijk van Utrecht gelegen en aan ons of aan den Hoofddirecteur van het Kon. Ned. Met. Inst. te de Bilt te melden of de berichten voldoende duidelijk kunnen worden opgenomen. Verzoeken bij slechte ontvangst een korte aanduiding der ontvangmiddelen.

---

## Draadlooze telefonie.

De heer v. d. Hoeven te Hasselt schrijft ons: Woensdagmorgen 7 Juli 11—11.30 Z. T. en namiddag  $\pm$  4 uur hoorde ik op ongeveer 2600 M. golflengte met ontvangtoestel (carborundum detector  $\pm$  50 M. antenne) zonder lamp, draadlooze telefonie in het Engelsch, enkele woorden verstaanbaar (hello, goodbye enz.), even later werd er gezongen, wat zeer goed te hooren was.

Blijkbaar was dit telefonie van het Marconi-station te Chelmsford.

De energie van dezen telefoniezender, waarmede ook de zang van Melba werd overgebracht (hier in Nederland eveneens op kristal gehoord) is volgens de *Wireless World* 15 kilowatt (15.000 watt).

---

De Ned. Radio-Industrie meldt ons, dat zij tal van brieven kreeg van Engelsche amateurs, die met één lamp op de kleine in Engeland voorgeschreven antenne voor amateurs, de Donderdagavondconcerten hooren, welke te den Haag worden gegeven



en waarvoor de zender in den plaatkring een gelijkstroomenergie van slechts 100 watt verbruikt. Velen in Engeland luisteren geregeld naar de muziek. Berichten kwamen zelfs uit Manchester en Birmingham, meer dan 400 K.M. afstand, waar ook het spreken nog „quite distinct” overkwam.

---

### Sterrekundig nieuws per draadlooze.

De sterrekundige observatoria hebben sedert lang een organisatie om elkaar belangrijke ontdekkingen omtrent „nieuwe sterren”, kometen e. d. snel toe te zenden. De Astronomische Zentralstelle te Kiel, waarvan prof. Kobold — tevens redacteur van de *Astron. Nachrichten* — directeur is, vormt de kern van dezen dienst. Thans gaat men hiervoor ook gebruik maken van de draadlooze.

Prof. Kobold heeft een schikking getroffen volgens welke Nauen (P O Z) ook sterrekundig nieuws wereldkundig zal maken. De berichten worden aangeduid met de letters O B S.

Andere observatoria kunnen, door zich met een naburig draadloos station in verbinding te stellen, dat geregeld berichten van Nauen opneemt (of ook door een eigen luisterdienst) zich de ontvangst der berichten verzekeren.

C.

---

### Een nieuw Fransch ontvangtoestel.

*Radio Electricité* van Juni bevat een afbeelding van een nieuwe ontvanginrichting der Société Française Radio-Électrique, waarmede volgens de beschrijving alle groote Amerikaansche stations te Parijs worden ontvangen *zonder antenne en zonder raam!* De foto vertoont drie apparaten, één met 4, één met 2 en één met 3, dus totaal 9 lampen.

De storingsvrijheid is zoodanig, dat men golven van 2 pCt. lengteverschil kan ontvangen, terwijl vlak bij wordt gezonden. De Eiffeltoren stoort de ontvangst absoluut niet.

Aan het toestel kunnen phonographische of fotografische opnemers worden verbonden. Fotografisch laten zich 200 woorden per minuut goed registreeren.

---

De Société française Radio-électrique deelt mede, dat de Fransche regeering haar de geheele uitrusting van het koloniale draadlooze net met hoogfrequentie-generatoren heeft opgedragen.

## Een bezoek aan „Belmar”.

Vooral toen in Holland voor het eerst signalen uit Amerika opgevangen werden, hoorde men veel over „Belmar” spreken. Het werd toen algemeen als een zendstation beschouwd en ook ik heb lange nachten (geïnstalleerd in een houten keet op een open weiland) naar „Belmar” zitten „luisteren”. Naderhand is gebleken dat eigenlijk New Brunswick het zendstation was, terwijl Belmar het corresponderende ontvangstation is.

Onlangs nu ben ik in de gelegenheid geweest op het vermaarde Belmar een kijkje te nemen. In Holland zal alleen een „radio-

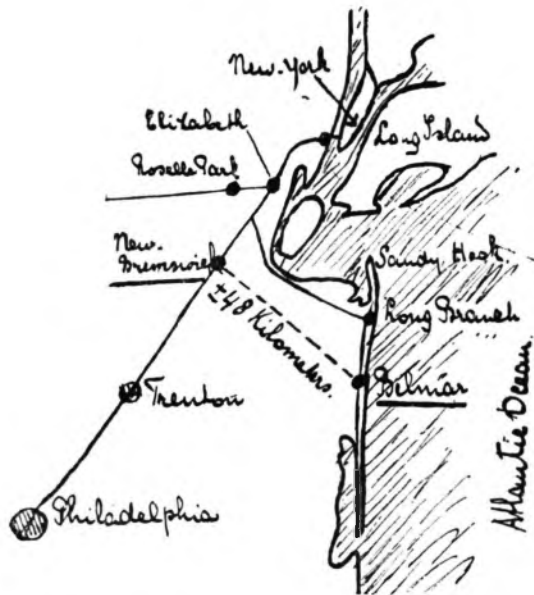


Fig. 1.

mensch” dien naam kennen. Hier is Belmar een tamelijk bekende badplaats op de Atlantische Oceaan-kust van New Jersey ongeveer 2 uur sporen ten Zuiden van New-York. New-Brunswick is een plaatsje gelegen aan de spoorlijn New-York—Philadelphia. De ligging van de stations ten opzichte van elkaar blijkt uit fig. 1.

Het ontvangstation is een half uurtje lopen landwaarts in

gelegen aan een meer. Aan een tamelijk hoogen mast zijn op merkwaardige wijze twee raam-antennes verbonden, één Noord-West, de andere Noord-Oost (of Noord-West) gericht. Verder is aan dienzelfden mast nog een verticale antenne bevestigd. Een rij tamelijk flinke masten vanaf het station Noordwaarts loopend, waren, naar men mij vertelde, slechts voor experimenteele doeleinden. In het ontvanggebouwtje waren 2 van de vertrekken ingenomen door de verschillende radio-apparaten, de rest door de landlijn-inrichting etc. Het geheel gaf den indruk dat er op dit station veel geëxperimenteerd was. De schakeling van het ontvangtoestel is

ongeveer zoals fig. 2 aangeeft. De raamkringen zijn inductief met de „primary” (eigenlijk „secondary”) gekoppeld in  $L_2$  en  $L_2$ . Meestal is slechts één raamkring in gebruik.  $L_1$  dient voor koppeling van de „primary” met de „secondary”.  $L$  is een verlengspoel. Bij  $L_3$  is de verticale antenne op de aangegeven wijze met de „primary” gekoppeld. Deze inrichting dient voor het wegwerken der luchtstoringen. (Ook werd hiervoor soms de tweede raam-antenne gebruikt). De inrichting bij  $L_4$  is voor de compensatie van de New-Brunswick-signalen. Een aparte tegenantenne

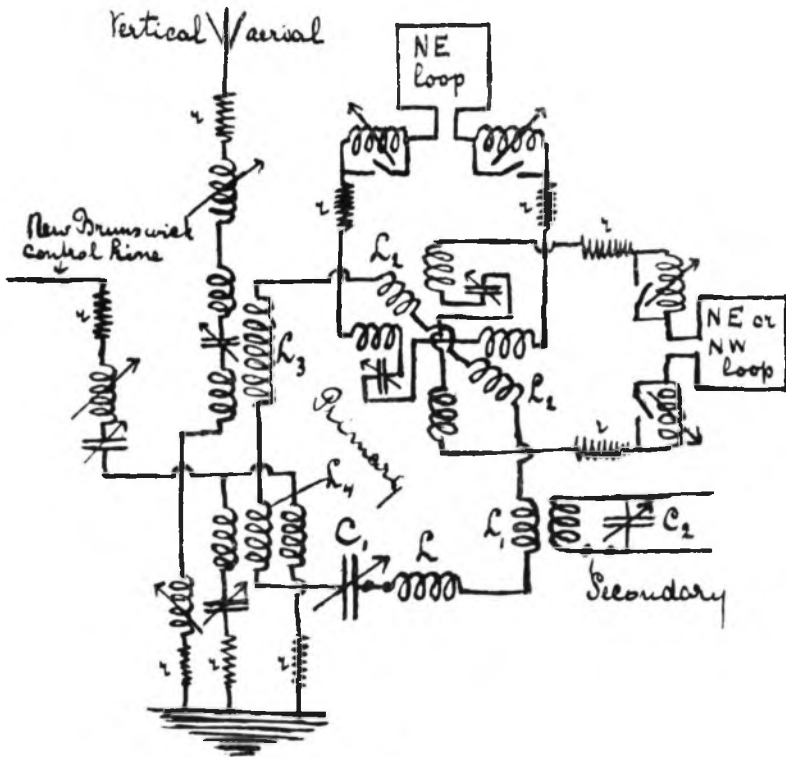


Fig. 2.

is niet aanwezig. Als zoodanig doet de „New Brunswick control Line” dienst. De zender wordt vanuit Belmar behandeld. Deze compensatie-inrichting is echter pas door een andere vervangen, geheel zonder tegenantenne werkend. Hiervan waren nog geen schema's voorhanden, zoodat ik op dit punt volstaan moet met te zeggen dat de compensatie geschiedde tusschen de „primary” en de „secondary”. Deze inrichting scheen zeer goed te voldoen. Misschien ben ik in staat binnenkort hiervan meer mee te delen.

Verder waren er natuurlijk een lampdetector en een oscillator

aanwezig benevens een menigte versterkers, zoowel hoog als laagfrequent o.a. 2 hoogfrequentversterkers met 10 Weagant lampen. Zooals men weet zijn dit lampen met uitwendig rooster (beschreven door E. E. Bucher in Vacuum Tubes blz. 161 en volgende) gewoonlijk werd van pl.m. 7 lampen gebruik gemaakt.

Het station dient uitsluitend voor de correspondentie met Carnarvon. Aangezien er op den tijd dat ik er was met dat station werd gewerkt, was het niet mogelijk naar de andere Europeesche stations te luisteren. Binnenkort hoop ik echter eenige proefnemingen op dat gebied te doen en dan eens mee te deelen hoe draadloos Europa er van dezen kant bekeken, uitziet.

Over het zendstation New-Brunswick (nu weer evenals voor den oorlog W. I. I.) kan men een zeer mooi en uitvoerig artikel vinden in de Wireless Age van Juli. Ik hoop daar binnenkort ook een kijkje te gaan nemen.

P. E. L.

## Nieuwe Uitgaven.

*Radio-Électricité*, maandblad, orgaan van de Société de Publications Radio-techniques. Abonnement 36 frcs. per jaar. 12 Place de Laborde Parijs.

Het eerste nummer van *Radio Electricité* verscheen in Juni, 61 groote pagina's, keurig van uitvoering en illustratie, met zeer lezenswaardigen inhoud, deels zuiver wetenschappelijk, deels ook met informatie voor den meer algemeenen lezer en ook voor den amateur.

Over de theorie der zendlampen een eerste artikel van A. Blondel; over lampen in het algemeen van kapitein Brossier. Verder een beschrijving van het ondergrondsche draadlooze station Parijs—Trocadéro; volledige gegevens over richtingzoekers in Frankrijk, Engeland en Duitschland; raamontvangerconstructie voor amateurs; economische en financieele mededeelingen, bibliografie, tijdschrift-overzicht en octrooi-overzicht.

Dit maandblad zal naast de Deutsche, Engelsche en Amerikaansche in Nederland zeker ook belangstelling vinden en meer bekendheid verschaffen aan het vele, dat Frankrijk op dit gebied presteert.

C.

## De ontvangst met zwevingsapparaat.

In de *Zeitschrift für Fernmeldetechnik, Werk and Geräte bau* Heft 283 1920 publiceeren Meiszner & Scheiffler de resultaten van een reeks metingen over de ontvangst met überlagerer. In 't bijzonder wordt de afhankelijkheid van de geluidsterkte van de amplilude der hulptrilling bepaald, zoo wel voor kristal als voor drielectrode lamp als gelijkrichter. Wegens de complicaties die optreden bij een theoretische behandeling van gelijkrichters is een zuiver experimenteele weg gevolgd en zijn de resultaten weergegeven in een aantal krommen.

