

Radio-Nieuws.

ORGAAN VAN DE NED. VEREENIGING VOOR RADIO-TELEGRAFIE.

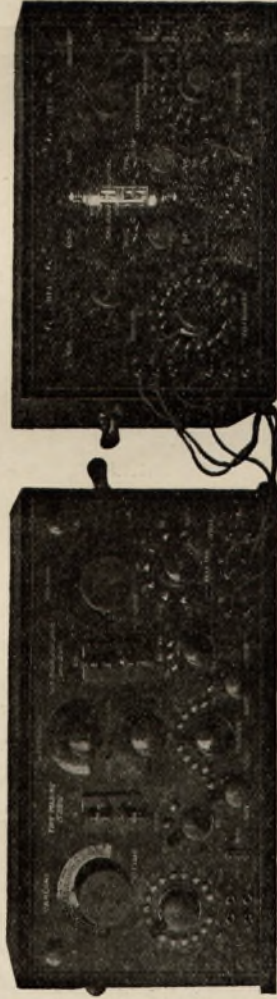
Onder Redactie van J. CORVER, VAN AERSSENSTRAAT 162, DEN HAAG.

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



RADIOSTATION VLISSINGEN.
Hulpkuststation van Scheveningen—Haven.

„NED. RADIO-INDUSTRIE”
BEUKSTRAAT 8-10 — DEN HAAG.



Type „Marine B” (0,3: $12/16$ K. M. golflengte) type „HFI”
de **MEEST MODERNE ONTVANGER**

o. a. in opdracht van het Min. v. Kol. voor het
groote station: CURAÇAO.

Radio-Nieuws.

ORGAAN VAN DE NED. VEREENIGING VOOR RADIO-TELEGRAFIE.

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

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

Abonnementsprijs voor niet-leden f 7.50 per jaargang van 12 nummers. Buitenland f 8.50. Leden en Adverteerders kunnen boven het ééne exemplaar, dat hun gratis wordt toegezonden, voor overeen te komen doeleinden extra abonnementen nemen voor f 2.50 per jaargang.

INHOUD: De luchtstoringen overwonnen! — Gloeilampzenders. — Audion-Versterking. — Ons Embleem. — De theoretische Grondslagen van Magnetisme en Electriciteit. — Vonkjes uit de Radiowereld. — Draadlooze telegrafie en telefonie op de treinen. — De excursie naar Soesterberg. — Sneeuw- en Hagelbuien. — Genereeren op tegencapaciteit. — Constructies voor Amateurs: Draaicondensator. — Een goedkoop spanningsbatterij. — Berichten van de Vereeniging. — Nieuwe Leden.

De luchtstoringen overwonnen!

We hebben thans in het April nummer van de *Wireless Age* een uitvoerig verslag voor ons van Weagant's voordracht voor het Institute of Radio Engineers over zijn vinding betreffende het onschadelijk maken van luchtstoringen. ¹⁾

Dit is een zaak van zoo overgroote beteekenis, dat de belangrijke consequenties ervan zich nog ter nauwernood laten overzien.

Al is het waar, dat met de bijzonderheden van het systeem ook tevens beperkingen in de toepasbaarheid samenhangen, zoo is toch uit die uiteenzetting duidelijk geworden, dat wij zonder den uitslag van verdere proeven af te wachten, mogen spreken van een beslissende victorie over den grootsten vijand der draadlooze techniek.

Zooals wij voor twee maanden reeds vernamen, berust de vinding op de ontdekking, dat de ethergolven der luchtstoringen zich niet horizontaal voortplanten gelijk de seintteekens, doch verticaal. Wij mogen niet nalaten, erop te wijzen, dat voor deze fundamentele natuurwet reeds een sterke aanduiding lag in de resultaten van den arbeid van Dr. de Groot. ⁽²⁾ Men zal zich diens beschouwingen herinneren omtrent de vraag of als herkomst der luchtstoringen eenig aardsch centrum kan worden aangewezen

¹⁾ Zie ook *Radio Nieuws* van 1 April j.l.

²⁾ Radio telegrafie in de Tropen, door Dr. C. J. de Groot.

en zijn conclusie uit vele waarnemingen, dat zulk een centrum niet bestaat, dat in het algemeen slechts zeer dicht bij elkaar gelegen stations dezelfde storingen waarnemen en dat die storingen daarom moeten ontstaan in de bovenlucht, meer of minder recht boven het station, dat ze waarneemt.

Welnu, dat wil zeggen: ze komen tot ons van boven, of m. a. w. in hoofdzaak in verticale richting.

Het is Weagant's geniale greep geweest, van die door hem niet slechts door redeneering, maar door proeven ook weder gevonden en nader gestaafde waarheid nu ook gebruik te maken voor een middel om den last der storingen kwijt te raken.

Weagant heeft zich daarbij weten los te maken van de onderscheiding der storingen, al naar zij meer of minder een eigen trillingsfrequentie vertoonen. Zijn proeven wijzen erop, dat waar sommige storingen al een eigen golflengte schijnen te hebben, de trillingen toch zoo sterk gedempt zijn, dat zij een ontvanger steeds aanstooten in de golflengte, waarop die ontvanger is afgestemd, zoodat zij met afstemmiddelen nooit afdoend zijn weg te werken.

En dan valt te bedenken, dat Weagant als hoofdingenieur der Amerikaansche Marconi Mij. met al de mogelijkheden der raamantenne zeker al volledig bekend was. Want met het inzicht in de werking der raamantenne hangt de vinding ten nauwste samen.

Het gesloten draadraam heeft sterke richtwerking. Om seintekens te ontvangen, moet het met zijn vlak steeds loodrecht staan. In dat geval staat het echter juist zóó, dat het ook van nageoeg alle storingen altijd althans *iets* zal ontvangen, wanneer deze van boven komen. Maar *twee* loodrecht staande ramen, in dezelfde richting geplaatst, zullen van alle recht van boven komende golven steeds precies hetzelfde ontvangen. Men kan ze dus zoodanig met elkaar verbinden tot één systeem, dat die twee gelijke effecten elkaar opheffen. Men kan dit ook verkrijgen, door beide raamkringen door afzonderlijke koppelspoelen inductief te koppelen met één detectorkring, door de koppelingsrichting juist te kiezen.

Dit is, theoretisch gesproken, zóó eenvoudig en van zelf sprekend, dat we daarmee om zoo te zeggen met de storingen al geheel hebben afgedaan.

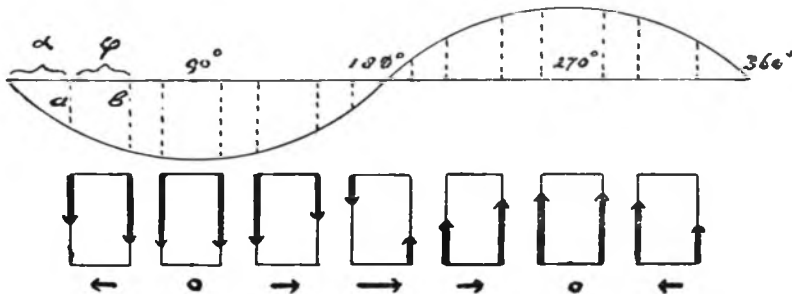
Alleen blijft de vraag: hoe houden we nu de seintekens over?

Om daarvan een denkbeeld te verkrijgen, is het nuttig, het antwoord te zoeken op de vragen, waarmede Ir. Koumans in

ons Mei-nummer zijn beschouwingen over raamontvangst besloot. Wij beschouwen dus eerst maar één raam.

Ofschoon men allicht geneigd is, de raamwerking in verband te brengen met het door de ruimte voortschrijdend magnetisch krachtveld, in tegenstelling met de antennewerking, waarbij men gewoonlijk meer aan het electricch krachtlijnenveld denkt, is het wel nuttig te bedenken, dat beide beschouwingen op beide gevallen moeten passen, daar men in beide velden met dezelfde energie heeft te doen, welke voortdurend van electriche in magnetische energie wordt omgezet en omgekeerd (het wisselend arbeidsvermogen van plaats en van beweging bij den slinger).

Zoo kunnen we ons het vierkante raam met twee loodrechte zijden (het eenvoudigste geval voor onze beschouwing) denken als twee bundels loodrechte antennetjes (de dradenbundels in de loodrechte beenen) welke onderling zijn verbonden (door de horizontale bundels). Wanneer het raam met zijn vlak in de richting van het seinend station staat, bevindt zich de voorste bundel één raamlengte dichter bij het station dan de andere bundel. Een sinusoïdaal verloopend electricch of magnetisch veld, dat door de ruimte aankomt, zal in die twee bundels spanningen verwekken, die in het algemeen verschillend zullen zijn in sterkte.



De figuur geeft een beeld van hetgeen bij het voortschrijden van het el. krachtveld in het raam gebeurt. De spanningen in elk der beenen zijn telkens evenredig met a en b . De uit de verschilwerking overblijvende spanning geeft een stroomsterkte in het raam die door de onderste kleine pijltjes is aangeduid.

Meer in het algemeen gesproken bestaat tusschen de spanningen, in de beide beenen opgewekt een

$$\text{phaseverschil} = \frac{\text{raamlengte}}{\text{golflengte}} \times 360^\circ,$$

waaruit volgt, als we dit phaseverschil φ noemen dat de resterende verschilwerking der in beide bundels opgewekte spanningen,

dus de in het raam geïnduceerde stroomsterkte elk oogenblik is voor te stellen door:

$$I = k [\sin (\alpha + \varphi) - \sin \alpha]$$

waaruit door eenvoudige goniometrische omzetting volgt:

$$I = 2 k \cos (\alpha + \frac{1}{2} \varphi) \sin \frac{1}{2} \varphi$$

waarin k een constante is en α alle waarden van $0-360^\circ$ doorloopt.

Het oogenblik, waarvoor I maximum wordt, wordt bereikt als $\alpha = -\frac{1}{2} \varphi$, d.w.z., als het midden van het raam in een knooppunt der golfbeweging van het electrisch veld ligt. (180° in de figuur) Dan is:

$$I_{\max} = 2 k \sin \frac{1}{2} \varphi$$

En aangezien de momenteele waarden van I boven evenredig werden gevonden met $\cos (\alpha + \frac{1}{2} \varphi)$, dus met $\sin (90^\circ - \alpha - \frac{1}{2} \varphi)$ dus de stroomsterkten in het raam ook sinusoidaal verlopen, is

$$I \text{ gemiddeld} = \frac{2}{\pi} \times 2 k \sin \frac{1}{2} \varphi$$

Hetgeen we ook zóó kunnen uitdrukken:

De ontvangen stroomsterkte is evenredig met

$$\sin \frac{1}{2} \varphi = \sin. \frac{\text{raamlengte}}{\text{golflengte}} \times 180^\circ.$$

Daaruit is dadelijk af te leiden, dat een raam van gelijke lengte als de golflengte *niets* ontvangt, een raam ter lengte van $\frac{1}{2}$ golf maximaal effect geeft en een raam ter lengte van $\frac{3}{4}$ of $\frac{1}{4}$ golf $\frac{1}{\sqrt{2}}$ maal het effect van een raam van $\frac{1}{2}$ golf. ¹⁾

Voor *kleine* ramen wordt de ontvangst ongeveer evenredig met de raamlengte, en daar bovendien de in het raam geïnduceerde stroomen evenredig zullen zijn met de raamhoogte, komt men voor kleine ramen tot een evenredigheid met het oppervlak. Dan doet 't er ook niet toe of men een rechthoekig raam met de lange of met de korte zijde horizontaal zet. Bij zeer groote ramen kunnen zich gevallen voordoen, dat dit wél verschil maakt.