Gekozen werd een Ueberlagerer van zeer groote energie (5—15 watt), maar die met den ontvanger zeer los kon worden gekoppeld, zoodat men zelfs bij groote energie-overdracht geen op te vaste koppeling berustende terugwerking tusschen de kringen behoefde te vreezen.

Zowel bij gebruik van kristal als van lamp als gelijkrichter neemt de geluidsterkte aanvankelijk lineair toe met de amplilude van de hulptrilling, blijft dan geruimen tijd constant, onafhankelijk van de sterkte van den überlagerungsstroom, en neemt ten slotte weer af, zoodat de krommen die het verband aangeven tusschen de amplilude van de hulptrilling en de geluidsterkte den vorm krijgen van een ongelijkbeenig trapezium met afgeronde hoeken.

Als karakteristiek verschijnsel wordt geconstateerd, dat voor alle sterkten der ontvangstroomen de hoorbaarheid een maximum bereikt bij ongeveer dezelfde sterkte der hulptrilling.

Dit wordt aldus geduid: dat men de hulptrilling geheel onafhankelijk van de grootte van den ontvangstroom zóó sterk moet maken, dat men door de Ueberlagerung in de detector-karakteristiek in het bereik der grootste gevoeligheid van den detector komt.

De verhouding van den ontvangstroom tot de sterkte der hulptrilling kan  $1 : 3,10^3$  tot  $1 : 1.10^6$  zijn. En eerst bij sterkere hulptrilling neemt het effect weder af.

De theoretisch afgeleide betrekking dat het ontvangstresultaat evenredig zou wezen met het product van ontvangstroom en Ueberlagerungsstroom, geldt alleen voor zwakke signalen en te zwakke hulptrilling. In het gebied van gunstigste instelling geldt die betrekking niet.

De schrijvers behandelen zoowel de ontvangst van ongedempte als van gedempte signalen en stellen de voorwaarden op om gedempte seinen met überlagerer in toon te ontvangen. Door

gebruik van een sterke hulptrilling bij eenigszins ontstemden ueberlagerer blijft de toon van gedempte stations behouden. Met een lamp in terugkoppeling blijkt hetzelfde bereikbaar te zijn.

De slotsom van het onderzoek is: Er is een gunstigste waarde voor de intensiteit van den ueberlagerungsstroom, die afhankelijk is van den gebruikten detector. Het is dus wenschelijk de koppeling van den ueberlagerer met den secndairen of den primairen kring van den ontvanger instelbaar te maken.

De schrijvers hebben bij de meting de parallel ohmmethode toegepast zoodat geen absolute waarden gegeven worden voor de intensiteit van de ueberlagerungs-spanning aan de diverse detectoren. Aan het slot van het artikel komen de afbeeldingen voor van eenige technische ueberlagerers. Voor korte golven is een fijnregelbare condensator ingebouwd om het instellen van den gewenschten toon gemakkelijker te maken.

A. K.

### Vonkjes uit de Radio-wereld.

De Radio Corporation of America heeft 6000 acres land gekocht bij Rocky Point, Long Island om een draadloos station op te richten, waarvan de machines en apparaten 10 miljoen dollar zullen kosten.

Terwijl thans Nauen het grootste draadlooze station ter wereld is, dat evenwel door Bordeaux met zijn 8 torens van 260 meter moet worden overtroffen, zal Rocky Point nog weer grooter worden.

De antenne zal een terrein van  $2\frac{1}{2}$  K.M. straal beslaan, maar de torens worden slechts 130 meter, aangezien volgens de *Wireless World* met de Alexandersonhoogfrequentie-machine, waarmee het station wordt uitgerust, met kleinere energie al een grootere afstand kan worden gehaald.

Te Kootwijk is het in aanbouw zijnde draadlooze station bezocht door H.M. de Koningin, die daartoe per auto uit Apeldoorn kwam.

Ook is het station bezocht door drie leden van de Japansche legatie te Londen, die op de doorreis waren naar Parijs.

Een nieuw systeem van draadloos overbrengen van portretten is uitgevonden door den jeugdigen Deenschen horlogemaker Th. Andersen. Welgeslaagde proeven zijn gedaan tusschen de stations Blaavandshoek en Lingby. De toestellen moeten zeer eenvoudig zijn.

## De Toonversterker van Dr. Koomans.

In het Febr. no. van *Radio Nieuws* werd het een en ander medegedeeld over een apparaat, dat verbonden aan een gewoon lampontvangtoestel, bij ontvangst van ongedempte signalen een bijzondere versterking leverde van een bepaalden interferentietoon en daardoor naast groote versterking een verhoogde selectiviteit gaf.

Wij zijn thans in staat, hier het schakelschema te publiceeren van den in de practijk het meest werkzaam gebleken vorm van dit toestel.

Aan de telefoonklemmen van den ontvanger (fig. 1) wordt allereerst een afgestemde kring LC verbonden, waarvan de spoel L (zonder ijzer) en de condensator C zóó groot zijn, dat die kring een hoorbare frequentie bezit. Hij zal bij voorkeur zijn afgestemd op een toonfrequentie 1000 ongeveer, overeenkomende met een golflengte van 300,000 meter. Dit bereikt men bijv. met een condensator van

0.01 microfarad en een spoel van 2.5 henry (2,500,000 microhenry) of met een condensator van 0.1 mF en spoel van 250.000 mH. Aangezien het toestel moet kunnen gene-

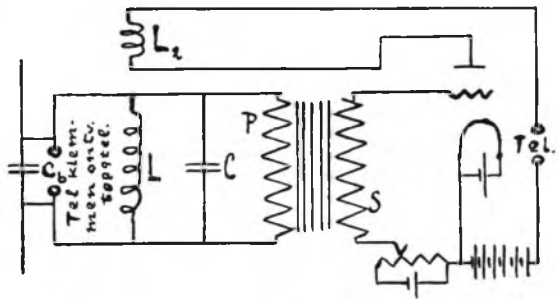


Fig. 1.

reeren, den condensator zeker niet grooter te nemen dan de laatst opgegeven grootte-orde. De spoel kan in werkelijkheid kleiner zijn om straks aan te geven reden, maar is in elk geval een zeer groote spoel in vele lagen.

Deze afgestemde kring LC wordt door de verbinding aan de telefoonklemmen van den ontvanger in den plaatkring van de detectorlamp opgenomen. Heeft een aldus geschakelde trillingskring géén Ohmschen weerstand, of althans zeer weinig, dan zullen trillingen in de frequentie van den kring zeer hoge spanningen doen optreden aan den condensator, omdat die trillingen in den kring opslingeren. Alle andere frequenties worden doorgelaten zonder dat groote spanningsval ontstaat. Het is hetzelfde alsof de kring alle frequenties doorlaat, behalve de frequentie waarop hij is afgestemd. Men zegt dan ook wel, dat hij voor die eene frequentie

een *schijnbaren weerstand* heeft, die „*oneindig hoog*” is. Maar aangezien gewone Ohmsche weerstand dat opslingeren der trillingen in den kring belemmert, zal de schijnbare weerstand van die trillingen *kleiner* zijn, als de kring een grooten Ohmschen weerstand bezit; en aangezien altijd eenige Ohmsche weerstand aanwezig is, zal de schijnbare weerstand ook practisch nooit werkelijk „oneindig groot” worden en de kring nooit een *volmaakte* zeef zijn. Een kring evenwel, waarvan de zelfinductie-spoel van vrij dik draad is gemaakt, komt het dichtst nabij aan het theoretisch uiterste geval.

Reeds wanneer men op condensator C direct de telefoon aansluit, bemerkt men duidelijk de selectieve werking van den kring LC voor één toon. Maar die werking laat zich nog enorm verbeteren.

Daartoe wordt parallel aan den condensator van den afgestemden kring de primaire P van een laagfrequenttransformator met ijzerkern verbonden. In fig. 1 ziet men hoe dus de aan condensator C en aan de uiteinden van spoel L optredende hooge spanningen voor één bepaalde toonfrequentie, worden toegevoerd aan een gewone laagfrequent versterkerschakeling met drie-electrodenlamp. Deze laagfrequent versterkerschakeling heeft alleen nog de bijzonderheid, dat in den plaatkring van den versterker een spoel  $L_2$  is opgenomen, die draaibaar gekoppeld is met L en werkt als terugkoppelspoel.

Spoel  $L_2$  moet zóó groot zijn gemaakt, dat hij het stelsel aan het genereeren kan brengen. De lamp van den versterker genereert dan trillingen in de frequentie van den kring CL, dus laagfrequenten wisselstroom van bijv. 1000 perioden, die als een luide toon van frequentie 1000 in de telefoon hoorbaar is.

Vatten we de terugkoppeling op als een kunstmatig middel om de demping der kringen te compenseeren door telkens energie aan den kring LC terug te voeren, dan kunnen wij de in fig. 1 afgebeelde inrichting beschouwen als een systeem met *dempingsreductie*. De kring LC, die door zijn weerstand *nooit een volmaakte zeef* voor één toon kon zijn, wordt in dit opzicht door de dempingsreductie verbeterd. Nu mag evenwel de terugkoppeling niet zóó ver gevoerd worden, dat werkelijk laagfrequent genereeren intreedt; zou men wèl zoo ver gaan, dan zou enkel een doorgaande toon worden gehoord en geen signaal. Men stelt de terugkoppeling juist op den *rand* van genereeren. Wanneer men dan het ontvangtoestel zoodanig instelt, dat de toon van het te ontvangen ongedempte station overeenkomt met de toonfrequentie van den kring LC, dan zal de gelijkgerichte zwevingstrilling in



dien kring, mede door de terugkoppeling tot groote sterkte opslingeren en krachtig versterkt hoorbaar worden in de telefoon. Geluiden in andere frequenties integendeel worden naar verhouding verzwakt. Naast de versterking komt dus grootere selectiviteit. De terugkoppeling kan zóó ver zijn gevoerd, dat elke punt en elke streep eenigszins doorklinkt. Dan gaan de signalen z.g. „schallen”. Ze zijn dan het sterkst, maar dreigen in elkaar te loopen.

Het kan voor practisch gebruik voordeel opleveren, den toon, dus de afstemming van kring L C veranderbaar te maken. Wel heeft men het bij ongedempten steeds in de hand, den toon willekeurig in te stellen, waar wanneer signalen van verschillende

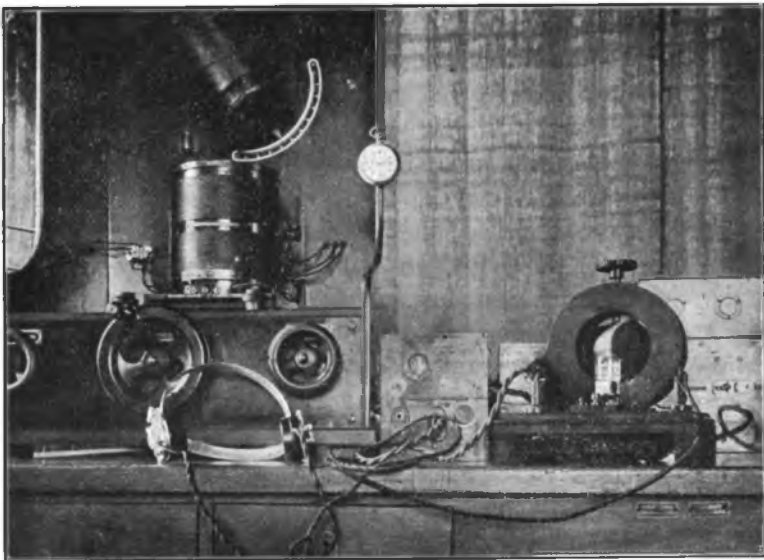


Fig. 2.

stations aanwezig zijn op weinig verschillende golflengten, zal de eene toon vanzelf reeds storingsvrijer worden ontvangen dan de andere. Dan heeft het dus nut, niet aan één toon gebonden te zijn. Men kan trouwens gemakkelijk den condensator C in trappen maken en een schakelaar aanbrengen, waarmee een aantal tonen zijn te produceeren. Deze uitvoering is gevolgd bij het apparaat, waarvan we hier een foto geven en dat bij wijze van proef op het ontvangstation te Sambeek in gebruik is. (fig. 2).