Denken we ons nu de *twee* ramen van het systeem Weagant. Aangezien die met den detectorkring zoodanig worden gekoppeld, dat de stroomen, welke gevolg zijn van storingen, elkaar opheffen, zal van signalen, die horizontaal aankomen, alleen iets merkbaar wezen, wanneer zij in de twee ramen geen precies gelijke stroomen van gelijke richting inducereen. Het is nogmaals

¹⁾ In al deze beschouwingen is de zelfinductie en dus de invloed van het aantal windingen, dat men voor het bereiken der afstemming kan gebruiken, buiten rekening gelaten. Dit geldt ook voor de volgende zinsnede.

een verschilwerking (nu van de effecten in twee ramen), die we moeten zien over te houden. Het optreden van zulk een verschilwerking hangt weer samen met het verschil in afstand tot het seinende station.

Hierbij is de signaalsterkte welke men kan verkrijgen, afhankelijk van de verhouding tusschen den afstand tusschen de beide ramen en de golflengte. En daarvoor gelden precies dezelfde betrekkingen als die welke we zoeven vonden bij één raam voor de verhouding tusschen raamlengte en golflengte. Men beschouwe in de fig. achtereenvolgens de ramen 1 en 3, 2 en 4, 3 en 5, 4 en 6, 5 en 7 te zamen en zie welke stroomsterkte uit de combinatie overblijft.

De ontvangen stroomsterkte als gevolg van de koppeling van twee ramen is evenredig met $\sin \frac{\text{afstand der ramen}}{\text{golflengte}} \times 180^\circ$.

Het maximum effect wordt bereikt bij een afstand van $\frac{1}{2}$ golflengte, en dan is dit effect juist het dubbele van hetgeen één raam levert. Voor afstand = $\frac{1}{4}$ golflengte wordt het effect $\sqrt{2} \times$ dat van één raam en voor afstand = $\frac{1}{8}$ golflengte gelijk aan het effect van één raam.

Voor vaste transatlantische verbindingen heeft men het steeds in de hand, te voldoen aan de hieruit voortspuitende voorwaarden voor een behoorlijke ontvangst.

Dit is nog te eerder het geval, daar uit Weagant's proeven schijnt te blijken, dat men de twee raamantennes met voordeel kan vervangen door twee in tegengestelde richting loopende aardantennes (zeer lange, lage horizontale draden, zelfs draden in den grond of onder water). Door hun groote capaciteit tegenover aarde vormen deze toch ook zoo goed als gesloten systemen.

Voor scheepsstations en landstations, die uit alle richtingen moeten ontvangen, lijkt het systeem niet zeer geschikt. De onschadelijkmaking van storingen moet bovendien voor onweersstoringen, die van betrekkelijk geringe hoogte in de atmosfeer uitgaan en daardoor niet loodrecht, maar schuin aankomen, slechts onvolkomen werken.

Ook met die beperkingen blijft het systeem Weagant een zaak van enorme practische beteekenis.

De hier ervan gegeven schets is met voordacht beperkt tot de voornaamste hoofdzaken. Zoowel in de theorie als in de practische ervaringen ermee zit nog allerlei, waarop wij denken terug te komen.

J. CORVER.

Gloeilampzenders.

Door Dr. ING. A. MEISZNER, Berlijn.

De ontwikkeling der gloeikathode-versterkers met terugkoppeling voor zenden en ontvangen heeft in de oorlogsjaren een volledige omwenteling te weeg gebracht in de draadlooze techniek. De lampzenders en lampontvangers hebben den jarenlangen strijd tusschen „gedempt” en ongedempt” definitief beslist ten gunste van de ongedempte trillingen. Tegenover alle tot dusver bekende methoden tot het verwekken van hoogfrequente energie hebben de nieuwe zenders — afgezien van de eenvoudige bediening — in de eerste plaats het groote voordeel van een *absoluut constante* frequentie te geven en in de tweede plaats een golflengtegebied te bestrijken, dat zich nagenoeg onbegrensd laat uitbreiden. Elke golflengte (frequentie) laat zich verwekken, van de kortste golven van eenige meters lengte tot de laagste frequenties, die in het gebied der hoorbare toonschaal en in dat der technische wisselstroomfrequenties vallen.

Gelijktijdig hebben de lampzenders geleid tot een hervorming der draadlooze meettechniek en tot nieuwe apparaten voor diathermie.

In de volgende regelen zal de ontwikkelingsgeschiedenis dezer nieuwe techniek worden uiteengezet en een kort overzicht worden gegeven van de verschijnselen in de gloeikathodebuizen bij het opwekken der trillingen.

I. Ontwikkeling der lampenfabricage.

In Maart 1913 werd in het onder leiding van graaf Arco staande laboratorium der Telefunken Mij. een aanvang gemaakt met proeven om kathodestraal-relais met gasvulling en ook zoodanige met zuivere electronenontlading te gebruiken voor het opwekken van trillingen. ¹⁾

Aanvankelijk werd beproefd, de Liebenbuis, in den oorspronkelijk voor versterking van ontvangstroomden gebezigten vorm — een buis met oxydkathode en gasvulling — voor zenden te gebruiken en verder te ontwikkelen. Het gelukte ook spoedig, bij 400 volt anodespanning 10 à 12 watt trillingsenergie op te wekken; ja, bij 1000 volt werd zelfs het dubbele gehaald. Als gevolg van de volkomen constantheid der trillingen was hiermede tevens

⁽¹⁾ D. R. P. 291604 van 9 IV 1913. In Oostenrijk had de heer Strauss 11 XII 1912 een patent aangemeld betr. terugkoppeling bij lampen met gasvulling.

het vraagstuk der *draadloze telefonie* met korte en lange golven op de meest ideale wijze opgelost. Zoo kon reeds 21 VI 1913 tusschen Berlijn en Nauen over en weer draadloos worden getelefoneerd. ¹⁾

Figuur 1. toont den eersten zender voor draadloze telefonie.

Praktisch bleek echter, dat de levensduur der gebruikte kathodebuizen kort was en bij toenemend vermogen snel afnam. Bij 400 volt was die levensduur gewoonlijk slechts enkele uren. De fouten lagen in de onbestendigheid der oxydkathode en in de absorptie der gassen in het inwendige der buizen. Daarentegen was de toenmaals geconstrueerde zender dadelijk al van de grootste beteekenis voor de zwaingsontvangst. Fessenden had hiervoor een inrichting aangegeven, welke toen slechts theoretische waarde had. Door toepassing van een „Ueberlagerer” in

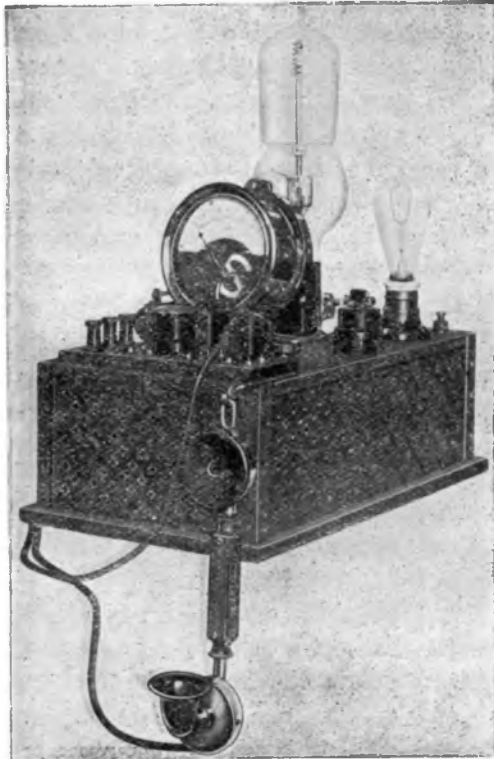


Fig 1.

verbinding met een delector in het ontvangsysteem gelukte het schrijver dezes een ontvanger te bouwen, die dadelijk alle andere ontvangmethoden voor ongedempte trillingen op den achtergrond drong, ja eigenlijk het gebruik van ongedempte trillingen voor het verkeer tusschen de groote transatlantische stations heelemaal eerst mogelijk maakte.

Ter zelfder tijd werden, in Maart 1913 het eerst door schrijver voorgesteld, gemeenschappelijk met de heeren Franklin en Round ontvangschema's ontwikkeld waarbij een kathodebuis met terugkoppeling in de ontvangketen zelf werd geplaatst, zoodat gelijk-

⁽¹⁾ *Electrician* Juli 1914 pag. 702. — *Jahrb. der drahtl. Tel. u. Tel.* Bd. 9 1915 pag. 393.

tijdige werking als hoogfrequentversterker „Ueberlagerer” en detector werd verkregen. ¹⁾)

Voor de zwevingsontvangst is slechts zeer weinig energie noodig. Daarvoor konden reeds toen goed bruikbare lampen worden gemaakt met een levensduur van eenige honderde uren.

De techniek der fabricatie van zendlampen werd zeer bevorderd door de groote behoefte aan ontvangversterkers. Een belangrijke vooruitgang in de ontwikkeling was het gevolg van het inzicht, dat de versterkerwerking slechts dan aan technische eischen voldeed wanneer de ionenvorming in de lampen zooveel mogelijk werd vermeden d. w. z. wanneer de gasresten zoo ver als mogelijk was, werden verwijderd. Daarmee was voor het eerst het fundamenteel verschil tusschen electronen- en ionenrelais in zijn technische beteekenis erkend. (April 1913). Resultaat van dit inzicht was, dat de eerste hoogvacuumlampen werden gefabriceerd, eenerzijds voor ontvangversterkers, anderdeels voor zenden. Deze toen door Telefunken ondernomen proeven leverden den grondslag voor de verdere ontwikkeling der geheele versterker-techniek in Duitschland.

Het eerste vraagstuk, dat zich hier voordeed, de samenstelling eener technische versterkerlamp met hoog vacuum, werd betrekkelijk spoedig opgelost, maar met de zendlampen had men eerst groote moeilijkheden. Destijds was toch in de techniek het werken met zoo hoog opgevoerd luchtledig nog onbekend en ook moest men eerst nog door nauwkeurige proeven vaststellen welke metalen zich het best leenden voor vervaardiging der electroden en hoe men ze moest behandelen. Verder lag een zwartig-

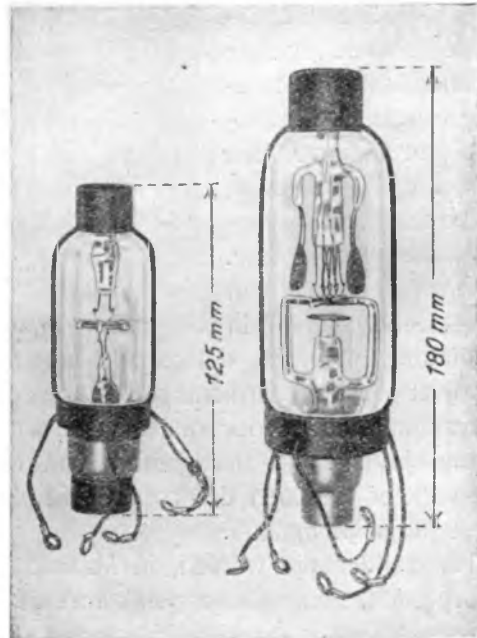


Fig. 2a

Fig. 2b.

¹⁾ Patent van 15 VII 1913.

heid in het feit, dat Telefunken voor het evacueeren aanvankelijk op vreemde hulp was aangewezen. Eerst na de installatie van eigen pompinrichting in Mei 1914, en later van een eigen lampenlaboratorium onder leiding van Dr. Rukop, vorderde het werk sneller. Fig. 2 toont twee hoogvacuumlampen uit dezen tijd. Zij doen nog eenigszins denken aan den meer open vorm der oude Liebenbuizen. In fig. 2 b. ziet men ter zijde van den gloeidraad metalen schermen om de glaswanden te beschutten tegen zijdelings uitgeslingerde electronen.

Begin 1915 was de voorbereidende arbeid bij Telefunken zoo ver gevorderd dat de eerste hoog-vacuum-lampzender voor telegrafie en telefonie kon worden gebouwd (10 watt 800 volt). Fig. 3 laat links den zender zien, rechts den ontvanger. Proeven hiermede werden aan de overheid o. a. in Juni 1915 getoond, in wederzijdsch verkeer tusschen Fürstenbrunn en Seefeld bij Berlijn (15 K. M.) met 15 meter hooge masten.