Men kan de toonregeling ook continu maken met een draai-condensator. Ten einde dan een niet te grooten condensator noodig te hebben, geeft men dezen een andere plaats, n.l. parallel op

de *secondaire* van den transformator (fig. 3). Dit geeft een effect alsof de capaciteit in gelijke verhouding als de transformatie-verhouding van den transformator wordt getransformeerd in den

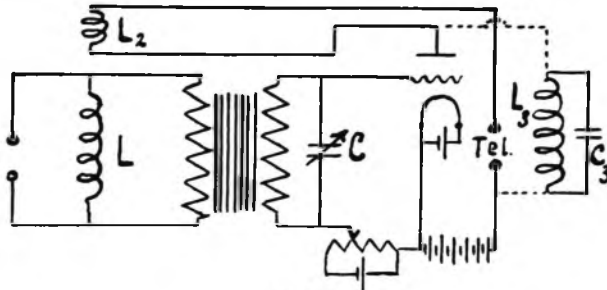


Fig. 3.

kring met spoel  $L$ . Bij een transformatie-verhouding  $1 : 20$  kan  $C$  in fig. 2 dus een normale draadcondensator zijn, al dan niet met olie gevuld. Toch is als regel de werking hiervan niet zóó goed als volgens fig. 1.

De selectiviteit van de inrichting kan ook nog worden verhoogd, door telefoon en terugkoppelspoel  $L_2$  te shunten met een eveneens op de gewenschte toonfrequentie afgestemden kring  $L_3 C_3$  (gestippeld in fig. 3, doch ook aan te brengen bij de andere schema's). Men kan ook de telefoon alleen shunten door den kring  $L_3 C_3$ . Echter geeft de eerste manier een betere werking, aangezien men daarbij practisch gesproken alleen de gewenschte frequentie terugkoppelt.

De heer G. J. Muusze, die op het station te Sambeek met het toestel praktische ervaring heeft opgedaan, schrijft ons bij de foto, die wij aan hem danken, het volgende, dat tevens een goed denkbeeld geeft van het werken met den toonversterker en van hetgeen daarmee bereikbaar is:

„De foto vertoont links den grooten Telefunken-ontvanger, waarvan de primaire spoel in schuinen stand en daaronder de secundaire spoel in verticalen stand zichtbaar zijn. Vlak vóór de secundaire spoel twee knoppen voor grof- en fijn-instelling van den secundairen condensator; de drie raderen zijn van links naar rechts handles voor de antenne-condensator-afstemming, verticale koppeling van de secundaire spoel resp. draai-koppeling van de primaire spoel. Het kastje rechts naast den ontvanger bevat de detector-lamp en daarnaast staat de „toonversterker Koomans”.

„De groote ontvanger is nu bijv. afgestemd op PKX 9 K.M., het links van den ontvanger staande, op de foto niet zichtbare interferentie-toestel (überlagerer) is ingesteld op een golf van

$\pm$  8700 M en is gekoppeld aan de secundaire spoel; de verbindingen hiervoor zijn geheel links op de foto zichtbaar (2 koperbuizen). In den secundairen kring zijn dan voorhanden de hoogfrequente trillingen van het ongedempte station PKX (9000 M) benevens die van den überlagerer (8700 M). Wij kunnen ons nu denken, dat tevens LP op 8200 meter aan het werk is. Dan heeft men in de ontvangkringen ook nog de hoogfrequente trillingen van LP. Is de telefoon rechtstreeks op den detector verbonden, dan worden daarin twee tonen gehoord, een zwakke van PKX en een sterkere van LP, die onderling in toonhoogte verschillen; deze tonen ontstaan n.l. uit de zwevingen tusschen de aankomende ongedempte trillingen van beide genoemde stations en de zelf geproduceerde interferentie-trillingen van den überlagerer. Een kleine wijziging van den überlagerercondensator geeft een andere interferentie en daarmee een zakken van den eenen toon en een stijgen van den tweeden toon.

„Wordt de toon-versterker tusschen detector en telefoon geschakeld, vervolgens zijn toonhoogte door middel van commutator en überlagerer precies in overeenstemming gebracht met de toonhoogte van PKX en daarna de toonversterker door het terugkoppelings-spoeltje op de grens van genereeren gebracht, dan wordt PKX belangrijk versterkt en schijnt LP daarentegen verzwakt. Hiermede is het nuttig effect van den toonversterker bereikt en zoo kan uit drie of meer verschillende tonen één gewenschte toon naar voren worden gehaald, terwijl de andere onversterkt blijven. Bij verder draaien van het terugkoppelings-spoeltje, gaat de toonversterker in zijn eigen toon fluiten en maakt de versterkte signalen onhoorbaar; bij terugdraaien in den loodrechten stand (nul-koppeling) is de versterking niet noemenswaard. Op de grens van zelf-genereeren is de toon-versterking belangrijk.

„Deze versterking zou van zeer groote waarde zijn, ware het niet, dat behalve de hoog-frequente trillingen van radio stations ook x's of luchtstoringen of in 't algemeen parasieten in den detector optreden, die in den toon-versterker van muzikalen aard worden en den eigen toon van den versterker aannemen. De versterkte signalen worden door deze muzikale parasieten aangevuld, verlengd, verdrongen en ten slotte verzwolgen. Hoe dichter bij de grens van zelf-genereeren de toon-versterker is ingesteld, te meer gaan de x's „tinkelen”, dus des te lastiger worden de signalen herkend; terugdraaien in de richting van de nul-koppeling vermindert het „tinkelen” doch tevens het effect van den toon-ver-

sterker, zoodat de gunstigste tusschen-stand gezocht moet worden.

„Op het radio-ontvangstation Sambeek is practisch gebleken, dat de toonversterker nuttig werkt bij stoor-stations mits de lucht-storingen niet te sterk optreden”.

Voor de praktische uitvoering van het geheel zijn verschillende punten in het oog te houden. In de eerste plaats is de transformatie-verhouding en constructie van den transformator van veel belang. Bij de opslinging der trillingen in den kring LC en de terugvoering van energie door de terugkoppeling, waarbij men de energie wil afnemen in de telefoon, is er op te letten, dat de kring LC ook verbonden blijft in den plaatkring van de detectorlamp. De mogelijkheid bestaat dus, dat de kring LC ook energie teruglevert in den plaatkring der detectorlamp op het ontvangtoestel. Een zekere terugwerking op de hoogfrequente ontvangkringen is er inderdaad altijd. Die kan echter zoo sterk worden, dat de verschijnselen in de hoogfrequente en laagfrequente kringen geheel afhankelijk van elkaar worden. Met een laagvacuum-detectorlamp (die geringen weerstand in den plaatkring brengt) en een laagfrequenttransformator met kleine overdragingsverhouding (1 : 4 bijv.) kan het voorkomen, dat de toonversterker geheel niet laagfrequent wil genereren, of alleen bij heel sterke *hoogfrequent*terugkoppeling. Gebruik van een detectorlamp met hoogen inwendigen weerstand en van een groote transformatieverhouding blijkt gunstig te zijn om de in kring LC opgeslingerde energie alleen naar de verlangde zijde afgevoerd te zien en terugwerking tegen te gaan.

Zoo blijkt ook bij al te kleinen condensator de terugvoering van energie naar de hoogfrequentiekringen sterker te wezen. Een zeer groote condensator en kleine spoel verhoogt de selectiviteit; een spoel met geringere zelfinductie laat ongewenschte frequenties door met minder spanningsval, zoodat ze minder effect hebben. Maar de demping van een kring met kleine zelfinductie en groote capaciteit is grooter. De eindsterkte van het verlangde geluid wordt dan ook bij zeer grooten condensator geringer, nog daargelaten, dat bij al te grooten condensator het stelsel niet meer op den rand van genereren is te krijgen.

Men zou kunnen meenen, dat als het stelsel maar wil genereren, het eindeffect steeds hetzelfde moet zijn. Tot die meening geeft de term „dempingsreductie” eenigszins aanleiding. Want als genereren werkelijk beteekende, dat de demping tot nul was gereduceerd, zou de toestand van genereren, hoe ook verkregen, steeds gelijk effect geven.

De proef kan ieder overtuigen hoe onwezenlijk en onjuist die term „dempingsreductie” in dit opzicht is. Ook al komt men door terugkoppeling op het punt van genereeren, dan blijven toch in de ketens alle dempingsoorzaken werkzaam. Hoe sterker de oorspronkelijke demping, des te meer energie is er noodig om ze te overwinnen en des te zwakker ook de maximum geluidsterkte, die men genereert. Hoe sterker de oorspronkelijke demping, des te minder nauwkeurig kan men het toestel juist op den *rand* van genereeren stellen en des te minder gevoelig is het voor de kleine toevoeging van trillingsenergie van aankomende, zwakke signalen. Een typisch traagheidsverschijnsel doet zich voor als men kringen met wat veel demping aan het genereeren brengt. Tusschen  $L$  en  $L_2$  moet dan de koppeling om het genereeren te doen beginnen, vrij sterk worden gemaakt. Genereert het stelsel eenmaal, dan kan die koppeling heel wat lossen worden genomen voordat de lamp „afslaat”. Is zij echter eenmaal afgeslagen, dan begint ze eerst weer bij de aanvankelijk geconstateerde vastere koppeling. Het toestel vertoont in de terugkoppeling „dooden gang”. Naderen de signalen het punt van „schallen”, dan slaat de lamp soms ineens aan het genereeren en . . . . . blijft dan genereeren, zoodat men een doorgaanden toon en geen signalen meer hoort. Daarom is van een instelling op den rand van genereeren practisch geen sprake meer. Dat zijn bezwaren van een slecht gedimensioneerd apparaat.

Men denke dus niet, dat „dempingsreductie” alle slechte kwaliteiten van een toestel wel goedmaakt.

Dit slaat vooral ook op den weerstand. Spoel  $L$  dient zoo gering mogelijken weerstand te hebben en mag dus niet van al te dun draad worden gemaakt. Spoelen met draad van 0.7 mM. worden wel vrij groot, maar het effect is ook beter dan met veel dunner draad.

In het bijzonder, dient men er ook op te letten, dat zich geen kortgesloten windingen in de spoel bevinden. Het arbeidsverlies, dat hiermede gepaard gaat, maakt genereeren zoo goed als onmogelijk.

Waar spoel  $L$  behalve met  $C$  ook parallel staat met de primaire van den transformator, brengt die primaire met ijzerkern een schijnbare vergrooting van de capaciteit in den kring aan. Dat is de oorzaak, dat — zooals bovenal geconstateerd — spoel  $L$  steeds kleiner kan vallen dan men uit de waarde van  $C$  en de gewenschte frequentie door berekening zou afleiden. Met een bepaalden Telefuncentransformator 1:20 bleek honingraatspoel 1500 van de

Forest (175.000 m $\mu$ .) zelfs *zonder* condensator al een bruikbaren toon te geven. Die combinatie, waarbij alleen de verdeelde capaciteit in de spoelen een rol speelde, bleek echter veel minder goed te werken dan wanneer een condensator toepassing vond. Verdeelde capaciteit in spoel L en in den transformator is derhalve ongunstig. Wikkeling van den transformator in cloisons is zeer noodig. De spoel L bleek practisch echter steeds gewoon in lagen over elkaar te kunnen worden gewikkeld.

Ofschoon men bij een bepaalden transformator de beste waarden van C en L moet vinden door uitprobeeran, kunnen enkele gegevens omtrent een bestaanden goed werkenden toonversterker toch een zekere handleiding geven.

Het hier in foto afgebeelde en te Sambeek in gebruik zijnde toestel heeft een spoel L van 10 cM. binnendiameter en 5 cM. lengte bewikkeld met 1350 windingen draad van 0.55 m $\mu$ . De buiten-diameter is ongeveer 15 cM. Spoel L<sub>2</sub> is gewikkeld op een kern van 2 cM. diameter, 5 cM. lang, tot een buitendiameter van 6 cM. volgewikkeld met draad van 0.4 m $\mu$ . De condensator,

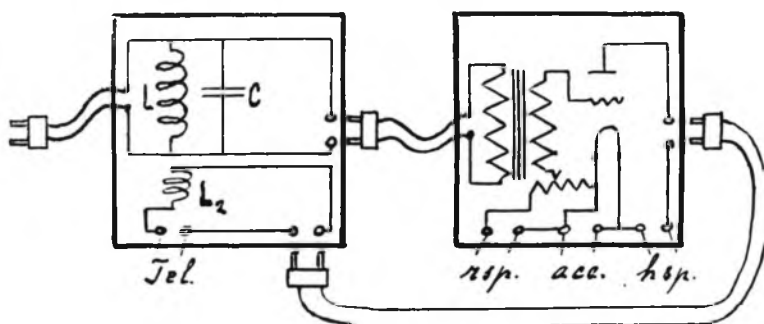


Fig. 4.

eenige honderdsten van een m. F. maximaal, is in trappen uitgevoerd.

Ten slotte geven we in fig. 4 een aanwijzing hoe men, wanneer reeds een complete één-lamp laagfrequent versterker ter beschikking staat, daarbij een los hulpparaat kan maken, dat aan den bestaanden versterker wordt verbonden, zonder dat daaraan iets behoeft te worden gewijzigd. Alle verbindingen worden gemaakt met snoeren en stekers.

Een goede toonversterker, bij welks constructie is gewaakt tegen terugwerking in de hoogfrequente kringen, kan evenals een gewone laagfrequent-versterker tijdens het „zoeken” met het ontvangstoestel ingeschakeld zijn.

Voor uiterst zwakke signalen geeft een combinatie van detector-

lamp, hoogfrequent dempingsreductie als beschreven in het vorige nummer en toonversterker-Dr. Koomans een fenomenale selectieve versterking, zoodanig, dat met één lamp vrijwel onhoorbare signalen met de telefoon op tafel hoorbaar worden. Met zulk een combinatie van 3 lampen werden te Den Haag de signalen van Bandoeng op een lage 4-draadsantenne van 25 meter gemakkelijk leesbaar gemaakt tijdens het werken van Europeesche krachtstations op zeer nabijgelegen golven.

J. CORVER.

---

## **Marconi's hoogfrequent-versterker.**

door IR. A. H. DE VOOGT.

---

Hoogfrequentie-versterking door middel van het in cascade schakelen van versterker-lampen kan geschieden met behulp van: 1<sup>o</sup> smoerspoelen, 2<sup>o</sup> weerstanden, en 3<sup>o</sup> hoogfrequentie-transformatoren.

In het eerste en tweede geval wordt plaat en rooster van opvolgende lampen gekoppeld door middel van een condensator (100 à 300 cM.), in het laatste geval kan dit ook geschieden maar is het niet noodzakelijk en geschiedt de koppeling electro-magnetisch.

De smoerspoelen, zoowel als de inductie-vrije weerstanden dienen om maximale spannings wisselingen van de anoden teweeg te brengen die ontstaan door den spanningsafval in deze weerstanden tengevolge van den opgewekten anode-wisselstroom. De anode-wisselstroom wordt, zooals men weet, bestuurd door de aan het rooster toegevoerde (zeer geringe) wisselspanning.

Gebruikt men den anode-wisselstroom in geval 3<sup>o</sup>, in hoogfrequentie-transformatoren, dan kunnen deze stroomwisselingen weder getransformeerd worden in grootere spanningsverschillen en deze radio-frequentiewisselspanning kan dan telkens aan een opvolgend rooster ter verdere versterking toegevoerd worden.

Geeft men de wikkelingen van deze transformatoren hoogen weerstand dan kan tevens met behulp van cascade-condensatoren òók nog een onder 2<sup>o</sup> genoemde werking verkregen worden. Dit denkbeeld is nu toegepast in de Marconi-zevenvoudige-hoogfrequentie-versterker welke afgebeeld is in fig. 1 en 2 en geschakeld als in fig. 3.

Bij de toepassing van de hoogfrequentie-transformatoren, welke een open luchtkern bezitten, moet men er om denken dat de

spoelen met een groot aantal windingen een bepaalde eigen frequentie bezitten. Voor deze bepaalde golflengte vormen de spoelen dus een maximalen schijnbaren weerstand en dit draagt bij

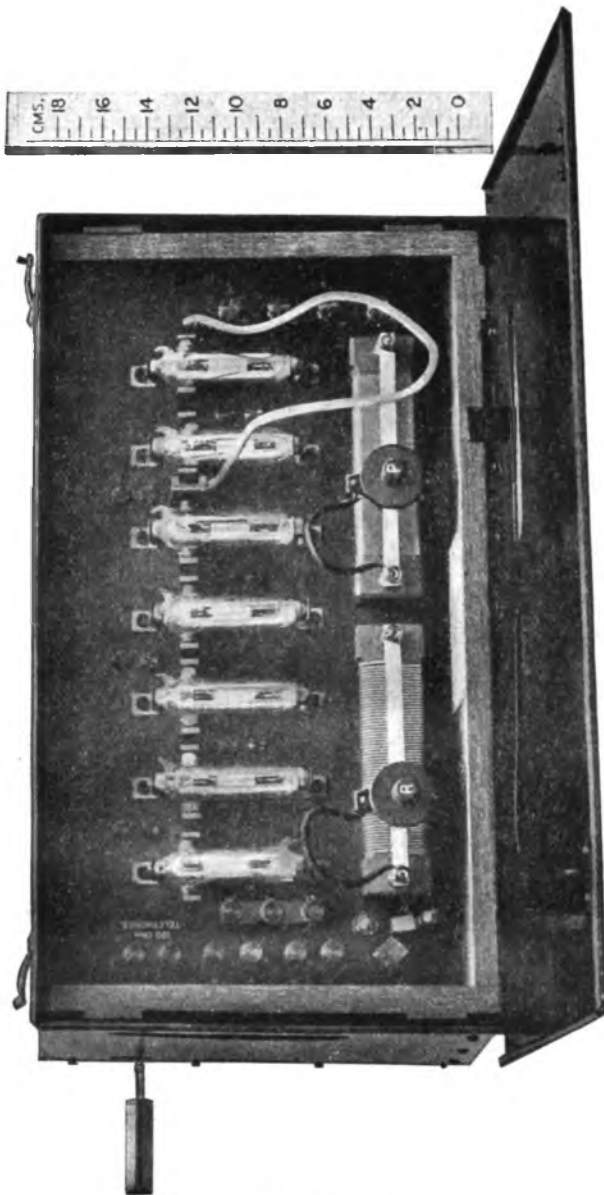


Fig. 1.

het nadeel, dat de versterker dan slechts geschikt is voor één bepaalde golf; daarom heeft de Marconi-Mij. de hoogfrequentie-

tot een grooten spannings-afval op de plaat en dus groot cascade-effect *zonder tevens* de gelijkspanning waarop de anode voor een gunstig bedrijf steeds gebracht moet worden, abnormaal hoog te maken.

Dit laatste toch is een nadeel van de onder 2<sup>o</sup> genoemde hoogfrequentie-versterkings-methode.

Automatisch heeft dan dus het in den anodeketen geschakelde systeem een hoo-gen weerstand voor de aankomende radio-signalen, en overigens een betrekkelijk geringen weerstand voor den constant vloeienden anodestroom van de anode-batterij.

Tegelijk hiermede komt echter



transformatoren òók een hoogen Ohmschen weerstand gegeven, zoodat de resonans-kromme van deze spoelen zeer vlak is. De maximale versterking strekt zich daardoor over een grooter golfbereik uit.

Om voor golven welke veel van de gunstigste golf afwijken nu tòch nog voldoende versterking te verkrijgen, is het aantal in cascade geschakelde lampen tot 7 opgevoerd. De eerste zes lampen zijn de versterker-lampen type „V 24” de laatste lamp (links in fig. 1) is een detector-lamp type „Q-valve”.

De versterker type 55 A heeft bijv. voor ongedempte golven een goed versterkings-bereik van 1200—10000 meter.

Voor gedempte golven liggen (zooals trouwens bij *alle* hoogfrequentieversterkers) deze grenzen lager.

Het stroomverbruik bedraagt  $4\frac{1}{2}$  A. bij 6 V, de anode-spanning is ongeveer 50 V.

De gloeidraden zijn verticaal en aan spiraal-veertjes opgehangen; dit belet hinderlijke microfonische werking van de lampen.

De graad van versterking kan nog geregeld worden door het rechts op de figuur 1 zichtbare

witte snoer met contact tusschen het roostercontact van meer naar links gelegen lampen te plaatsen. De voorafgaande lampen

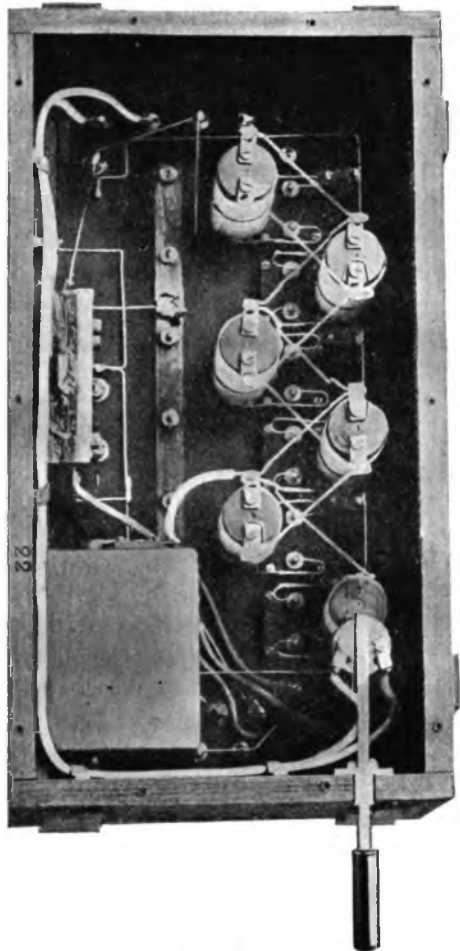


Fig. 2.

worden dan vanzelf afgeschakeld voor de versterking. De schuifweerstand links op de figuur is voor den gloeistroom van alle lampen, rechts is de potentiometer, waarmee tegelijk voor de eerste zes lampen de rooster-spanning ingesteld kan worden.

Beide weerstanden zijn als een voordeel van dezen versterker aan te merken. Men kan; 1° de lampen er mee in den gunstigsten bedrijfstoestand brengen, of in den gunstigsten gemiddelden toestand indien verschillende lampen worden gebruikt (en de lampen zijn bijna nooit precies hetzelfde), 2° snel een begrenzing van de versterking teweeg brengen, waarbij de versterking van sterke signalen naar verhouding kleiner wordt en dus stoorstations misschien schadeloos gemaakt kunnen worden. Er wordt bij dezen versterker nog een apart stel regelweerstand geleverd, welke op eenvoudige wijze zoo verbonden kunnen worden met den versterker dat deze de „Q-valve” geheel afzonderlijk afregelen.

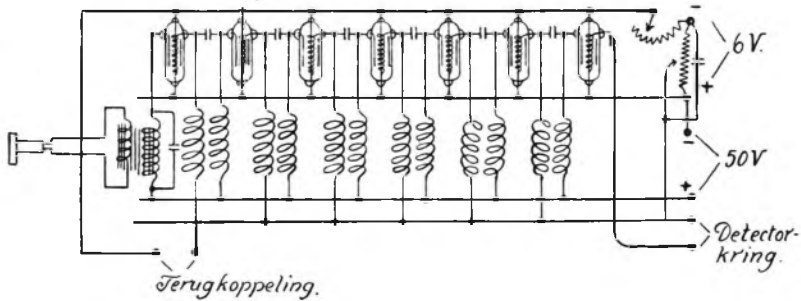


Fig. 3.

In het schema van fig. 3 ziet men rechts de aansluitingen voor de 6 Volt-gloeibatterij, 50-Volt-anodebatterij en detectorkring met het aan de lampen verplaatsbare contact.

Links beneden kan een terugkoppeling aangeschakeld worden en geheel links de telefoons.