Intusschen was van andere zijde de ontwikkeling der lampzenders eveneens aangevat. Aanleiding daartoe was gegeven doordat een door Telefunken gebouwde zwevingsontvanger op het station te Sayville bij New York was geplaatst en daar voor het eerst met succes werd gebruikt (18 X 1913) voor ontvangst der te Nauen met den hoogfrequentie-machinezender gegeven seintekens. Deze proeven wekten natuurlijk in Amerika algemeen opzien. Het gevolg was, dat de aandacht der Amerikaansche vaklieden werd gevestigd op het nieuwe beginsel der trillingsopwekking met lampen en dat daarna van verschillende zijden aan het werk werd getogen in deze richting. ¹⁾

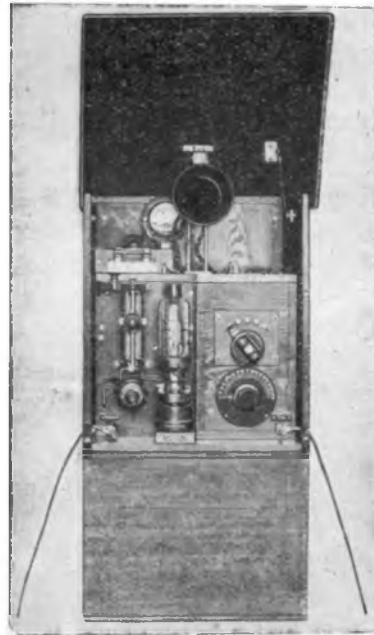


Fig. 3.

J. Langmuir had juist na vele jaren van moeizamen labora-

¹⁾ Langmuir, Amerik. patentaanmelding van 29 X 1913; Armstrong, Amerik. patentaanmelding van 29 X 1913.

torium-arbeid een hoogvacuumgelijkrichter in technischen vorm gebracht en den grondslag gelegd voor een nieuwe hoog-vaccuum-techniek. Door invoeging eener derde electrode kon hij zijn gelijkrichter onmiddellijk in een trillingsrelais veranderen en al de rijke ervaringen, welke hij met zijn gelijkrichter (Kenotron) had opgedaan, toepassen op de trillingen voortbrengende lamp. Begin 1915 kwamen de eerste mededeelingen over dezen arbeid van Langmuir naar Duitschland door de aanmelding zijner Duitsche — aan de A. E. G. toebehoorende — patenten, welke ter beschikking van Telefunken werden gesteld.

Toch bleven nog een aantal technische en mechanische quaesties een oplossing vragen. Speciaal bijv. leverden de vervaardiging en bevestiging van het rooster groote moeilijkheden. Na maandenlange pogingen om het rooster op ramen van hardglas te wikkelen, werd in een constructie, waarbij het rooster aan een eigen metalen raam wordt vastgemaakt, een goede oplossing gevonden. Zoo konden betrekkelijk eenvoudig de voor lampen met een goed rendement noodzakelijke roosters van zeer fijn draad en met nauwe mazen worden vervaardigd.

Bijzondere moeilijkheid leverde verder de veerende ophanging der gloeidraden, een punt dat nu ook is opgelost. Door geleidelijke verbetering van de constructie en ook in de vacuümtechniek, terwijl tevens de theoretische grondslagen werden uitgewerkt, kon de zend-

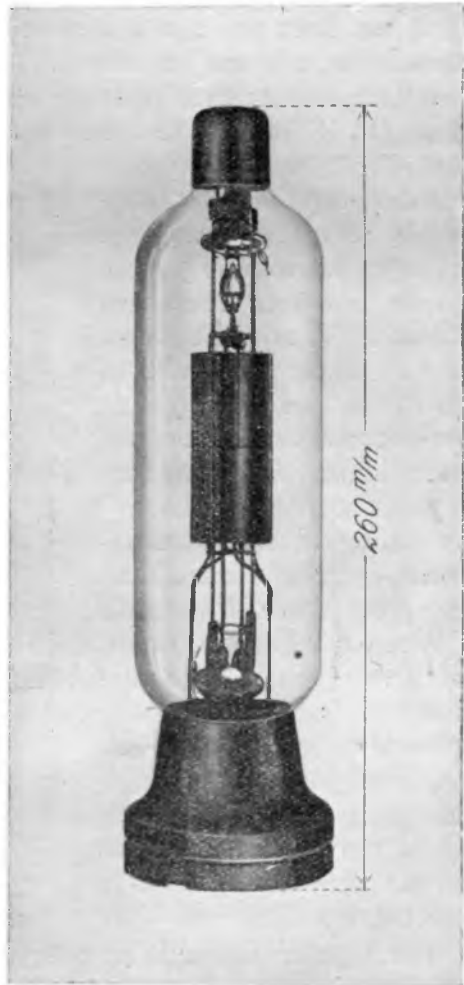


Fig. 4.

energie van één lamp worden opgevoerd tot 1 kilowatt en meer bij een rendement van ongeveer 80 %. Fig. 4 geeft zulk een zendlamp te zien van 200 watt. Buiten liggen de anode-plaatjes van tantalium, daar binnen het rooster en in het midden de v-vormige van boven gespannen gloeidraad. Het luchtledig dezer lampen is daarbij zoo hoog en constant, dat zij na een werking van vele uren electricisch volkomen onveranderd blijven; nu konden ook vereenvoudigde zenderschakelingen worden toegepast en het gelukte zonder meer voor het verkrijgen van grootere energie lampen parallel te schakelen.

In nauw verband met den bouw eener goede zendlamp stond nog een ander probleem: op eenvoudige wijze de noodzakelijke hoge gelijkstroom-spanning (1000 à 4000 volt) te verkrijgen. Wegens de bekende gebreken van gelijkstroomhoogspanningsmachines kwamen deze in het algemeen niet in aanmerking. Hier kwam de Akkumulatorenfabrik A. G. Berlin te hulp door de constructie van een nieuwen hoogspanningsgelijkrichter voor de hierbij benoedigde, betrekkelijk geringe energien. (Fig. 5). Deze gelijkrichter bevat een zelfregene-reerende oxydkathode en bezit gasvulling. De nieuwste gelijkrichters zijn ter zijde voorzien van een Bauerventiel om het verbruikte gas aan te vullen. Hiermede gelukte het volmaakt, de wisselstroomenergie der tot dusver in de draadlooze techniek gebruikte 500 perioden-machines met een verlies van minder dan 4% om te zetten in hooggespannen gelijkstroom. Voor de grootste energiën (tot 10 kw.) boden de kwikgelijkrichters der A. E. G. goed diensten.

De eigenlijke bouw van lampzenders begon eerst betrekkelijk laat, ofschoon reeds begin 1915 in Duitschland de grondslagen waren gelegd voor den bouw van eenvoudige kleine zenders. Door wantrouwen tegen het gebruik van glazen apparaten, maar vooral ook omdat men van de toen bereikbare zendenergie van 10 watt geen overbrugging verwachtte van afstanden, die practisch de moeite waard waren, werd er slechts langzaam aan voortge-

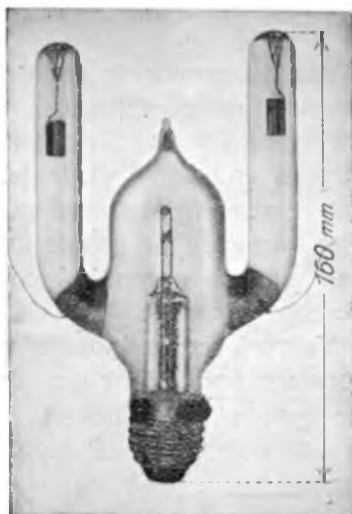


Fig. 5.

werkt. Eerst twee jaar later begon de militaire overheid, die aanvankelijk den voorbereidenden arbeid der industrie op dit punt had onderschat, zich ernstig bezig te houden met de invoering van lampzenders en ontvangers voor legerdoel: namelijk *na* dat het gebruik van lampzenders met zeer kleine energiën in de Engelsche en Fransche legers was bekend geworden.

In het voorjaar van 1917 werd voor het eerst zwevingsontvangst voor het opnemen van ongedempte trillingen aan het front gebruikt. Met de invoering van ontvangers met audion en terugkoppeling en van lampzenders wachtte men nog weer een jaar, zoodat bij het tot stand komen van den wapenstilstand de ongedempte stations, die zoo ver staan boven alle andere verkeersmiddelen welke aan het front werden gebruikt, eerst net uit het proefstadium waren getreden.

(Wordt vervolgd.)

Audion-Versterking.

door Ir. A. H. DE VOOGT. ¹⁾

Alle theorie over audion-versterking berust op de bekende lineaire functies afgeleid uit de ruimte-karakteristiek, door een zeer klein gedeelte van dit oppervlak (dus zéér kleine amplituden voor stroom en spanning) te beschouwen en dit als een plat vlakje aan te nemen. Men moet dus de gevolgtrekkingen uit deze theorie niet toepassen bij groote amplituden (sterke seingeluiden), want dan zijn de gevonden „constanten” van de audions niet meer dezelfde gebleven.

Vallauri verwaarloost ter vereenvoudiging van het vraagstuk den roosterstroom. Voor het verkrijgen van een algemeen inzicht in de werking van audions is dit ongetwijfeld gunstig; in de praktijk is echter gebleken dat deze vereenvoudiging te ver gaat; de conclusies welke men uit de karakteristieken trekt op deze wijze, staan geheel buiten de werkelijkheid. Ze kunnen zelfs tot misleidende voorstellingen aanleiding geven.

Zoo wordt door Holst en Oosterhuis („*De Ingenieur*” 4 Jan. 1919. Referaat „*Radio-Nieuws*” no. 3 Jaarg. 2). beweerd, dat de door hen ingevoerde versterkingsformule a/b vermenigvuldigd moet worden met het omzettingsgetal van de transformatortjes bij een

¹⁾ Om herhaling te voorkomen zie men voor notaties en formules de nummers *Radio-Nieuws* waarin over audion-theoriën is geschreven.

laagfrequentie-versterker, om de totale versterking te vinden. Hoewel de praktisch gevonden waarden zeer mooi uitkomen geeft deze beschouwing toch een onjuiste voorstelling van de zaak, hetgeen hier later aangetoond zal worden.

De transformatortjes bij laagfrequentie-versterking hebben slechts ten doel de gunstigste weerstanden in te voeren in anode- en rooster-ketens, waardoor ondanks enig energie-verlies in de transformatortjes tóch nog betere versterking verkregen wordt.

We hebben bij de ontvang-inrichtingen in de radio-telegrafie te maken met bepaalde, geringe hoeveelheden energie, welke *in* de audions in grootere hoeveelheden worden omgezet, en *tusschen* de audions op z'n best omgevormd kunnen worden maar *niet* vergroot worden.

Beschouwen we nu eerst eens eenige schema's voor *directe* meting van de versterking of liever van hetgeen als zoodanig door den ontwerper van het schema beschouwd wordt.

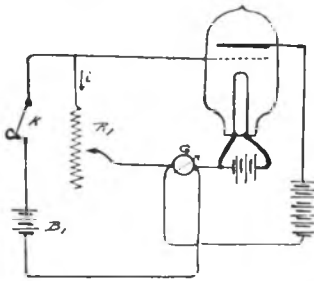


Fig. 1.

Fig. 1 is van Appleton (*Wireless World* Nov. 1918). De weerstand R_1 wordt zoo ingesteld, dat bij het neerdrukken van den sleutel K, de galvanometer G geen uitwijking vertoont. Stel door R_1 en G gaat bij drukken van K

een stroom i , dan is de aangelegde roosterspanning dus $i R_1$. Uit de plaatstroom-functie:

$$I_p = a E_g + b E_p + c \text{ volgt:}$$

$$\frac{d I_p}{d E_g} = a, \text{ dus}$$

de verandering van I tengevolge van het neerdrukken van den sleutel is een stroom i_p door G zóó dat:

$$i_p = a e_g = a i R_1$$

en deze wordt gecompenseerd, door bovengenoemden stroom i , welke in tegengestelde richting door G loopt dus

$$i = a i R_1$$

$$a = \frac{1}{R_1}$$

men vindt dus onmiddellijk de a -constante van de audion.