Het schema is iets vereenvoudigd weergegeven; wil men de „Q-valve” afzonderlijke regeling van gloeistroom en rooster-spanning geven, dan kan een verbindingsstrookje tusschen een paar klemmen (niet geteekend) weggenomen worden.

Op fig. 1 ziet men de Marconi-lampen met boven en onder de gloeidraad-contacten, links het plaat-contact en rechts het rooster-contact. De lampen zijn zeer licht en eenvoudig van constructie.

De geheele versterker is in een ijzeren-kast geplaatst om de ketens tegen elektrische en electromagnetische invloeden, welke de werking kunnen storen, te beschermen.

Geheel links op fig. 1 en rechts op figuur 2 ziet men een hefboompje, hetwelk een terugkoppelspoeltje voor den laatsten transformator kan heen en weer schuiven. Hiermede is dus de terugkoppeling tot stand te brengen.

In fig. 2 ziet men verder de ronde hoogfrequentie-transformatoren en daartusschen de cascade-condensatoren (vierkant); beneden rechts den telefoon-transformator.

Deze versterkers, welke voor korte golven ook uiterst-gevoelig te construeeren zijn, voorzien ongetwijfeld in een leemte op dit gebied.

### **Wat de Amerikaansche amateurs gebruiken.**

In het Amerikaansche maandblad *QST* wordt voor het opwekken van hooggespannen gelijkstroom voor plaatsspanning — ook voor kleine zendlampen — aanbevolen, een ouden voor 110 volt gelijkstroom vervaardigden ventilatormotor tot dynamo te vervormen. Gedreven door een motortje op het lichtnet (1750 of 3600 toeren) voldoet zulk een inrichting heel goed.

De Wireless Equipment Co Inc Greenwich St. 188—190 New-York (N Y) heeft voor den prijs van 7 dollar een gelijkrichterlamp aan de markt gebracht, die bij 500 volt spanning een stroom van 30 milli-ampère doorlaat en dus met een transformator op het wisselstroomnet den noodigen gelijkstroom voor kleine zendlampen levert.

Wij ontvingen een prijslijst van de Winn Radio and Electric Mfg. Co. Dearborn St. Dept 10 Chicago Ill., die als specialiteit een kleinen zendontvanger (vonkzender) in den handel brengt, die met telefoons 50 dollar kost, voor 15 à 20 kilometer afstand. Het geheel is een kistje met draagriem,  $20 \times 22.5 \times 27.5$  cm., wegende 7 KG.

Naast de Forest honingraatspoelen brengt de Pacent Electric Co. 150 Nassau St. N. York city thans z.g. duolateraal gewonden spoelen in den handel, die eenigszins van de honingraatspoelen afwijken, maar bij gelijke maten nog iets kleinere eigen capaciteit bezitten.

Als gelijkrichter voor wisselstroom voor acculaden biedt de

Benwood Specialty Co 3424 Olive Street, St. Louis Mo. een synchroon-onderbreker aan, met meter gemonteerd op een schakelbordje; prijs 20 dollar.

Bijzonderheden omtrent de vermelde artikelen kunnen wij niet geven. Men vrage die aan de firma's zelve.

### De nieuwste Zelfinductie-spoel.

Een belangrijke verbetering is, naar het Juni-nummer van „Radio Amateur-News” vermeldt, in de thans alom bekende „honingraatspoelen” aangebracht. Vergelijkt men de beide schetsjes, dan zal het verschil duidelijk zijn.

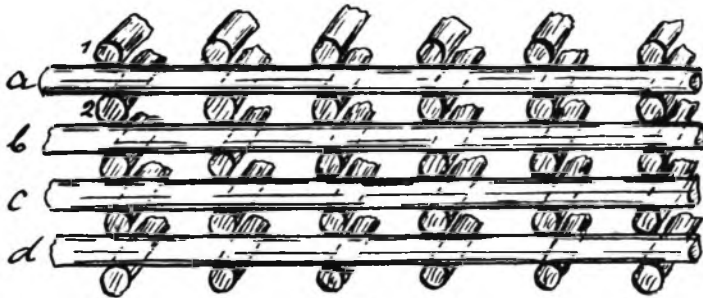


Fig. 1.

Deze schetsjes stellen doorsneden voor, parallel met één der windingsrichtingen in een willekeurig spoelgedeelte en wel in fig. 1 voor een gewone en in fig. 2 voor een verbeterde „honingraatspoel”. Deze laatste wordt een „duo-laterale spoel” genoemd.

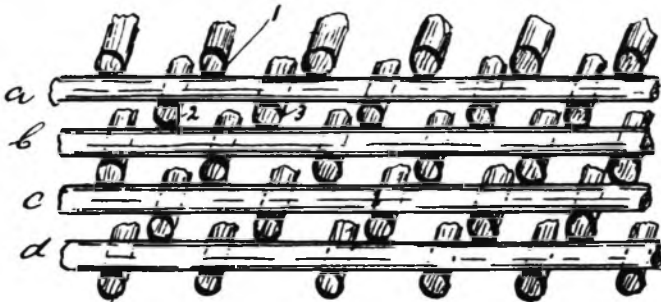


Fig. 2.

Beschouwt men fig. 1, dan ziet men dat b.v. de draden 1 en 2 slechts door de dikte van den draad a gescheiden zijn. In fig. 2 echter bevindt zich draad 1 niet recht boven 2 maar is

naar rechts verschoven en wel den halven afstand tusschen draden 2 en 3. Het gevolg van dien vergrooten afstand tusschen evenwijdige draden in de spoel, in fig. 2 voorgesteld heeft tengevolge, dat de eigen-capaciteit geringer is, dan bij de spoel in fig. 1.

Bij vergelijkende proefnemingen is gebleken, dat de „duo-laterale-spoel” t. o. v. de honingraatspoel  $\pm 12\%$  meer zelf-inductie bezit en  $\pm 14\%$  minder eigen-capaciteit en  $7\frac{1}{2}\%$  minder hoog-frequent weerstand.

Ook bleek de ontvangst-sterkte bij een proef op 4500 meter golflengte  $100\%$  (zegge, twee maal) sterker dan bij het gebruik van „honingraatspoelen”.

Het maken van deze spoelen uit de hand is geenszins moeilijker dan de vervaardiging van honey-combs. Heeft men b.v. voor wikkelen van de gewone honey-combs een klosje gebruikt met 27 gaatjes in elk der beide rijen dan bore men tusschen elke twee gaatjes één gaatje bij, zoodat men 54 gaatjes per rij krijgt. De eerste en tweede draadlaag wordt gewikkeld om de oorspronkelijke  $2 \times 27$  pennen, de derde en de vierde laag om de bijgeplaatste  $2 \times 27$  pennen, enz.

Hieronder volgen eenige gegevens omtrent de „duo-laterale” spoel in vergelijking met de honingraatspoel.

	Honingraat-Spoel.	Duo-Laterale-Spoel.
Windingen	620	665
Inw. diameter	2"	2"
Uitw. „	$4\frac{1}{8}$ "	$4\frac{1}{8}$ "
Breedte v/d. spoel	1"	1"
Zelf-inductie	25,06 Milli-Henri	30.— Milli-Henri.
Eigen-Capaciteit	14.6 Micro-Microfarad	13.5 Micro-Microfarad.

Deze gegevens waren het resultaat van proefnemingen op een Amerikaansch gouvernements-laboratorium en toonen duidelijk de superioriteit aan van de Duo-laterale-spoel.

J. PHILIPS.

Wij ontvingen als monster van de Pacent Company een duo-lateraal gewonden spoel no. 1000, die we met de honingraatspoel van gelijk windingsgetal konden vergelijken en vonden ook werkelijk de beweerde betere eigenschappen. Van een merkbaar grootere ontvangsterkte hebben wij echter niet veel kunnen constateeren.

REDACTIE.

## Verschijselen bij onweer.

De heer H. W. Tamboer te Apeldoorn schrijft ons:

Den 12<sup>n</sup> Juli overkwam mij een zeer eigenaardig geval. Toen ik n.l. om 5 uur ging luisteren, waren de luchtstoringen zoo hevig, dat het trilplaatje der telefoon voortdurend bleef aange-trokken, zoodat geen enkel station doorkwam. Toen ik mijn antenne dus wilde aarden, kreeg ik een lichten schok. Mijn aard-verbinding bestaat hierin, dat ik antenne en aarde beiden aan twee vonkpolen heb verbonden, welke ik korter of verder van elkaar kan verwijderen. In het begin kreeg ik dan vonkjes van pl. m. 3 à 4 mM. Dit verschijnsel hield aan tot 7 uur, toen er zware donderbuien kwamen opzetten. Allengs werden de vonken nu ook grooter, welke ten 7½ uur een grootte hadden van naar schatting 2½ à 3 cM. en hel wit waren gekleurd. Toen ik mijn antennedraad dan ook in mijn hand nam, was de spanning zoo hevig dat ik een schitterende pluimontlading te zien kreeg, het-welk getuigde van een zeer groote spanning. Naarmate de bui overdreef werden de vonken kleiner tot ten ongeveer 10½ uur het verschijnsel geheel weg was.

*Noot der Redactie.* — Wij geven den raad, met het aanraken der draden in gevallen als deze voorzichtig te zijn.

Het is misschien goed de leden amateurs nogmaals dringend, allerdringendst aan te sporen bij onweer hun antenne **goed** te aarden. Bij hagelbuien haal ik bijna steeds vonken uit mijn toestel, bij onweders herhaaldelijk den bliksem op mijn antenne. Den laatsten keer, Maandag jl., had ik mijn antenne wat slordig geaard, met het gevolg dat de verbinding smolt, en de isolatie van den invoerkabel (1200 megohm weerstand) scheurde. Is er misschien een bijkomende omstandigheid aan te geven, die aanleiding kan geven tot dit ongewenscht telkens wederkeerend „hooger bezoek”?

P. v. D. B.

---

## Luisterprogramma.

Blijkens een door mij ontvangen schrijven van het Zweedsche Radiostation Karlsborg (= S A J) dd. 1 Juli 1920 geeft dit station op 4200 Meter ongedempt des voormiddags ten 10.10 Amsterd. Z. T. en des avonds 8.50 Amsterd. Z. T. een weerbericht (Météo Suède) voor de volgende acht plaatsen:

01 = Stockholm, 02 = Hernösand, 03 = Haparanda, 04 = Visby, 05 = Karlstad, 06 = Saerna, 07 = Storlien, 08 = Jönköping. De beteekenis is: BBBDD FWTTTC Bbb dus de gewone internationale beteekenis. (Zie R. N. Oct. 1919.)

---

Volgens eene nota van Chef Radio War aan Chef Radio FL geeft WAR zijne weerberichten (Météos Pologne) ten 8 ure, 15.30 en 22 Greenwich tijd op 2000 M gedempt. De gebruikte code is BBBDD FWTT Bbb, terwijl de plaatsnamen worden aangeduid door 01 = Posen, 02 = Warschau, 04 = Lodz, 06 = Krakau, 07 = Tarnou, 08 = Lemberg.

---

Het Deensche weerbericht wordt gegeven door het Lyngby station (= OXE) ongedempt op 5000 Meter ten 7.50, 14.20 en 19.20 Greenwich tijd. Het wordt gegeven voor de volgende 5 plaatsen: 01 = Kopenhagen, 02 = Skagen, 03 = Hanstholm, 04 = Blaavandshuk, 05 = Hammern. De gebruikte coden zijn de volgende: Voor het morgenweerbericht BBBDD FWTTN BbbRR MMmms voor de middag- en avondweerberichten resp. BBBDD FWTT Bbb en BBBDD FWTTTS Bbb.

---

IDO (= Rome) geeft weerberichten ten 10.50 v.m. en 9.50 n.m. A'damsche Z. T. ongedempt 11000 Meter voor de volgende plaatsen: 01 = Turino, 02 = Milano, 03 = Trent, 04 = Padua, 05 = Trieste, 06 = Genova, 07 = Florence, 08 = Leghorn, 09 = Ancona, 10 = Chieti, 11 = Roma, 12 = Maddalena, 13 = Napoli, 14 = Brindisi, 15 = Cagliari, 16 = Messina, 17 = Palermo, 18 = Vittoria en 19 = Taranto.