Wijzigt men het schema in dat van fig. 2 (hetgeen met een commutator

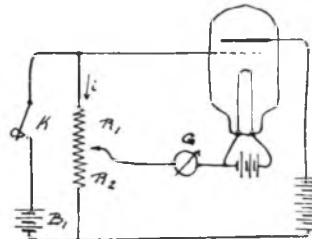


Fig. 2.

kan geschieden) en stellen we de verhouding R_1 tot R_2 wederom zóó in, dat bij neergedrukten sleutel G blijft staan dan is weder de aangelegde roosterspanning $e_g = i R_1$.

Deze veroorzaakt een anodestroomwijziging:

$$i = a i R_1$$

In R_2 ontstaat echter een spanningsverschil $R_2 i$ hetwelk, in de anodeketen geschakeld zijnde, den anodestroom zal trachten te verminderen met een bedrag

$$i = R_2 i b,$$

waarin b dus het geleidingsvermogen van de combinatie plaat-gloeidraad voorstelt. De galvanometer wijst aan dat totaal *geen* stroomverandering optreedt, dus:

$$a i R_1 = i b R_2 \text{ of:}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{R_2}{R_1}$$

Daar uit de eerste proef a bekend is, meet men nu ook b .

Duidelijk is, dat bij deze meting de roosterstroom-wijzigingen verwaarloosd worden, omdat anders R_1 geen maat meer is voor de aangelegde roosterspanning.

De gevonden verhouding is gelijk aan de spannings-versterking, welke de audion maximaal geven kan.

Een nadeel bij dit schema is, dat men slechts spanningsverschillen in één bepaalde richting aan het rooster kan aanleggen, tenzij men de batterij omkeert.

Veel aardiger is dan ook het schema van Joh. M. Miller (Proceedings Juni 1918) afgebeeld in fig 3.

Een zoemer wordt via een inductie-klosje aangeschakeld aan

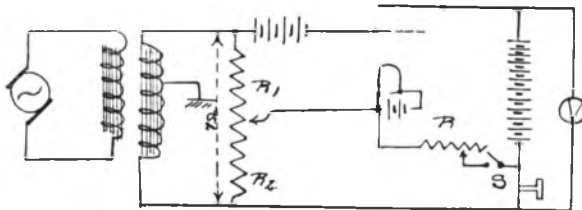


Fig. 3.

een meetdraad (\sim) $R_1 R_2$. Aan het rooster is zooals men in deze figuur ziet, eventueel nog spanning toe te voeren met een batterij. In de anode-keten bevindt zich de telefoon en hoogspanningsbatterij met voltmeter. Indien de telefoon niet te hoogen weerstand heeft, kan de voltmeter op de aangegeven wijze geschakeld worden; zoo niet dan moeten correcties aangebracht worden.

R is een hooge inductie-vrije weerstand (bijv. 10000 Ω) welke door middel van den sleutel S aangeschakeld kan worden.

Bij een eerste proef is S open.

Men stelt het meetdraad-contact in op een waarde, zóó dat in de telefoon geen geluid meer vernomen wordt. Evenals in het schema van fig. 2 vinden we dan weer:

$$\frac{a}{b} = \frac{R_2}{R_1} = \text{spanningsversterking.}$$

Wordt nu S neergedrukt en stellen we andermaal op minimum geluid in telefoon in, dan zal wanneer dit het geval is, het spanningsverschil van gloeidraad (negatieve pool) door R naar S zijn:

$$R \times i_p \text{ en}$$

$$i_p = \frac{e_p}{R_1 + R} = \frac{\frac{a}{b} e_g}{R_1 + R}$$

Nu moet dus bij geluidlooze telefoon:

$$R \times i_p = R \frac{\frac{a}{b} e_g}{R_1 + R} = \frac{R_2}{R_1} e_g \text{ dus:}$$

$$R \frac{a}{b} = \frac{R_2}{R_1} (R_1 + R)$$

$$\text{dus: } R_1 = \left(\frac{a}{b} \frac{R_2}{R_1} - 1 \right) R.$$

Men vindt dus onmiddellijk den inwendigen weerstand van de plaat-keten van de audion, een zeer belangrijke grootheid.

Aan de rooster is nu een audio-frequente spanning aangelegd; men heeft het audion, nagenoeg in normale condities van laag frequentie-versterking en men kan gemakkelijk vinden bij welke rooster-spanning, anode-batterij of gloeistroom de grootste versterking optreedt en vindt dan dadelijk den inwendigen weerstand.

De aarding van het midden van de secundaire wikkeling van het inductie-klosje dient om eventueel storende potentiaal-invloeden te vermijden en de audion nauwkeurig de spanningen ook in absolute waarde toe te voeren.

(Wordt vervolgd.)

Het *Hamb. Fremdenblatt* meldt dat het Deutsche Rijkspostministerie ter aanvulling van het lijntelegraafnet een net van draadlooze stations (voorloopig 30 à 40) wil oprichten, liefst in gebouwen van bestaande telegraafkantoren. De radiotelegrafie zal overdrukke lijnen ontlasten en bij lijnstoringen den dienst onderhouden.

Ons Embleem.

De voorzitter der Nederlandsche Vereeniging voor Radiotelegrafie, de heer A. Veder te Rotterdam, biedt in dit nummer van *Radio Nieuws* den leden een kleurendruk aan van het door hem ontworpen vereenigingseembleem, dat door het hoofdbestuur als zoodanig is aanvaard.

Het ligt in de bedoeling, in deze uitvoering van rood met goud en wit geëmailleerd middengedeelte ook kleine schildjes of speldjes verkrijgbaar te stellen, welke door de leden bij gelegenheden kunnen worden gedragen.

De ontwerper heeft symbolisch aangegeven de zaken, welke voor het wezen der radiotelegrafie als principieel zijn te beschouwen. Dus in de eerste plaats den electricischen trillingskring, gevormd door capaciteit en zelfinductie, die op de gebruikelijke wijze zijn aangegeven en in het middelpunt van onze aandacht worden geplaatst. In den rand daaromheen de voorstelling der opgewekte trillingen naar hun mogelijken aard onderscheiden in gedempte en ongedempte trillingen. Voorts in Morse-schrift de initialen onzer vereeniging, de N. V. V. R., die bovendien, mèt het oprichtingsjaar nog eens voorkomen in het middenschild.

Wij mogen ons den gedachtengang van den ontwerper zóó voorstellen: bij het voortschrijden der techniek kunnen alle toebehoorselen wisselen van vorm en aard; vonkbrug, seinsleutel, telefoon, zij kunnen misschien eenmaal geheel verdwijnen; vormen van spoelen, condensatoren en detectors kunnen te eenenmale veranderen; maar de trillingen zelf en het principe van den kring, waarmede ze worden opgewekt, zijn het blijvende zoolang radio-telegrafie zal blijven *radio*-telegrafie.

Het blijvende, dat zij daarbij ook onze vereeniging, evenals de geest van samenwerking en saamhoorigheid, waarvan zij sedert den dag harer oprichting de uiting is geweest.

C.

Politiken verneemt uit Buenos Aires, dat de Argentijnsche regeering aan Telefunken en Siemens en Halske te Berlijn concessie heeft verleend voor 30 jaar om in Argentinië een draadloos station op te richten en te exploiteeren voor buitenlandsch telegramverkeer. Het plan is, een 400 Kw. hoogfrequentie machine-station te bouwen.



EMBLEM
NEDERLANDSCHE VEREENIGING
VOOR
RADIOTELEGRAFIE

De theoretische Grondslagen van Magnetisme en Electriciteit.

DOOR DR. IR. N. KOOMANS.

HOOFDSTUK III.

Electricische stroomen.

94. Tegen-electromotorische krachten.

De in 90 vermelde nadere eigenschap van den electricchen weerstand heeft men als bijzonder kenmerkend te beschouwen.

Alleen datgene noemt men weerstand, waarin bij stroomdoorgang Joulesche warmte wordt ontwikkeld.

Overigens kunnen in een stroomkring allerlei zaken zooals ontledingstoestellen, booglampen; electro-motoren en dergelijke voorkomen, die belemmerend op den electricchen stroom inwerken. De aanwezigheid van elk dezer voorwerpen drukt de stroomsterkte naar omlaag en toch mogen zij volgens de boven gegeven nadere bepaling niet als weerstand worden opgevat.

Daar in de wetten van Ohm en Kirchhof de stroomsterkte behalve van de aanwezige weerstanden, alleen nog maar van electromotorische krachten afhankelijk is, moeten dus de genoemde stroombelemmeringen worden opgevat als electromotorische krachten en wel wegens hun belemmerend karakter als zoogenaamd *tegen-electromotorische krachten*. Of dus in een booglamp of in een electromotor een electromotorische kracht in de vroegere beteekenis van dit woord (potentiaalsprongen) aanwezig is of niet, volgens de nieuwe meer uitgebreide definitie heeft men deze zaken toch op te vatten als zoodanig daar het geen weerstanden mogen worden genoemd.

Ter toelichting is in fig. 32 een stroomkring geteekend, waarin voorkomt een stroombron met E.m.k. E_0 en inwendigen weerstand r , een uitwendige weerstand R en een ontledingstoestel A , welk laatste toestel een tegenelectromotorische kracht ontwikkelt. De wet van Ohm luidt voor dit geval: $E_0 - e_0 = ir + iR$

Met i vermenigvuldigd wordt deze uitdrukking:

$$E_0 i = e_0 i + i^2 R + i^2 r.$$

Hierin is:

$E_0 i$ de totale hoeveelheid arbeid per seconde door de stroombron geleverd; $i^2 R$ de warmte per seconde ontwikkeld in den

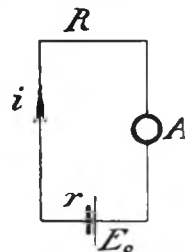


Fig. 32.

weerstand R ; $i^2 r$ de warmte per secunde ontwikkeld in den weerstand r ; $e_0 i$ de hoeveelheid arbeid die per secunde in het ontledings-toestel wordt verbruikt.

Deze laatste hoeveelheid arbeid heeft klaarblijkelijk gediend om de scheikundige ontleding te veroorzaken.

Wanneer het toestel A in fig. 32 een electromotor had voorgesteld, dan zou alles hetzelfde gebleven zijn, alleen had dan $e_0 i$ voorgesteld de hoeveelheid arbeid die per secunde was besteed om den motor rond te draaien.

Indien A in fig. 32 een booglamp had voorgesteld dan zou $e_0 i$ de arbeid per secunde zijn geweest, die daarin verdween. Ter wille van een geleidelijke redeneering zijn hier boven het ontledings-toestel en de electromotor louter een tegen-electromotorische kracht genoemd; beter en gebruikelijk is het om deze toestellen op te vatten als een tegen-electromotorische kracht en tevens een weerstand, daar in een motor behalve mechanische arbeid ook nog wat Joulesche warmte wordt ontwikkeld, terwijl in een ontledings-toestel behalve scheikundige arbeid insgelijks nog wat Joulesche warmte wordt geproduceerd. Noemt men in beide gevallen dien weerstand r_A dan komt in de vergelijking een term $i^2 r_A$ meer voor, welke dan de bewuste Joulesche warmte voorstelt.

HOOFDSTUK IV.

Electromagnetisme.

95. Onderlinge werking van een langen, rechten stroomgeleider en een magneetpool.

Wanneer een magneetnaald wordt opgesteld in de nabijheid van een langen rechten geleiddraad, waardoor een electriche stroom vloeit, dan gaat de naald zich stellen in een richting, welke den stroomgeleider loodrecht kruist.

Dit feit leidt tot de gevolgtrekking, dat een magneetpool een kracht ondervindt van een stroomgeleider. In fig. 33 zijn dien-aangaande nadere bijzonderheden, ontleend aan de ervaring, aangegeven.

I is een lange rechte stroomgeleider, welke deel uitmaakt van een stroomkring waarvan de overige deelen zoover verwijderd zijn, dat deze buiten beschouwing kunnen blijven. N is een magnetische noordpool.