---

Een Engelsch weerbericht wordt gegeven door het Air Ministry (= GFA) ten 10.05 v.m. en 9.35 n.m. Amsterd. Z. T. op 1400 M ongedempt voor de volgende 12 waarnemingsstations:

101 = Lerwick, 150 = Dungeness, 195 = Stornoway, 174 = Holyhead, 199 = Blacksod Point, 162 = Portland Bill, 182 = Malin Head, 110 = Aberdeen, 192 = Valencia, 118 = Tynemouth, 166 = Scilly, 136 = Yarmouth. De beteekenis der code is BBBDD FWBbb.

BYD (Aberdeen) herhaalt dit bericht op 3300 M ongedempt, ten 3.50 n.m. Amsterd. Z. T.

---

L P geeft ten 11.30 A. Z. Tijd een zeer uitgebreid weerbericht alsmede „Nachrichten für Luftfahrer”.

---

L C H (= Christiania) geeft op plm. 8000 M ongedempt een Noorsch weerbericht 10 plaatsen 01 tot en met 10. De plaatsen zijn mij echter nog niet bekend.

---

B Y C geeft „British Wireless Service Press” ten 9.20 n.m. ongedempt pl. m. 6000 M. (A'dam Z. T.)

F L geeft Fransche pers ten 8.20 N. M. A. Z. T. ongedempt 8000 -M.

P R G geeft pers ten 6.20 n.m. A. Z. T. op 10.000 M. ongedempt.

M S P (= zeer waarschijnlijk Moskou) geeft Vestnik-persberichten aan „Paris et à tous” ten 2.20 en 9.20 n.m. A. Z. T. op pl. m. 7500 M. ongedempt. Geeft ook Legerberichten van het Sovjet-front aan de Poolsche grens. Werkt ook met B V F. Dit station is mij echter niet bekend.

M S P werkt ook met L P en F L.

---

H F B (= Belgrado) werkt 7.20 N.M. A. Z. T. op pl. m. 6100 M. ongedempt met P R G op 10.000 M. ongedempt.

---

S T B (= Soesterberg) geeft ten 9.40 V.M. A. Z. T. aan G F A een weerbericht in het Engelsch hetwelk betrekking heeft op waarnemingen van het Meteorologisch Instituut te Utrecht.

---

L P geeft 9.20 V.M. A. Z. T. een Rundfunk (Spa-Conferentie) op 3700 M. ongedempt.

---

„Telefunken” neemt te P O Z op 4700 M. sedert geruimen tijd goed geslaagde telefonie proeven van 8.20 tot 9.20 v.m. A. Z. T.

Venlo.

J. THISSEN.

---

## Berichten van de Vereeniging.

---

### Wintercampagne.

Zij, die genegen zijn voor de Vereeniging in de a.s. wintermaanden voordrachten te houden op het gebied van de radio-telegrafie en -telefonie worden beleefd verzocht zich aan te melden



aan het Secretariaat Wijnhaven 119 Rotterdam, onder opgave van :

- a. onderwerp ;
- b. of zij genegen zijn deze voordrachten buiten hunne woonplaats te houden, zoo ja, in welke andere plaatsen of door het geheele land ;
- c. of de voordracht opgeluisterd wordt door demonstraties en lichtbeelden ;
- d. in welke maanden men deze voordracht wenscht te houden.

Voor het houden van een voordracht wordt door de Nederlandsche Vereeniging voor Radiotelegrafie een honorarium toegekend van f 30.—, terwijl reis- en verblijfkosten kunnen gedeclareerd worden.

---

### Insignes.

Vereenigingsinsignes zijn in den vorm van dasspelden, knopen of hangertjes verkrijgbaar tegen inzending van f 2.65 bij het secretariaat: Wijnhaven 119, Rotterdam.

---

### Sounderhandleidingen.

Handleidingen met systematische oefeningen om sounderen te leeren zijn verkrijgbaar tegen inzending van 40 cts. bij den heer P. de Jong, Radiotelegrafiestation Soesterberg (Luchtvaartafdeeling).

---

### Nieuwe Leden.

- W. Dys, Radiostation Cavaleriekazerne, Amersfoort.  
 J. P. Hellinx, Sumatra Veem, Medan (Deli).  
 A. Richard Taylor, M.A. 49 Idmiston Road West Norwood, London S.E. 27.  
 F. van Exter, Lutmastraat 199, Amsterdam.  
 A. Buisma, Schoolstraat 2, Aalsmeer.  
 H. J. Wetterauw, Brouwerijstraat C 61, Uithuizen.  
 J. J. Guldemon, p/a. M. J. Guldemon, Lisse.  
 Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft Frederiksplein 26, Amsterdam.  
 J. H. Booden, Laurierstraat 91<sup>III</sup>, Amsterdam.  
 M. Swinkels, Kanaaldijk, Lieshout.  
 O. A. Driessen, Vischmarkt 6, Leiden, vacantie adres Villa Welkom Hengelo (O.).  
 E. van Oven Lzn., den Texstraat 36, Amsterdam.  
 J. L. Munnik, Schoterweg 130<sup>rood</sup>, Haarlem.  
 P. A. van Vierssen, El. Techn. Opzichter 1e klas G. E. B., Lipkenstraat 4, Delft.  
 Ch. de Goot, 2e Oosterparkstraat 5/7, Amsterdam.

**Verbeteringen:**

- J. F. H. Lehamp moet worden: J. F. H. Schamp, Hondiusstraat 11a, Rotterdam.
- Mevr. van Wyck Jurriaanse moet worden: N. J. van Wyck-Jurriaanse, Eemnesserweg 5, Baarn.
- Jhr. W. Laman Trip moet worden: Jhr. R. E. Laman Trip, Laan Copes 89, Den Haag.

**Adresveranderingen:**

- Pitojo, p/a den Heer R. S. Nosingo, Opzichter B. O. W. Karang Sari, Semarang.
- W. E. I. de Jager, 1<sup>e</sup> Hugo de Grootstr. 24II, Amsterdam.
- G. J. Aalbrecht, Bloemfonteinstraat 84, den Haag.
- L. Kooyker, Hoofdingenieur Ned. Mij. v. Havenwerken, Bandoeng (Java).
- L. B. van Nierop, Rokin 69, Amsterdam.

**Vragenrubriek.**

J. de P. te A. zag te New-York een antenne van folgenden vorm: Twee 7 M. hooge masten, 6 M. uit elkaar; draden zigzag tusschen de masten gespannen, zoodanig, dat van mast A de draad naar het midden tusschen de masten loopt door een isolator terug naar een lager punt van mast A; evenzoo van mast B naar denzelfden isolator en terug naar een lager punt van mast B; deze en lagere isolatoren *hangen* dus aan de gespannen antenne-draden tusschen de masten. De draden loopen aldus over een 6-tal isolatoren zigzag naar beneden en zijn boven aan den top met elkaar verbonden. Vraag: welke speciale eigenschappen heeft zulk een antenne? Wij denken, dat het resultaat hoofdzakelijk is, dat men in kleine ruimte een vrij groote capaciteit krijgt. Verder zien we geen bijzondere voordeelen. Men zal zulk een antenne wel in verbinding met elk willekeurig toestel kunnen gebruiken.

J. J. N., Djokjakarta. — Een eenvoudige hoogfreq. versterker, geschikt te maken ook voor golven van 400 meter, is juist in dit no. van R. N. beschreven. Hoe men kleine golven ook met gewonen weerstand- of smoorspoel-versterker

neembaar kan maken, willen we in het volgend nummer wel eens mededeelen.

Van draad van 0.1 m.M. heeft u per smoorspoel 500 à 750 meter noodig. Condensatoren parallel op de smoorspoelen zijn niet goed. Zie Draadl. Ontv. Stat. v/d. Amateur 3<sup>de</sup> druk.

Op één raam golven van 2000—18000 meter te halen met cond. van 0.0015 max. gaat niet best. Met 30 à 40 windingen op een raam van 4 M<sup>2</sup> (windingen naast elkaar, liefst met eenige ruimte) er tusschen) kunt u een heel eind komen en zeker ook de grootste golven halen, als u voor die grootste golven parallel met den draai-condensator nog één of twee blokcondensator-tjes inschakelt van zelfde grootte als draai-cond. max. Aftakkingen op een raam voldoen meestal slecht. U kunt er als proef een paar aanbrengen bijv. op 10 en 20 windingen.

Een bruikbare formule voor de zelf-inductie van een groot raam met gespatieerde windingen kennen wij niet en de zelfind. van een honingraatspoel is al evenmin voor berekening vatbaar. Daarbij berust alles op proefondervindelijke ervaring. Zie over deze spoelen en hun afmetingen R. N. van 1 Maart en 1 April 1920. Schema 1 Jan. 1920.

# RADIO-TELEGRAAFSCHOOL

## „PLAN C”

HOOFDGEBOUW: LEUVEHAVEN 8

TELEFOON 14036. .. ROTTERDAM.

---

Waar bij ons steeds werd gepoogd den leerlingen het beste van het beste te doen geven, vermelden wij thans met bijzonder genoegen, dat bij het laatst gehouden examen voor beroepstelegrafist bij de Nederlandsche Telegraafmaatschappij

### „Radio-Holland”

wederom

al onze kandidaten zonder uitzondering geslaagd zijn

en dat daarmede

tot op heden in totaal

al onze 107 kandidaten

voor scheeps-telegrafist slaagden en direct geplaatst werden.



Inlichtingen over werkring en vooruitzichten (sinds korten tijd veel verbeterd), verschaft

SPREEKTIJD: 10—3 v.m.

7—8 n.m.

DE DIRECTEUR

**J. GROOTES.**

# **Koninklijke Paketvaart Maatschappij.**

Geregelde mail-, passagiers- en vrachtgoederendienst tusschen de havens in den Nederlandsch-Indischen Archipel, in verbinding met Singapore, Penang en Australië.

**UITSTEKENDE PASSAGIERSINRICHTINGEN,**  
voorzien van alle moderne comfort.

Bruto tonneninhoud: 166.060.

Passagiersaccomodatie:

1957 eerste klasse,

1138 tweede klasse.

Vervoerde in 1918:

667.325 passagiers.

Bevoer in 1918:

3.026.340 zeemijlen.

Met een vloot van 90 zeeschepen worden, middels 50 verschillende **geregelde** diensten, 300 over den geheelen Nederlandsch-Indischen Archipel verspreide havens, door geregelde aansluitingen aan mails naar Europa, Australië, Amerika en Afrika, in verbinding met de geheele wereld, gebracht.

Uitvoerige dienstregelingen zijn verkrijgbaar ten kantore der K.P.M.

**„HET SCHEEPVAARTHUIS”,**  
**AMSTERDAM.**

**„BAL”.**

**„AVIA”**

apparaten voor ontvangst van draadlooze Telefonie en  
Telegrafie.

Een „AVIA” onderscheidt zich VAN ALLE ANDERE  
APPARATEN door:

**GROOTERE GELUIDSTERKTE** van gedempte  
golven en **MEER ZUIVERE ONTVANGST** van  
**DRAADLOOZE GESPREKKEN** en **MUZIEK.**

**HET BEWIJS WORDT DOOR ONS STEEDS GELEVERD.**

**N. V. „BAL” RADIO. BREDA. TELEF. 14.**

**Prijscourant gratis.**

# DRAADLOOZE TELEFONIE en TELEGRAFIE.

**N.V. ALGEM. NEDERL. ELECTRICITEITS M<sup>ij</sup>.**

v/h. GROENEVELD, RUEMPOL & Co.

Prins Hendrikkade 68. **AMSTERDAM.** Telegr. adres „Veldrum”.

— Ons is de alleenverkoop voor —  
Nederland en Koloniën opgedragen door de  
**FIRMA Dr. ERICH F. HUTH, BERLIJN.**

Reeds is een complete draadlooze telefooninstallatie  
door ons geplaatst bij de firma Arnold Gilissen & Co.  
te Amsterdam.