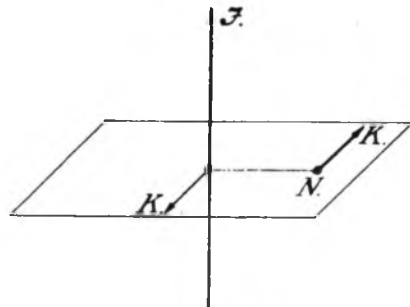


Fig. 33.

Zoals uit de figuur blijkt, ondervindt deze noordpool een kracht K , welke loodrecht staat op het vlak, dat door geleider en pool kan worden gebracht. De richting van deze kracht is te bepalen door den volgenden eenvoudigen regel:

Houd de rechterhand in den stroomgeleider, zoodanig dat de stroom de pols in komt en de vingers uittreedt, keer het vlak van de hand naar de noordpool, dan geeft de uitgestrekte duim de richting aan van de kracht die de noordpool ondervindt.

Uit deze regel volgt, dat de kracht in richting omdraait, als de stroom in richting omdraait. Op een zuidpool wordt een kracht uitgeoefend tegengesteld gericht aan de kracht, die een noordpool ondervindt.

Verder hebben de verschijnselen geleerd, dat een stroomgeleider van een magneetpool ook een kracht ondervindt; en wel een kracht die evengroot doch tegengesteld gericht is aan de kracht die de pool van den stroomgeleider ondervindt.

Het algemeene beginsel in de natuurkunde, dat *werking gelijk is aan terugwerking* wordt dus bij het onderhavige verschijnsel bevestigd ¹⁾).

Om de richting van de kracht te vinden, die een stroomgeleider van een magneetpool ondervindt, kan men dus den bovenvermelden regel van de rechterhand toepassen en dan de gevonden richting omdraaien.

Men geeft er evenwel de voorkeur aan een tweeden regel van de rechterhand op te stellen. Daartoe is in fig. 34 nog eens geteekend de stroomgeleider I , de noordpool N en de kracht K die de stroomgeleider ondervindt. De noordpool N scheidt om zich een radiaal krachtveld (13). Eenige krachtlijnen F van dit veld, die den stroomgeleider snijden, zijn in de figuur geteekend.

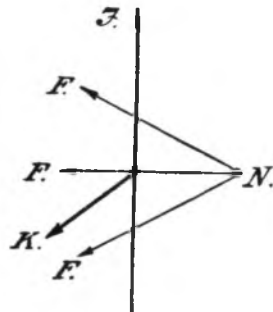


Fig. 34.

Het blijkt, dat de krachtlijnen F terplaatse van den stroomgeleider alle naar links verlopen.

Die tweede regel van de rechterhand kan nu als volgt luiden:
Houd de hand in den stroomgeleider, zoodanig dat de stroom

¹⁾ Duidelijker nog treedt de volkomen gelijkheid van werking en tegenwerking voor den dag wanneer men een volledige stroomkring en een volledige magneet op elkander laat werken. De gelijke, wederzijdsche draaiingen, die deze dingen elkander geven, leveren een meer sprekende bevestiging dan de op zich zelf onbestaanbare stroomgeleider en pool.

de pols inkomt en de vingers uittreedt, keer het vlak van de hand in de richting waarin de krachtlijnen ter plaatse van den stroomgeleider verlopen, dan geeft de uitgestrekte duim de richting aan van de kracht, die de stroomgeleider ondervindt.

De toepassing van dezen regel doet zien, dat hij de juiste uitkomst oplevert.

Het voordeel van dezen tweeden rechterhandregel, die op het eerste gezicht overbodig schijnt daar hij onmiddellijk uit den eersten rechterhandregel voortvloeit, zal in de volgende paragraaf duidelijk worden.

96. Het magnetische veld van een stroomgeleider.

Uit het behandelde in de vorige paragraaf blijkt, dat een rechte stroomgeleider een veld van invloed rond zich schept. Een noordpool, waar ook in het veld geplaatst, zal een kracht ondervinden. Dit veld is dus een *magnetisch veld*. De ervaring heeft geleerd, dat dit magnetische veld, zoomede de magnetische velden die door andere vormen van stroomgeleiders worden gemaakt in alle opzichten *dezelfde eigenschappen* hebben als de magnetische velden, die vroeger werden beschouwd, en die afkomstig waren, van stelsels van magneetpolen.

Wanneer in een of ander geval een magnetisch veld optreedt, dan doet het voor de werking die het veld uitoefent niet ter zake, waarvan dit veld afkomstig is. Heeft men derhalve een rechten stroomgeleider, welke in een magnetisch veld is geplaatst, dan zal die stroomgeleider, ook al is dat veld niet afkomstig van een magneetpool zooals in fig. 34, precies op dezelfde wijze een kracht van dat veld ondervinden. In aansluiting met het reeds behandelde staat die kracht loodrecht op het vlak door stroomgeleider en krachtlijnen gebracht, terwijl de richting wordt gevonden door den tweeden regel van de rechterhand. Het voordeel van dezen tweeden rechterhandregel blijkt dus daarin gelegen te zijn, dat daarin sprake is van de richting der krachtlijnen, zonder de herkomst van die lijnen te noemen. Deze regel is dus wegens zijn algemeenen vorm bruikbaar voor een stroomgeleider en een willekeurig veld.

97. Het verloop der krachtlijnen gevormd door een langen rechten stroomgeleider.

Om het verloop te vinden van de krachtlijnen, die worden gevormd door een langen rechten stroomgeleider, denkt men zich in een aantal punten een eenheids noordpooltje geplaatst en past

dan op elk van die pooltjes den eersten regel van de rechterhand toe. Men vindt daardoor in al die punten de richting van de krachtlijnen.

Het blijkt, dat alle krachtlijnen cirkels zijn, welker vlak loodrecht staat op den stroomgeleider en waarvan de middelpunten op den stroomgeleider liggen. Het is gemakkelijk na te gaan, dat inderdaad de raaklijn in ieder punt aan die cirkels de richting van de veldsterkte ter plaatse aangeeft.

98. Onderlinge werking van twee evenredige stroomgeleiders.

Als toepassing van het medegedeelde en als voorbeeld hoe de beide rechterhandregels zijn aan te wenden, zal de kracht worden bepaald, die twee evenwijdige stroomgeleiders op elkaar uitoefenen. In fig. 35 zijn de beide stroomgeleiders 1 en 2 geteekend; de stroomen zijn gelijk gericht.

Dat de beide geleiders een kracht op elkander moeten uitoefenen, spreekt na het in de vorige paragrafen medegedeelde vanzelf. Immers 1 maakt een magnetisch veld en 2 zal van dit veld een kracht ondervinden. Omgekeerd maakt 2 eveneens een magnetisch veld, dat op 1 een kracht zal uitoefenen.

Het veld dat 1 maakt, is cirkelvormig. Van de krachtlijnen zijn in de fig. alleen een aantal raaklijnen F_1 geteekend ter plaatse, waar de stroomgeleider 2 zich bevindt. Deze lijnen F_1 geven de richting van de krachtlijnen aan, waarin 2 is geplaatst. De richting F_1 van de krachtlijnen wordt bepaald door den eersten rechterhand-regel. Men plaatst daartoe de rechterhand volgens de stroomrichting in 1 en keert het vlak van de hand naar de noordpolen, die men zich in 2 geplaatst denkt om daar de richting van de veldsterkte te kunnen bepalen.

Om na te gaan de richting, van de kracht welke 2 van het veld F_1 ondervindt, dient de tweede rechterhandregel te worden toegepast. Men plaatst daartoe de rechterhand volgens de stroomrichting in 2 en keert het vlak van de hand in de richting van F_1 , die het verloop der krachtlijnen aangeeft; de duim wijst dan in de richting K_1 . De kracht die 1 op 2 uitoefent, is dus gericht

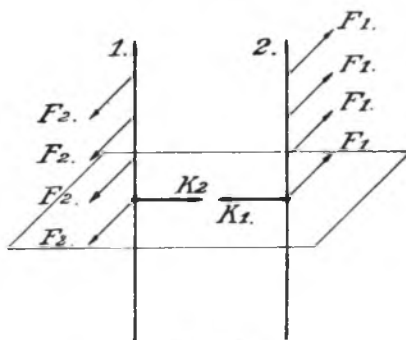


Fig. 35.

volgens K_1 . Om de kracht te vinden die 2 op 1 uitoefent, kan men op gelijke wijze weder de beide rechterhandregels opvolgend toepassen waarbij men dan onderscheidenlijk vindt F_1 en F_2 .

Uit de richting van K_2 en K_1 volgt, dat de *twee gelijkgerichte stroomen elkander aantrekken*.

Waren de stroomen *teggengesteld gericht* geweest, dan zou de toepassing van de rechterhandregels geleerd hebben, dat deze *elkander afstooten*.

99. Wet van Laplace.

Omtrent de richting van de krachten, die stroomgeleiders en magneetvelden en polen op elkander uitoefenen, is een en ander medegedeeld. Aangaande de grootte van die krachten zijn uit den aard der zaak vele onderzoekingen verricht. Daarbij is gebleken, dat de kracht die een stroomkring en een magneetpool of magneetveld op elkander uitoefenen op zoodanige wijze afhankelijk is van den vorm en de afmetingen van den stroomkring, dat het niet doenlijk is op de gewone wijze daarvoor een algemeene uitdrukking te geven.

Uit verschillende onderzoekingen, die in hoofdzaak door Biot en Savart zijn verricht, is langs wiskundigen weg door Laplace een algemeene uitdrukking afgeleid welke geldt voor een oneindig klein stroomgeleidertje, dat zich op een willekeurigen afstand in een willekeurigen stand bevindt ten opzichte van een magneetpooltje.

In fig. 36 zijn het stroomelement en de pool in willekeurigen stand t. o van elkaar aangegeven. De pool heeft een sterkte m , de stroom door het stroomelement een sterkte i , de afstand van pool tot het stroomelement bedraagt r , terwijl voor de standbepaling nog een hoek α is ingevoerd. In overeenstemming met de schrijfwijze, zooals die in het hoofdstuk over oneindige groote en oneindige kleine grootheden is ingevoerd, bedraagt de lengte van het stroomelement ds .

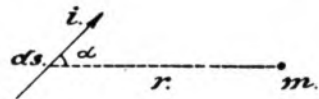


Fig. 36.

De oneindig kleine kracht dk die het stroomelement en de pool wederzijds van elkander ondervinden, bedraagt nu krachtens de verrichte onderzoekingen op grondslag van de gevolgtrekkingen van Laplace:

$$dk = \frac{i m ds \sin \alpha}{r^2}$$

$ds \sin \alpha$ stelt voor de projectie van het stroomelement op een lijn, die vertikaal op de verbindingslijn r staat.

De krachten die het stroomelement en de pool wederzijds op elkander uitoefenen staan \perp op het vlak dat door pool en stroomelement kan worden gebracht. De richting van die krachten vindt men volgens de reeds gegeven rechterhandregels.

De richting van de kracht welke het pooltje ondervindt, wordt opgemaakt uit den eersten rechterhandregel en de richting van de kracht, die het stroomelement ondergaat, vindt men uit den tweeden rechterhandregel. Voor dit laatste geval heeft men dus weer te teekenen de radiale krachtlijnen, die van de pool m uitgaan en die krachtlijnen te beschouwen ter plaatse, waar het stroomelement ds zich bevindt.

Het veld, dat de pool om zich vormt, heeft ter plaatse van het stroomelement een sterkte: $F = \frac{m}{r^2}$. Voegt men dit in de formule van Laplace, dan gaat deze over in:

$$dK = i F. ds \sin \alpha$$

Deze vorm van de formule van Laplace is bijzonder geschikt om de kracht aan te geven, welke het stroomelement ondervindt van het veld, waarin zich dat element bevindt.

Deze vorm is klaarblijkelijk zoodanig, dat daar in voorkomt de F van het veld, zonder dat het er op aankomt waarvan dat veld afkomstig is. Deze formule kan daarom gelden als de algemeene uitdrukking, welke aangeeft de kracht, die een stroomelement ondervindt van het veld waarin het is geplaatst. De hoek φ is dan de hoek die het stroomelement maakt met den krachtlijnen ter plaatse.

De beide formules van Laplace vullen elkander dus op dezelfde wijze aan als de beide regels van de rechterhand.

Met de eerste formule kan men de kracht berekenen, die een pool ondervindt van een stroomelement of in ieder punt opmaken de sterkte van het magnetische veld, dat het stroomelement rond zich vormt; in het laatste geval heeft men slechts te substitueeren $m = 1$, terwijl men met de tweede formule van Laplace de grootte van de kracht kan bepalen die een stroomelement ondervindt van een veld, waarin het is geplaatst.

De onderhavige natuurwet kan mede strekken ten bewijze voor hetgeen in het hoofdstuk over oneindig groote en oneindig kleine grootheden is betoogd, n.l. dat die grootheden zich bijzonder leenen tot het opstellen van algemeene uitdrukkingen voor natuurwetten, die ten opzichte van eindige afmetingen niet algemeen zijn samen te vatten.

In aansluiting met het behandelde in dat hoofdstuk kan het

duidelijk zijn, dat om b.v. de kracht uit te rekenen die een willekeurige stroomkring van een willekeurig veld ondervindt, slechts de oneindige som moet worden genomen van alle krachtjes, die alle stroomelementen, ieder afzonderlijk ondervinden.

Het bepalen van deze som, is zooals werd medegedeeld in het algemeen het werk van de differentiaal en integraalrekening.

Evenwel zal uit het vervolg van de behandeling van ons onderwerp blijken, hoe grootendeels door redeneering en langs meetkundigen weg toch tot sommeering kan worden overgaan, hetgeen tot het vaststellen van zeer belangrijke algemeene resultaten zal leiden.

Ten einde ook reeds dadelijk een toelichting te geven van de wijze waarop met de formules van Laplace wordt gewerkt, zal het sommeeren in een eenvoudig bijzonder geval in de volgende paragraaf worden behandeld.

(Wordt vervolgd.)

Vonkjes uit de Radiowereld.

Volgens *Het Ned. Zeewezen* van 1 Mei heeft de Amerikaansche Marconi Mij. haar 45 land- en 330 scheepsstations verkocht aan de regeering der Vereenigde Staten.

Van ja en neen.

Kende Samuel Morse, toen hij zijn wereldbekend telegraafalfabet schiep misschien Nederlandsch? Het is niet waarschijnlijk. En toch heeft hij juist onze taal uitverkoren om in dezen tijd van ongedempte zenders met contrasein een merkwaardigheid te vertoonen.

Laat men eens in Morseteekens eenige malen het woord „ja” opschrijven en daarna het bijbehorende contra-sein er onder.

Men zal zien, dat daar dan „neen” verschijnt,

Volkomen logisch, dat 't omgekeerde van ja zal luiden neen!

Maar in Morse-schrift is dat toch uitsluitend in onze taal zoo.

H. V.

Draadlooze telegrafie en telefonie op de treinen.

In Noord-Amerika, waar de treinen zoo ontzaggelijke afstanden afleggen, heeft men sinds lang groote behoefte gevoeld, meer nog dan bij ons, het gebruik in te voeren van draadlooze telegrafie en telefonie, om den geregelden loop der treinen te kunnen verzekeren.

Immers zeer vaak zijn de telegraafleidingen defect, 's winters door ijzel en sneeuwstormen, 'szomers door hevige onweders en stortregens, bijzonder in die streken, waar bergen en dalen elkaar afwisselen.

Toen in 1906 de Union Pacific Railroad hare proeven begon met draadlooze telegrafie nog in den tijd van de coherer van Branly, was haar voornaamste doel, signalen te geven tot het doen stoppen der treinen.

Terwijl de proeven werden voortgezet, en de draadlooze mogelijkheden zich ontwikkelden, zocht men de toepassing steeds meer uit te breiden.

Zoo kwam men er toe, behalve de vaste stations, die langs de spoorweglijnen reeds waren opgericht, ook ontvang- en zendtoestellen op de treinen zelf te plaatsen, allereerst op de luxe-treinen.

Men monteerde de voornaamste apparaten met bijbehooren in den bagagewagen. Daar heeft men een benzine-motor met generator van 500 volt, die een stroom van 7 tot 100 ampère zendt in een serie van 4 booglampen, werkende in een ruimte met waterstofgas. Hiermede worden ongedempte trillingen opgewekt.

De bagagewagen bevat tevens het ontvangtoestel en nog meer bijbehorend materieel.

Op het dak der wagens, over de heele lengte van den trein, zijn 15 metalen draden (parallel loopend) gespannen, die als antenne dienst doen om te seinen en te ontvangen.

Met denzelfden zender, door inschakeling van een microfoon, kan men telefoneeren zonder draad.

In al de wagons vindt men een microfoon en telefoon ten gebuike der reizigers, maar of deze werkelijk voor *draadlooze* telefonie dienen, is uit de beschrijvingen nooit duidelijk.

Bij het stilhouden der treinen in een station, worden dezelfde apparaten verbonden met de gewone stadstelefoon.

FR. M. ROMUALDUS.

De excursie naar Soesterberg.

Het bestuur der afdeling Utrecht, die ter gelegenheid van de in hare residentie gehouden algemeene vergadering der N. V. v. R. het organiseren eener excursie voor de leden op zich nam, heeft succes van zijn bemoeiingen gehad.

Zestig deelnemers, dat is voor onze over het geheele land verspreide vereeniging een mooi getal. En er is maar één roep over het slagen van dezen tocht.

De ochtend van 28 April liet zich anders kwaad aanzien. Sneeuw lag er buiten over het land, sneeuw op de boomen en sneeuw viel zacht en geluidloos nog steeds in groote vlokken, zonder ophouden uur na uur.

Radio-enthousiasten laten zich gelukkig niet gauw afschrikken.



In de sneeuw op 28 April 1919.

Ontbrak er ook maar één op het appèl? We gelooven het niet! Zoo kunnen we dan hier een merkwaardige kiek brengen van het gezelschap, midden tusschen de vliegveldgebouwen in de heinde en ver met witte vlokken overdekte heide. Bravo voor de drie dames! De staaltoren van het draadloos station komt maar even wazig op den achtergrond te voorschijn want zijn wit besneeuwd geraamte stak tegen de grauwe wolken zóó weinig af, dat men nu en dan haast enkel de bordessen schijnbaar zag zweven in de lucht. Het is n.l. een beklimbare, vrij staande,

ongetuide toren. Hij is bestemd voor het nieuwe station, dat men nog bezig is in te richten.

We werden ontvangen des morgens, door den 1^{ste} luitenant der genie, ons medelid den heer Claus, die ons poogde te verschrikken met de mededeeling, dat de sneeuw zijn geheele programma voor den dag in de war had gestuurd. Wij mogen zeggen, dat deze vlotte, prettige gids, die hij bleek te zijn, spoedig bewees, dat hij à l'improviste een nieuw program wist samen te stellen. Er viel genoeg te demonstreeren aan de vele modellen, oudere en nieuwere, Fransche, Duitsche, Engelsche en Nederlandsche van radio-vliegtuig-apparaten.

Een heel aparte tak van de techniek, waarmee wij ons steeds zoo bezig houden. Zeer speciaal interessant voor den amateur omdat het hier allemaal zenders en ontvangers betreft, waarbij het met uiterste vernuft is gestreefd naar compactheid en grootste effect bij geringste gewicht. Veel was er in werking te zien, de Rouzet-zender met den mécanomorse, de lampenproef-installatie



Fokker- en Rumpler-vliegtuig.

in het laboratorium, de vaste ontvanginrichting voor korte golven, Nederlandsch fabrikaat en wel van een lid onzer vereeniging!

Niet minder belangwekkend was overigens het bezoek aan de fotografische afdeeling met de ruime deurlooze donkere kamers met lichtsluizen en waar luitenant Sar de vriendelijkheid had, op

bijzonder onderhoudende wijze een schets te geven van de beteekenis en de techniek der vliegtuigfotografie.

Een geanimeerde lunch in het welwillend daarvoor ter beschikking gestelde officierscasino gaf allen gelegenheid, zich te verkwikken, waarna ten slotte de vliegtuigen zelf werden in oogenschouw genomen en de monteering der radio-apparaten op die vliegtuigen.

Onze tweede foto laat op den voorgrond een Rumpler 2 persoons verkenningsvliegtuig zien, uitgerust o. a. met een draadlooze seininstallatie ten behoeve der artillerie-vuurleiding. De dynamo met het afzonderlijke luchtschroefje, waardoor deze wordt gedreven, is zichtbaar, gemonteerd aan het landingsgestel.

Het tweede vliegtuig is een Fokker 1-persoons jachtvliegtuig (vliegtuigjager).

Ondanks het ongunstige weer en de zeer laag hangende wolken, gaf sergeant-majoor van der Drift nog een bewonderenswaardige vliegdemostratie op een Fokker, waarbij hij op zeer geringe hoogte proeven liet zien van de volkomen beheersching, welke de geoefende vlieger thans over zijn vliegtuig heeft verworven, dan weder verdwijnend in de wolken, in eens midden op de hei landend en zonder hulp weder opstijgend, steil klimmend, met plotselinge wendingen en dalingen, zoodat herhaaldelijk een spontaan gejuich uit de toeschouwers opging.

We weten uit vele brieven en gesprekken, dat de excursisten de herinnering hebben meegenomen aan een stuk van onzen legerdienst, dat indruk heeft gemaakt, en waarbij wel allen die er bij betrokken zijn, levend schijnen te getuigen van de frischheid en jeugd welke men put uit de voortdurende aanraking met het technisch nieuwe, steeds weer verbeterde en groeiende.

Herinnering ook aan een genoeglijken, gezelligen dag, bewijzende, dat onder de radio-amateurs niet alleen een groote gemeenschappelijke belangstelling leeft, maar ook een geest van wederzijdsch begrijpen in anderen zin.

Wij brengen dank aan overste Walaardt Sacré, die dadelijk op de eerste aanvraag der afdeling Utrecht zijn medewerking verleende tot deze excursie en haar daardoor mogelijk maakte. C.

De Zender te Eilvese.

De directie der maatschappij Telefunken meldt ons, dat het station te Eilvese werkt met een hoogfrequentie-machine en dat daar op geen enkel tijdstip met een booglampgenerator is gewerkt.

Dit in verband met noot 2 op bladz. 110 van het April nummer van *Radio Nieuws*.

Sneeuw- en Hagelbuien.

Het zware geruisch, dat o.a. de Ned. Radio-Industrie en de Heer Kunen gedurende een hagelbui in het ontvangtoestel hebben gehoord, nam ik hier indertijd tijdens een *sneeuw*bui reeds waar met een *tikker*.

Toen ik op zekerem middag het begin van Nauen's Trans-Ocean Press afwachtte begon eerst zwak, maar langzaam aan-zwellend „ongedempt gebrul”, dat eindelijk een zóó groote sterkte bereikte, dat men er bang van werd en de telefoon van het oor moest nemen. Ik meende aanvankelijk, dat POZ met een langen haal begon voor afstemming, maar de sterkte werd hiervoor te groot en een na eenige minuten loskomende sneeuwvui — die natuurlijk reeds op een afstand zijn invloed kan doen gelden — deed mij toen reeds vermoeden, dat de sneeuw met het waargenomen verschijnsel samenhang.

Met een audion heb ik sedert dien tijd meermalen alhier tijdens hagelbuien en een enkele maal tijdens een sneeuwvui het geruisch gehoord. Het maakte de ontvangst dikwijls onmogelijk, ook van zeer krachtige stations. Met een kristal was er soms niets, een andermaal zeer weinig van te hooren.

Roermond.