**Electro-Technisch Ingenieurs Bureau**  
**„KOUmans EN POLAK”**  
**SCHIEKADE 177, ROTTERDAM.**  
**TELEFOON 12658.**

WEDER IN VOORRAAD

## CLAPP EASTHAM TOESTELLEN.

Var. Condensator 17 platen . . . . .	f 13.50
"          "      43 " . . . . .	" 17.—
"          "      olie vulling 1.5 mf. . . . .	" 38.—
Gelijkrichters voor accu laden op stadstroom ser. 12 V. 4 A. . . . .	" 90.—
V T lampen Marconi patent. . . . .	" 20.—
Standards voor V T lampen en Moorhead lampen . . . . .	" 3.—
Electrose isolatoren . . . . .	" 2.50
Golfmeters tevens Cap. meters. . . . .	" 80.—
Grafiet-potentiometers . . . . .	" 7.50
Hooge toon zoemers . . . . .	" 5.50
Murdock telefoons 1 × 1000 $\int$ . . . . .	" 12.50
2 × 1000 $\int$ . . . . .	" 17.—
1 × 1500 $\int$ . . . . .	" 14.—
2 × 1500 $\int$ . . . . .	" 22.50
Accu's 6 Volt 40 A. U. in kist . . . . .	" 25.—
(fabrikaat Sammler-Werke Soest).	



Nederlandsche Instrumenten &  
Electrische Apparaten Fabrik

**NIEAF**  
**UTRECHT.**

:- Telegramadres: NIEAF. -:

FABRIEK EN REPARATIE-  
WERKPLAATS VAN  
— Electriche —  
Meetinstrumenten.

*Magazijn van apparaten der Gesellschaft*

**HARTENSTRAAT 17**

**ELECTRO-TECHNISCH-BUREAU**  
Levering van Onderdeelen voor  
**RADIO-TELEGRAFIE**

*A. D. van Koningsbruggen*

**AMSTERDAM**  
TELEF. N. 6083

**AMSTERDAM**

*für Drahtlose Telegraphie „Telefunken“*

## De Prachtbanden

voor den jaargang 1919

van **Radio=Nieuws**

zijn nog tot een beperkt aantal voorhanden.

Prijs: fl. 1.75 afgehaald en fl. 1.90 franco per post.

Toezending geschiedt na ontvangst van postwissel.

**N. VEENSTRA,**

Laan van Meerdervoort 30, den Haag.

# ELECTRO EN RADIO TECHNISCH BUREAU HERM. VERSEVELDT.

VAN BIJLANDSTRAAT 188 — TEL. 5631 — DEN HAAG.

Complete toestellen en onderdeelen, Fransche en Hollandsche detectorlampen, variable condensatoren, telefoons, accu's enz.

Ramen 1 M<sup>2</sup>. van f 18 — tot f 38.— zie R. N. Juli.

Afstemspeelen 4000 m.h. 2 glijc. f 18.50	Vaste blokcond. . . . . f 1.50
" " " " " " 24.—	" roostercond. . . . . " 1.50
" " " " " " 30.—	Philips lampen 4 V. 0.5 amp " 12.50
Glijstaven 7 mM. per dM. . . . . " 0.15	Fransche " 4 V. 0,5 amp. " 12.—
Glijcontacten hierop passend . . . . . " 1.10	Telefunkenlampen met ijzer-
Clips voor lamp per stel . . . . . " 0.65	weerstand . . . . f 11.— en " 13.50
Batterijen v. anodesp. in kistje " 8.50	

Speciaal adres voor antennebouw.

## KLEINE ADVERTENTIES.

(Prijs per regel 25 ct.; minimum f 1.50, bij vooruitbetaling).

Deze advertenties mogen geen firmanaam bevatten; de inkomende brieven moeten onder letter aan het bureau van dit tijdschrift geadresseerd zijn. Gewone handelsannonces worden dus in deze rubriek niet toegelaten.

### BRIEVEN BETREFFENDE DEZE RUBRIEK UITSLUITEND AAN HET BUREAU: LAAN VAN MEERDERVOORT 30, DEN HAAG.

Ter overname: 3 accu's 4 V., Phil. Idz met schakelaars, potentiometer, morsesleutel, detectoren, antennedraad, restanten draad, enz.

Brieven onder letter As 1 aan het bureau van dit blad.

Te koop: een afstemsp. (induct.) met 150 M. geëm. 1 m.M. k.draad, automatische doodeindusch. f 20.—.

Een grondplank (paneel) alles am- werk f 10.—.

Brieven onder letter As 2 aan het bureau van dit blad.

#### Chroomzuurbatterij

te koop in kist bestaande uit 30 elementen. Spanning regelbaar 4—60 Volt. Kan in 3 afd. gebruikt worden. Prijs f 25.—. Adres: Obrechtstraat 271. Den Haag.

Te koop voor ieder aannemelijk bod drie verschillende huistelefoons geschikt voor draadloze telegrafie.

1 Rhumkorff vonklegte 10 m.M. Brieven onder letter As 4 aan het bureau van dit blad.

Te koop aangeb.: pracht ontv. toestel, Ind. kopp. met voorsch. spoel, 2 var. cond., ringspoel, I. D. Z. lamp, accu 35 A. U., tel. 2000 Ohm, met of zonder antenne. Geheel door vakman vervaardigd.

Brieven onder letter As 5 aan het bureau van dit blad.

AANGEBODEN: Fransche ont- vanglampen. hoog-vacuum, 50/70 volt, f 6.— Hittedraad-ampèremeters. bekend Amerikaansch fabrikaat f 18.—. „Studs” dikte kop 3/8”, f 1.50 per dozijn. Porto extra.

Brieven onder letter As 6 aan het bureau van dit blad.

Te koop aangeboden:

- 1 compleet raamontvangstation met telefoon, accu enz prijs. f 60.—
  - 1 Wimshurstmachine met experimenteerdoos (machine iets beschadigd) . . . . . " 10.—
  - 1 Omvormer van 20 volt gelijk- stroom op 800 volt wisselstroom speciaal geschikt voor ongedempt zenden (plaatspanning) " 25.—
- Een en ander na aanvraag te den Haag te bezichtigen.

Brieven onder letter As 7 aan het Bureau van dit blad.

Te koop aangeboden:

Cristalontvanger goed werkend f 15.—. Te hooren te den Haag. Buzzer met sleutel f 5.—. Complete jaargang Wireless World 1919 f 5.—. Spoel f 3.—.

Brieven onder letter As 8 aan het bureau van dit blad.

# FABRIEK van ACCUMULATOREN.

Accumulatorenplaten. Accumulatoren glazen.

**H. HAMILTON.**

ROTTERDAM. Telefoon 13868. Achterklooster 96a.

Speciale inrichting voor het laden en  
repareeren van accumulatoren van  
— ELK FABRIKAAT. —



## Gebroeders Merens HAARLEM.

Fabrikanten van technische  
caoutchouc, eboniet en asbest artikelen.  
ISOLATIE MATERIAAL IN ALLE VORMEN.  
Tel. 103. — Telegram-adres: GOMFABRIEK.

## SOCIÉTÉ FRANÇAISE RADIO-ÉLECTRIQUE.

Hoogfrequentie-, Laagfrequentie-, gecombineerde  
versterkers voor raamontvangst.

**COMPLETE ONTVANGPOSTEN.**

REGELBARE CONDENSATOREN  
2/1000, 1/1000, 0,5/1000 en 0,25/1000 mfd.

ZELFINDUCTIESPOELEN, DETECTOREN en FRANSCHE AUDIOLAMPEN.

UIT VOORRAAD LEVERBAAR.

N. V. Eerste Nederlandsche Mij. voor  
Draadlooze Telegrafie en Telefonie.

Waldorpstraat 275 .. den Haag .. Tel. H. 8689.



# TELEFUNKEN.

Gesellschaft für drahtlose Telegraphie  
m. b. H.

Berlin S. W. 11, Hallesches Ufer 12/13.

Meervoudige radiotelegrafie en telefonie over in  
BEDRIJF ZIJNDE DRAADVERBINDINGEN.

Sedert eenige maanden in geregeld bedrijf:

BERLIJN-HANNOVER (300 K.M.),  
meervoudige radiotelefonie,

en

BERLIJN-FRANKFORT A. MAIN (650 K.M.),  
meervoudige radiotelegrafie  
met den Siemens Sneltelegraaf.

Onnoodig draadverbindingen te vermeederen,  
waardoor groote kostenbesparing.

## RADIOTELEFONIE LANGS HOOGSPANNINGSNETTEN.

Reeds eenige projekten uitgevoerd, o. a.

RUMMELSBURG-GOLPA (135 K.M.)  
100.000 Volt net.

Diverse soorten SCHEEPSSTATIONS voor radio-  
telegrafie direct leverbaar uit voorraad  
den Haag.

Vertegenwoordigers

**MIJNSSEN & Co.**

AMSTERDAM

Keizersgracht 205.

Technisch

Vertegenwoordiger

**H. W. BAKHUIS**

DEN HAAG

Laan van Meerdervoort 60.

Telefoonn. C 3668.      Telegr. Adres: „Accumulator”

LEVERING UIT VOORRAAD VAN

## VARTA=Accumulatoren voor Radio-toestellen etc.

Levering uitsluitend aan den handel.

## Reparatiën en ladingen

ook voor particulieren.

Accumulatoren-Fabrik A. G. Afdeeling Varta  
AMSTERDAM · KEIZERSGRACHT 304.

## VEREENIGING VAN NEDERLANDSCHE OCTROOIGEMACHTIGDEN

DE NAVOLGENDE LEDEN BELAS-  
TEN ZICH MET HET AANVRAGEN  
VAN OCTROOIEN EN HET DEPO-  
NEEREN VAN FABRIEKS- EN  
HANDELSMERKEN

Ir. E. FLESSEMAN Jr., Werkt. en Electr. Ing.	} BUREAU v. TECHNISCHE ADVIEZEN Westeinde 9, Amsterdam.
Ir. D. H. STIGTER (Werkt. Ing.)	
Dipl. Ing. H. NOORDEN- DORP Werkt. Ing.	} TECHN. ADVIES en IN- TERNATION. PATENT- BUREAU Leidschestr. 78, Amsterdamn.
Dipl. Ing. C. P. DROS, Electr. Ing.	
A. ELBERTS DOYER, Werkt. Ing.	} NED. OCTROOI-BUREAU Laan Copes v. Cattenb. 24 's-Gravenhage (Hoofdkant.) Heerengr. 516, Amsterdam.
Dipl. Ing. H. W. DAENDELS, Electr. en Werkt. Ing.	
Ir. A. E. JURIAANSE (Werkt. Ing.)	} Daendelsstraat 12, 's-Gra- venhage.
Ir. J. KNOOP PATHUIS (Werkt. Ing.)	
Ir. J. KOOY. Mr. H. BLAUPOT TEN CATE Rechtsgel. Adv.	} VEREENIGDE OCTROOI- BUREAUX Bezuidenhout, 1e v. d. Bosch- straat 1, 's-Gravenhage.
Dipl. Ing. A. C. GEBHARD, Electr. Ing.	
	} VRIESENDORP en GADE Nieuwe Uitleg 3, 's-Graven- hage.



# GROOTES' RADIO-IMPORT ROTTERDAM.

(Kantoor en toonkamer: Leuvehaven 8,  
telefoon 14036)

brengt U alleen  
de betere kwaliteiten.



Levert uit voorraad:

**Baldwin-telefoons (mica-trilplaat).**

Verreweg de gevoeligste telefoon der wereld!

**Brownley-telefoons** (regelbare trilplaat, zeer licht).

**!! Moorhead-lampen !!**

(met enkel- en dubbel-gloeidraad).

Allerlaatste Amerikaanse 3-electrodenlamp  
voor ontvangen en zenden.

**Sterkste teekens, enorme levensduur.**

Van deze lamp heeft de Amerikaanse Marconi  
Mij. alle rechten overgenomen. Wie deze lamp  
probeerde gebruikt geen andere meer.

**Dublier-Condensatoren, Two-Step Amplifyers,  
Valve Controlboxes, het allerlaatste in commer-  
cieele ontvangtoestellen (Standard Navy type),  
Omnigraphs, Gramfoon-sounder records enz.**

Wij stellen het ten zeerste op prijs indien U onze dage-  
lijksche demonstraties komt bijwonen.

**J. GROOTES,**  
DIRECTEUR.



Firma Th. Heeseman, Hamerstraat 28

'S-GRAVENHAGE.