Dr. L. DE JONG

Om het aantal mededeelingen omtrent gevallen van ontlading gedurende een hagelbui met een te vermeerderen dient 't volgende vermeld:

Ik verliet Baltimore met buitengewoon goed weder. Toen we ongeveer acht dagen in zee waren veranderde het weer plotse-ling van heel kalm in stormachtig, daarbij vermeerderden de luchtstoringen gestadig. De wind wakkerde aan tot een orkaan, hoewel het zonnig bleef.

's Avonds waren luchtstoringen zeer zwaar geworden, doch tegen een uur of acht begonnen kleine vonkjes bij den detector over te springen en bleef deze niettemin zeer gevoelig, daar Arlington nog was te hooren met een sterkte van plus minus 5 (het apparaat was van een Amerikaansch systeem (Panelset) dus om te seinen moest een hefboom worden overgezet).

Bij 't afzetten van mijn toestel trok ik een vonk van ongeveer 1 cM. weliswaar dun, doch bij kunstlicht nog goed zichtbaar. Daar ik de zaak verder wilde onderzoeken pakte ik den antenne-draad met de eene hand beet en naderde met de andere hand

de aardgeleiding en kon toen zonder lichamelijke schade een kwart uur lang vonken trekken, soms zeer pijnlijke.

Even later kwam een geweldige regen- en hagelbui losbreken. Deze had nog niet goed opgehouden of de ontvangst was bijna storingvrij. Den volgenden dag mooi weer en windstil, doch tegen den avond weder hetzelfde verschijnsel. Ik voorspelde toen weer storm, men lachte daarom. Geen 12 uur later brak een orkaan in alle hevigheid los, doch zonder hagel- of regenbuien.

Merkwaardig is het dat de toestellen en detector niet de minste schade ondervonden hadden. De detector was carborundum met stalen punt. De antenne was een gewone 2 dr. scheepsantenne.

Ik meen mij te herinneren dat in dit gebied, in dezelfde tijdsruimte hier te lande een zwakke seismische storing is waargenomen. Mogelijk dat er verband tusschen bestond.

De datum was ongeveer 15 januari 1917

B. C v. D. NAT.

Genereeren op tegencapaciteit.

In het Aprilnummer van „Radio-Nieuws” wordt in het antwoord op de vraag betreffende *niet genereeren van de lamp bij vochtig weer*, de raad gegeven òf een condensator in serie met de antenne te schakelen, òf twee lampen parallel te plaatsen. Hoewel beide middelen zeker afdoende zullen helpen, heb ik nog iets anders gevonden, dat goedkoop en eenvoudig is en bij mijn ontvang-inrichting goede resultaten geeft.

Ook mijn lamp genereerde bij vochtig weer niet al te best. Daar mijn antenne zeer klein is, geeft in serie schakelen van een condensator veel te korte maximum golflengte. Aanschaffen van een tweede lamp uitsluitend voor noodinrichting vond ik wat kostbaar. Ik paste daarom de volgende, in 't kort hieronder weergegeven methode toe:

Bij vochtig weer, wanneer de lamp niet genereert, wordt de aardverbinding van mijn installatie (Augustus-schakeling met var. par. condensator) inplaats van aan de gas of waterleiding, bevestigd aan een vierdraads-antenne, aangebracht in de gang op dezelfde verdieping waar de toestellen staan. Deze tegencapaciteit-antenne is goed geïsoleerd gespannen op ± 15 c.M. onder het plafond en loopt in dezelfde richting als de ontvangantenne. Zelfs op de allerergste regendagen genereert de lamp dan nog uitstekend. Voor golven beneden 1500 M. geeft de tegencapaciteit

grootere versterking en gemakkelijker genereeren dan de aardverbinding, zelfs bij goed droog weer.

Bovendien kan de tegencapaciteit dienst doen (bij goed genereeren der lamp op aardverbinding) voor vergrooting en krachtiger versterking van de te bereiken maximumgolflengte, door tegencapaciteit-antenne en ontvang-antenne *samen te laten werken* en dus beide aan het antennecontact van het toestel te verbinden.

Tenslotte bemerkte ik nog, dat de Augustus-schakeling op tegencapaciteit iets grooter storingvrijheid verkrijgt, dan op aardverbinding.

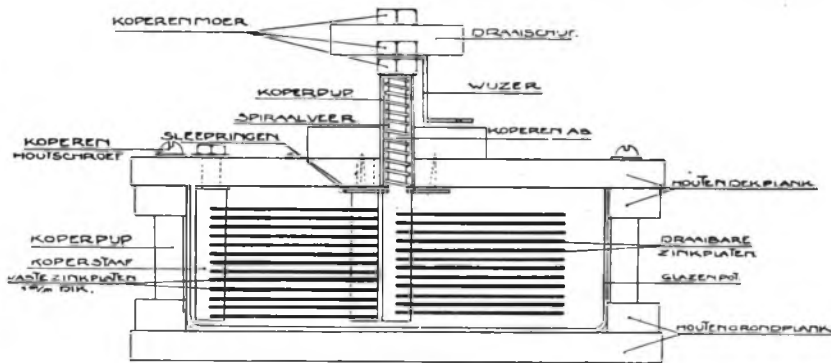
H. VEENSTRA.

Constructies voor Amateurs.

Draaicondensator.

Voornaamste bijzonderheid van de hier te beschrijven constructie is, dat het scheiden der platen met ringen, waarvoor men er een groot aantal nodig heeft, alle precies gelijk, wordt vermeden. Een veel eenvoudiger opbouw wordt verkregen.

Ter bevestiging der zinkplaten zaagt men n.l. de koperen staven van ongeveer 10 m.m. middellijn, waarop de platen moeten steunen, tot op de helft in op een onderlingen afstand van 3 m.m. en



laat de platen na het stellen met tin soldeer aanloopen wat wel eenige zorg vereischt daar zink zeer vlug smelt. De staven laat men aan het uiteinde dat door de dekplank heen gaat, dunner afdraaien zoodat een borst ontstaat waarop een volgving komt; het dunnere gedeelte wordt van schroefdraad voorzien. Op een der staven komt een mannetje, en eveneens een in verbinding met den vasten sleepring.

De staaf waarin de draaibare platen komen worden eveneens

afgedraaid en op de ontstane borst wordt de eene slepring bevestigd met soldeer. De andere slepring wordt vastgeschroefd tegen de dekplank. Op deze rust de spiraalveer, die het stel losse platen aangedrukt houdt tegen den slepring. Los om die spiraalveer heen staat een stukje koperen pijp, wat een nettere afwerking geeft.

De verdere constructie blijkt voldoende uit de teekening. De pijpjes die dienen om de grond- en dekplank op afstand te houden, worden opgevuld met een houten prop, waarin de schroeven worden gedraaid. Indien gewenscht kunnen de dekplaat en grondplaat van eboniet worden gemaakt. De glazen pot is zooals deze op teekening voorkomt in den handel. Deze condensator kan als lucht of olie condensator dienst doen.

De dikte van het zink door mij gebruikt is 1.08 m.m. (n^o 16), ook kan dunner zink worden gebruikt maar daar dit nog al slap wordt is, het niet aanbevelenswaardig. De teekening, hierbij gevoegd, is op 2/5 van ware grootte.

J. A. C.

Een goedkope spanningsbatterij.

Een goede spanningsbatterij voor weinig geld kan men verkrijgen door gebruik te maken van oude uitgewerkte zakbatterijtjes. Deze zijn bij een winkelier op dit gebied allicht verkrijgbaar. Ze worden door den winkelier, die er veel in zijn bezit krijgt doordat menschen komen om een nieuw batterijtje en het oude laten staan, naar de oorspronkelijke fabriek teruggezonden; deze schijnt ze voor de fabricatie van nieuwe te gebruiken. De winkelier krijgt hiervoor 2 cent per stuk vergoed en moet dan zelf de frankeeringskosten betalen zoodat hij, tenminste hier ter stede, blij is als hij ze voor 2 cent kwijt kan. Deze batterijtjes geven doorelkaar \pm 3 volt en kunnen maanden voor gebruik geschikt blijven. Zet men een tiental van deze achter elkaar en buigt de strookjes om, waarna ze aan elkaar worden gesoldeerd dan verkrijgt men een uitstekende spanningsbatterij. Men kan er dan volgens het dassenklemmetje-systeem zooveel aftakken als men noodig heeft.

Amersfoort.

K. C. VAN RIJN.

De Weleerwaarde Heer A. J. A. van Meel, Prof. Seminarie Ypelaer deelt een waarschijnlijk nog meer afdoend middel mede om van uitgewerkte batterijen nut te trekken. Hij schrijft ons:

In October 1918 heb ik eenige *uitgewerkte* zaklantaarn-batterijtjes

nieuw leven ingestort zóó dat ze nu nog hun functie van spanningsbatterij met succes vervullen. Ik heb daartoe de afzonderlijke elementjes losgeknipt, ieder apart in een z.g. preparatenglaasje (6 × 3 c.M.) geplaatst en die glaasjes gevuld met een zwakke salmiak-oplossing. Tot nu toe heeft het onderhouden zich bepaald tot een paar maal bijvullen met water. Het geheel is in een kistje gemonteerd. Op het deksel daarvan bevindt zich een schakelaar waarmee de laatste 8 afschakelbaar zijn.

Bij het monteren voorziet men eerst zink- en kooldop met een koperdraadje, daarna zet men de elementen in de glaasjes en soldeert dan met tinol de koperdraadjes aan elkaar.

Berichten van de Vereeniging.

Het Hoofdbestuur onzer vereeniging is na plaats gehad hebbende nieuwe verdeling der functies thans als volgt samengesteld:

A. Veder, voorzitter; F. A. Koch 2^{de} voorzitter; J. Corver 1^{ste} secretaris; W. J. Muller, 2^{de} secretaris; Jhr. Mr. J. C. Schorer penningmeester; H. J. Nierstrasz en L. A. Bakhuis, commissarissen.

VOORSTEL STATUTEN HERZIENING.

Op de algemeene ledenvergadering werd een van de afd. Rotterdam ingekomen schrijven ter tafel gebracht, waarin de wenschelijkheid werd uitgesproken om wijziging aan te brengen in de statuten, volgens welke voorzitter en 1^{ste} secretaris bij het einde van den 3-jarigen zittingduur dadelijk herkiesbaar zijn, terwijl de overige leden van het hoofdbestuur *niet* dadelijk herkiesbaar zijn. De afdeling wenschte de herkiesbaarheid van *alle* hoofdbestuurleden.

Ter vergadering kon hierover geen definitief besluit worden genomen, maar een vrij uitvoerige discussie had plaats.

Ook door hen, die géén voorstanders waren van de herkiesbaarheid van alle bestuursleden, werd erkend, dat er praktische redenen zijn, waarom het gewenscht kan schijnen, den penningmeester, evenals voorzitter en secretaris, wél herkiesbaar te maken. De administratie wordt meer en meer een heele taak en het kan moeilijk wezen, steeds een ander te vinden, die er voldoende tijd aan kan geven. Het heeft ook bezwaar, dat beslist om de drie jaar weer iemand anders zich in de zaak moet inwerken.

Voor de niet-herkiesbaarheid, althans van een deel der bestuursleden, werd aangevoerd, dat daardoor gemakkelijker personen

kunnen worden vervangen, wanneer men meent, dat iemand anders meer geschikt zou wezen. Ook werd daarvoor het argument gehoord, dat door de verplichte aftreding om de drie jaar van het meerendeel der bestuursleden een geregelde doorstroming van nieuw bloed wordt verkregen, voeling gehouden met een grooter aantal personen en een bredere kring geschapen van leden, die reeds uit ervaring met den gang der bestuurszaken op de hoogte zijn.

Eindelijk werd ook gesproken over de wenschelijkheid van een referendum, zoodat niet alles door de enkele leden op een vergadering wordt beslist, maar allen schriftelijk hun meening geven.

Naast het Rotterdamsche denkbeeld om alle hoofdbestuursleden herkiesbaar te doen zijn, kwamen dus nog twee andere voorstellen naar voren:

1° behalve voorzitter en 1^{sten} secretaris ook den penningmeester herkiesbaar te maken, de overige leden niet;

2°. verkiezingen en beslissingen over belangrijke voorstellen bij referendum mogelijk te maken, dus niet op een ledenvergadering, maar schriftelijk.