Fabriek van transportabele Accumulatoren en accumulatorenpalen Oppericht 1910.  
Accumulatoren voor Radio doeleinden en kleinverlichting.

Maakt als specialiteit spanningsaccumulatoren batterijen met  
uitneembare cellen van zeer kleine afmetingen van  
18 tot 60 Volt.

Lampdetectors à f 5.75 per stuk.

REPARATIE INRICHTING. — LAADINRICHTING.

Verschenen:

ELMER E. BUCHER, The wireless experimenter's manual. f 8.75

The Yearbook of Wireless telegraphy 1920 . . . . . f 7.35

(Abusievelijk werd in 't Juni-N<sup>o</sup> geannonceerd f 5.25.)

Exemplaren kunnen nu onmiddellijk uit voorraad geleverd worden.

Met beleefde aanbeveling,

**Technische Boekhandel P. M. BAZENDIJK.**  
**ROTTERDAM.**

MAGAZIJN VAN

**TELEFUNKEN ARTIKELEN**  
**JEAN LEENDERS**

== STEYL—TEGELEN. ==

Audions met ijzerweerstand . . . . .	fl. 15.50
Telefoon met lederhoofdband 2000 Ω . . . . .	15.—
"    "    "    3600 " . . . . .	16.50
Dubbeltelefoon met hoofdbeugels 4000 Ω . . . . .	31.50
Edison accu's 6 Volt 13 Amp. u. . . . .	20.—
Lood accu's (Varta) 6 Volt 18 Amp. u. . . . .	27.—
Draaibare Luchtcondensators 60—4000 cM. " . . . .	42.—
Laagfrequentversterkers, anodenbatterijen enz.	

# ACCUMULATORENFABRIEK.

Gebr. HAZELZET.

HOOGSTRAAT 132. — GROENENDAAL 103.

LADEN EN HERSTELLEN.

TELEF. 4990. ROTTERDAM.

TECHNISCHE BOEKHANDEL

## NEDERLANDSCH PERSBUREAU RADIO.

KEIZERSGRACHT 562. AMSTERDAM. TELEFOON N. 7806.

Uitgevers van Radio-Technische Boekwerken.

Voor Amateurs bijzonder aanbevolen:

<b>Penrose.</b> Magnetism and Electricity for Home Study	fl. 3.50
<b>Bangay.</b> Elementary Principles of Wireless Telegraphy	„ 4.90
<b>Bucher.</b> Vacuum Tubes in Wireless Communication.	„ 6.75
<b>Bangay.</b> The Oscillation Valve . . . . .	„ 3.50
<b>Goldsmith.</b> Radiotelephony . . . . .	„ 6.75
<b>Stanley.</b> Textbook of Wireless Telegraphy, I en II, per deel . . . . .	„ 10.50
<b>Coursey.</b> Telephony Without Wires . . . . .	„ 10.50
<b>Shore.</b> Alternating Current Work . . . . .	„ 2.45
<b>The Wireless Amateurs Diary</b> . . . . .	„ 3.15

Juist verschenen en direct leverbaar:

<b>Bucher.</b> Wireless Experimenter's Manual. . . . .	„ 6.75
<b>Dowsett.</b> Wireless Telegraphy & Telephony . . . . .	„ 6.30
<b>YEARBOOK OF WIRELESS TELEGRAPHY &amp; TELEPHONY 1920</b> . . . . .	„ 7.35

enz. enz.

### Tijdschriften:

<b>Wireless World</b> (2-wekelijks). Ten einde de abonné's van dit tijdschrift „up to date” te houden met de laatste uitvindingen en toepassingen op het gebied van Radio-telegrafie en telefonie wordt dit tijdschrift vanaf 1 April om de veertien dagen uitgegeven in plaats van maandelijks, per jaar . . . . .	„ 11.90
<b>Wireless Age.</b> Amerikaansche uitgave, per jaar . . . . .	„ 6.20
<b>Radio Review.</b> Per jaar . . . . .	„ 21.—

ALLE PRIJZEN ZIJN BEREKEND FRANCO HUIS.

# Instituut voor Radiotelegrafie

v. Oosterzeestraat 39a

ROTTERDAM.

ONDER DIRECTIE VAN

**L. F. STEEHOUWER**

Commies-titulair bij de Post- en Telegraafdienst,  
Leeraar i/d Radiotelegrafie a/d Gem. Zeevaartschool.

Aan ons Instituut worden gegeven cursussen voor

## I. Beroepsmarconist.

**Duur der opleiding**, afhankelijk van de vóórontwikkeling, afwisselend van **8 maanden tot 2 jaar**. Salaris als beginnend telegrafist 2e klasse **f 135 p. m.** (incl. voeding en logies); als telegrafist 1e klasse **f 200—f 360 p. m.** Hoogere rangen spoedig bereikbaar.

Bij de laatst gehouden examens (1919) slaagden:

**Voor het certificaat 1e kl.:**

de H.H. BALK, COLLIN, v. DOLDER, v. d. REYDEN, ROMBOUTS, SCHULZ, VERSCHOOF, DE WIJS, WEENINK.

**Voor het certificaat 2e kl.:**

de H.H. ANDRE DE LA PORTE, BLOM, BRAND, DOCKHEER, v. d. ENDE, VAN GEEL, GOEDHART, DE GRAAD, HOOGENDAM, HOOGERWERF, KOONING, KOTS, LAGAAY, LANTINGA, v. d. LEUV, OLFERS, DE RAADT, ROOS, SPEULMAN, v. STEENWYK, v. d. VAART, VERWAYEN, VETH, DE WAAL, WEENINK, DE WYS, ZWANENBURG, J. CHRISSTOFFELS, J. H. CHRISSTOFFELS,

en werden als **Scheepsmarconist** aangesteld:

de H.H. BRAND, J. CHRISSTOFFELS, J. H. CHRISSTOFFELS, v. d. ENDE, ROMBOUTS, SCHULZ, WEENINK, DE WYS.

## II. Schriftelijke cursussen.

Wie in 4 à 5 maanden wenscht te voldoen aan de eischen voor het Rijkscertificaat 1<sup>e</sup> kl., doch niet in de gelegenheid is de lessen persoonlijk te komen volgen, kunnen wij met het volste vertrouwen onze **schriftelijke** cursussen aanbevelen. Alle candidaten, die aan het examen deelnamen slaagden zonder uitzondering.

## III. Cursussen voor meergevorderden,

waarop de nieuwere onderwerpen als **lampzenders** en **ontvangers**, **versterkers**, **radiotelefonie** enz. worden behandeld.

ALLE INLICHTINGEN EN PROSPECTUSSEN  
WORDEN OP AANVRAAG TOEGEZONDEN.

# RADIO BUSSUM

## ZIE VOORAL DE GOEDKOOPE SPECIALE ACCU AANBIEDING MURDOCK ART.

**DE BEKENDE PRIMA DUBBELE MURDOCK TELEFOON MET STALEN BEUGEL VERSTELBAAR. TWEE TELEFOONS VAN EBONIET.**

DEZE DOOR ONS GEIMPORTEERDE TELEFOONS HEBBEN TIJDENS HET VERVOER NIETS VAN HUNNE GEVOELIGHEID INGEBOET.

ANDERE AMERIKAANSCHER MERKEN WORDEN DOOR ONS NIET MEER GEIMPORTEERD DAAR DE MURDOCK TELEFOON IS GEVOELIG EN ZEER GOEDKOOP. PRIJS 2000 Ohm. f 20.—, 2500 Ohm. f 25.—

**MURDOCK CONDENSATOREN**  $\frac{1}{1000}$  in eboniet f 20.—, gewoon doorzichtig model f 17.50, klein model f 15.— (nog enkele stuks).

**LAMPDETECTOREN.** Philips laag vacuum Gloeidraad  $\frac{1}{2}$  amp. 24 V anodespanning f 12.50, hoog vacuum eenzijdig model MET STEKKER ongeveer 40 Volt anodesp. f 12.50.

**Philips zendlampen** 5 Watt ballonmodel MET STEKKER f 15.—; 10 Watt f 30.—; 100 Watt f 60.—; 250 Watt f 90.—.

FRANSCHER LAMPEN ongeveer 40 a 70 Volt anodespanning 0.5 amp. f 12.—.

Fittingen voor laag vacuum lampen zg. clips f 0.75.

Fittingen voor hoog vacuum lampen Fransche en Philips slechts f 2.25 (eboniet).

**GLIJSTAVEN**  $\frac{3}{8}$  10 mM. massief vierkant koper per DM f 0.35, bijbehorende kogelglijders per stuk f 1.50, kogelglijders zijn onmisbaar bij lampgebruik.

**KRISTALLEN ZINCITE GALENA KOPERPIRITE BORNITE SILICON MOLUBDENITE CARBORUNDUM PER STUK f 0.50, PER SERIE f 2.60 zeer veel succes. RADIOCITE in Amerika het kristal f 1.50.**

**ACCUMULATOREN SPECIALE AANBIEDING** alleen voor deze maand!

CELLULOID ACCU 40 AMP. UUR IN GRIJS GESCHILDERD DRAAGKASTJE MET STOPCONTACT EN TWEE KLEMMEN EEN PRACHTIGE ACCU VOOR LAMPGEBRUIK SLECHTS f 25.—.

RECLAME AANBIEDING! MERK VARTA. GLAS ACCU 10 Amp uur f 13.

**SPOELENDRAAD GEEMAILLEERD 0.05 VOOR VERSTERKERS EN TRANSFORMATOREN PER  $\frac{1}{4}$  Kiloklos f 15.—, 0.15 geëmailleerd amerikaansch draad voor spoelen met dun draad per kilo f 12.—, 0.3 0.5 0.7 geëmailleerd draad per kilo f 15.—.**  
Dubbel zijde omsponnen draad maten 0.5 en 0.6 per kilo f 18.—.

**BAMBOE** in diverse maten en prijzen (voor antenne palen).

**ISOLATOREN** per 6 stuks f 1.20.

**DEMONSTRATIE VERSTERKERS** werken zonder lamp om harde geluiden door een kamer of zaal hoorbaar te maken met succes geleverd per stuk f 30.—

Amerikaansche **PLATTE VERLENGSPOELEN** met 6 aftakkingen f 7.50.

**AMERIKAANSCHER TELEFOONS** 1000 Ohm f 7.50.

**STUDS** per stuk f 0.12 met 2 moertjes en plaatje.

**Detector SILICON OF GALENA MET KOELBEWEGING** f 10.—.

**SILICONDETECTOR MET MICROMETERSCHROEF** f 7.—.

**SPOEL MET TWEE GLIJDERS** f 17.50.

**UITERST GEVOELIGE MICROFOONS VOOR TELEFONIE** f 30.—.

**ZINK** om zelf var. cond. te maken tot 14 cM. doorsnede voor twee platen per stuk f 0.25,

**CONDENSATOR VOOR ANODEBAT.** 2 m.f. f 0.90 bij zendlampen onmisbaar.

RADIO

— MECKLENBURGLAAN 74 —  
- POSTGIRO 17820 -

BUSSUM

De Firma P. M. TAMSON, Nieuwstraat 7—9  
te 's-Gravenhage, deelt bij dezen mede, dat zij op  
1 Juli 1920, onder den naam van

**„N. V. Instrumentenfabriek tot Voortzetting  
van de Fabriekszaken van Gebr. Caminada  
en P. M. Tamson”**

hare fabriek heeft vereenigd met die van **Gebrs.  
CAMINADA te Rotterdam.**

Aan genoemde N. V., gevestigd te Rotterdam aan  
de Mauritsstraat 111 (tel. 1415) is het geheele radio-  
bedrijf overgedragen, met uitzondering van voor  
amateurs geschikte artikelen, die ook door de oude  
Firma geleverd kunnen worden. Eveneens blijft te  
's-Gravenhage een herstellingswerkplaats.

**I. D. Z.** GEEFT ALLÉÉN DONDERDAGS  
VAN 8—11 UUR:  $\lambda \div 1000$  M.

**RADIO-MUZIEK**

MET MEDEWERKING VAN DE HEEREN:

ALEX VAN OS, 1<sup>ste</sup> viool.

J. C. BERKHOUT, piano.

JACQUES ROFESSA, cello.