Wat dit laatste betreft, werd er tegen aangevoerd, dat de ledenvergaderingen er onbelangrijk door worden en mondeling overleg, waartoe een debat kan voeren, wordt uitgeschakeld. Persoonlijke bespreking op een vergadering kan veel waarde hebben. Bovendien kan steeds, ook al is een referendum niet in de statuten voorgeschreven, een schriftelijke raadpleging van alle leden plaats hebben.

Besloten werd, juist in dit geval, waar niet alle aanwezigen een besliste meening hadden over de voorstellen, welke te berde kwamen, een schriftelijke meningsuiting uit te lokken.

Het hoofdbestuur toch is natuurlijk gaarne bereid, een afzonderlijke algemeene ledenvergadering voor een statuten-herziening te beleggen en daar uitgewerkte voorstellen aan de orde te brengen, maar zou te voren gaarne willen weten of daarmee in den geest van de leden in het algemeen wordt gehandeld.

Langs dezen weg wordt dus aan alle leden verzocht, per briefkaart aan het vereenigingssecretariaat (van Aerssenstraat 162 den Haag) hun meening te doen weten over de volgende vragen:

I. Acht u herkiesbaarheid van den penningmeester gewenscht?

II. Acht u herkiesbaarheid van alle hoofdbestuursleden noodig?

III. Acht u het verplicht voorschrijven van een referendum in de statuten voor bepaalde gevallen in het belang der vereeniging?

Om voor het hoofdbestuur de antwoorden overzichtelijk te maken, handelt men het best, door op de briefkaart niet anders te zetten dan de cijfers, I, II en III en daar achter „ja" of „neen".

Bibliotheek.

In de bibliotheek werden opgenomen :

The Wireless World, vol. II.

The Marconigraph, vol. I en II.

toegezonden door de Heeren du Celliée Muller en de Voogt.

Bangay, Elem. principles of W.T. 2nd ed. 1918.

Goldsmith, Radio-telephony. 1918.

Hoyle, Standard tables and equations in radiotel. 1919.

Morgan. Wireless telegraph construction for amateurs, 3^d ed. 1914.

Afdeeling 's-Gravenhage.

Voor de afdeeling den Haag hield de heer J. L. de Roos Zaterdag 17 Mei een belangwekkende voordracht over den supra-geleidenden toestand van metalen. Hij gaf een overzicht van het daaromtrent medegedeelde op het Natuur- en Geneeskundig Congres te Leiden en lichtte met tal van welgeslaagde proeven eerst zijn voorbereidende theoretische beschouwingen toe, om daarna ook de toename in geleidend vermogen van metalen bij lage temperatuur aan te toonen.

Afdeeling Amsterdam.

Op 1 Mei l.l. hield de heer Max Polak voor de Afd. Amsterdam eene lezing over Radiotelefonie.

Spreker behandelde eerst in het kort het wezen der lijn-telefonie om daarna over te gaan tot de verschillende manieren van het opwekken van gedempte en ongedempte trillingen. Daarna volgde een keurige, heldere uiteenzetting van de theorie van de audion als detector, versterker en zender, en de toepassing van de drie-electroden-lamp in draadlooze telefonie-zenders. In de pauze en na afloop der lezing werd de radiotelefonie gedemonstreerd, waarvan door de vele aanwezigen een dankbaar gebruik werd gemaakt. De lezing werd besloten met het vertoonen van een aantal lantaarn-plaatjes op gebied van radiotelefonie en telegrafie, o.a. ook van militaire en vliegstations.

H. D. OLIJ, Secretaris.

Het Bestuur van de Afd. Amsterdam bericht hierbij de leden der afd. dat het in April aangekondigde bezoek aan het Marine-station nog steeds niet kan plaats hebben in verband met den particulieren telegramdienst met Engeland. Zoodra deze dienst is afgelopen zal het bedoelde bezoek plaats vinden.

H. D. OLIJ, Secretaris.

Nieuwe Leden.

Aangenomen in de Vergadering van het Hoofdbestuur van Donderdag 8 Mei 1919.

- G. S. van Beek, Radio-Telegrafist, Palmstraat 13a, Rotterdam.
 G. K. H. de Bont, 1^e Luitenant Infanterie O. I. L. Benteng, Palembang.
 E. Crone, Hobbemastraat 12, Amsterdam.
 F. M. Doodeheefver, Student Techn. School, Amsterdam, Korte Spaarne
 23, Haarlem.
 Electr. Techn. Ing. Bureau „Koumans en Polak”, Schiekade 177, Rotterdam.
 P. Geervliet Jr., Instrumentmaker, Oude Spiegelstraat 3, Amsterdam.
 Dr. J. J. Hallo, leeraar a/d. 2^e H. B. S. met 5 j. c. Ant. Duijckstr. 91,
 den Haag.
 N. Hoelandt, Copernicusstraat 205, den Haag.
 W. E. I. de Jager, Electricien, Hoofdstraat A 106, Waarde (Zeeland).
 Mej. A. A. Klaassen, Apothekers-adsistente, Noordstraat 54, Terneuzen.
 J. C. J. Knecht, Oud luitenant t/z. K. M., Prinsengracht 921, Amsterdam.
 J. Lauwerier, Handelaar in Electr. Apparaten, Lange Jansstraat 15, Utrecht.
 J. N. J. Menke, Adspirant Radio-Telegrafist, Weesperstraat 189a, Muiden
 (N.H.).
 R. Meulman, werkzaam bij de firma Joasting & Everts, Keizersgracht 614,
 Amsterdam.
 Eerw. Frater H. Romualdus, O. L. V. Onsenoort, Nieuwkuik (N.B.).
 G. A. Schepers, Rijksontvanger, Maassluis.
 G. K. C. Schipper, Rijkstelegrafist, Stationsterrein 9, Zwolle.
 A. C. H. Steijl, Gerard Scholtenstraat 45, Rotterdam.
 J. Slingerland, Directeur v/h. Post- en Telegraafkantoor, Terschelling.
 R. P. C. Spengler, luitenant t/z. 1^e kl. a/b. H. Ms. Schorpioen, Vlissingen.
 J. D. H. van der Toorn, Ingenieur der Telegrafie, Paulus Buysstr. 56,
 den Haag.
 J. Tjibout, Onderwijzer, Boelekade 159, Gouda.
 R. P. Verschoor, Kantoorbediende, Duivenvoordestraat 7a, Rotterdam.
 J. B. Visser Jr., leerling Electro Techn. School Amsterdam, Gildstraat 144,
 Utrecht.

Adresveranderingen:

- B. J. Haas, Ketelstraat 10, Arnhem.
 P. H. van der Wijk, Paketvaart, Amsterdam.
 A. van Sluimers, Schoolstraat 20, Utrecht.
 C. H. Kerling, Kortedijk 9, Schoonhoven.
 A. Hakkert Jr., Blankenheimstraat 1, Amersfoort.
 G. Buijs, Sluisstraat 25f, Amsterdam.
 H. F. J. van den Brink, Spoorlaan 11b, Utrecht.
 P. C. Kranenburg, Oostzeedijk (beneden) 169a, Rotterdam.

Radio-School „Plan C”.

Hoofdgebouw: Leuvehaven 8, ROTTERDAM.

POSTBUS 298. - - TELEFOON: 14036.

* * *

Wij beschikken over een uitgebreid corps van bekende,
allereerste leerkrachten,
een zeer groot instrumentarium,
een volledige radio-bibliotheek.

* * *

Resultaten Beroeps-telegrafisten:

Van onze **104 CANDIDATEN** slaagden **102** en kwam **1**
voor herexamen in aanmerking.

(Allen werden direct geplaatst bij de S. A. I. T. Marconi-Mij).

* * *

Resultaten Rijks-certificaat (2e en 1e klasse).

Bij de **DRIE** laatstgehouden examens **SLAAGDEN** van onze
26 CANDIDATEN 22.

GROOTES, Directeur.

N.B. Soundercursus voor **AMATEURS** onder leiding van onzen
internen instructeur den heer **DE JONG** (samensteller
van de bekende sounder-handleiding).

Conditie **ZES GULDEN** per maand.

Koninklijke Paketaanvaart 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: 166.387.

Passagiersaccomodatie:

1957 eerste klasse,

1138 tweede klasse.

Vervoerde in 1916:

689.324 passagiers.

Bevoer in 1916:

3.130.412 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.

MURDOCK's Hoofdtelefoons.



Dubbele Hoofdtelefoons met beugel,
snoer stop en klink, 2000 Ohm weer-
stand fl. 30.—

Idem 3000 Ohm weerstand fl. 35.—

Levering uit voorraad.

TECHNISCH BUREAU BIJLEVELD,

Amsterdam, 30 Roelof Hartstraat,

TEL. ZUID 1090.



Nederlandsche Instrumenten &
Electrische Apparaten Fabriek

NIEAF
UTRECHT.

:- Telegramadres: NIEAF. -:

FABRIEK EN REPARATIE-
WERKPLAATS VAN

— Electriche —
Meetinstrumenten.



ELKA
WATCH

't beste horloge
van af f 20,—
met gangtabel.

Kon. Ned. Meteor. Instituut
ELKA WATCH Cy

Kalverstraat 206, Amsterdam.

BUCHER, VACUUM TUBES

PRIJS ± f 6.75.

Van bovenstaand, belangrijk boek, waarvan een nieuwe druk
verschijnt, werd een flink getal door mij besteld. Om verzekerd
te zijn van directe toezending, verzoek ik U beleefd reeds **NU**
Uw bestelling in te zenden.

Met beleefde aanbeveling,

Hoogachtend

Uw dw.,

ROTTERDAM.

P. M. BAZENDIJK.

11 c.M.



16½ c.M.

Variabele platen-condensator

SPECIAAL VOOR AMATEURS.

Minimum cap. ± 0.00004 mfd.

Maximum cap. ± 0.0014 mfd.

PRIJS f 15.— Franco.

STEEDS VERKRIJGBAAR BIJ:

J. A. RUBENKAMP,
FULTONSTRAAT 81 — DEN HAAG.

VRAAGT UWEN LEVERANCIER
 van Radiotoestellen steeds de van ouds bekende en
 meest houdbare

VARTA ACCUMULATOREN.

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

DIPL. ING. H. NOORDENDORP, WERKT. ING.	TECHNISCH ADVIEZEN INTER NATIONAAL PATENT-BUREAU HEERENGR. 125, AMSTERDAM
DIPL. ING. C. P. DROS, ELECTR. ING.	
DIPL. ING. A. C. GEBHARD, ELECTR. ING.	VRIESENDORP EN GAUDE NIEUWE UITLEG 3, GRAVENHAGE
A. ELBERTS DOYER, WERKT. ING.	NEDERL. OCTROOI-BUREAU, LAAN COPES v. CATTENBURCH 31 GRAVENHAGE (HOOPDKANTOOR) HEERENGRACHT 615, AMSTERDAM
DIPL. ING. H. W. DAENDELS, ELECTR. EN WERKT. ING.	VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX BEZUIDENHOUT 1 v. d. BOSCHSTR. GRAVENHAGE
H. J. KOOY, R. A. E. JURRIAANSE (WERKT. ING.) IR. J. KNOOPPATHUIS (WERKT. ING.) MR. H. BLAUPOT TEN CATE, RECHTSGEL. ADV.	
IR. E. FLESSEMAN JR., WERKT. EN ELECTR. ING.	BUREAU TECHNISCHE ADVIEZEN WESTEINDE 9, AMSTERDAM
IR. D. H. STIGTER (WERKT. ING.)	

BELASTEN ZICH MET HET

**AANVRAGEN VAN OCTROOIEEN
 EN HET
 DEPONEEREN VAN FABRIEKSEN
 EN HANDELSMERKEN**

Radiotelegrafie op de E.L.T.A.

H.H. Fabrikanten van Radiotelegrafische en telefonische Instrumenten worden uitgenoodigd tot het inzenden van daarvoor in aanmerking komende apparaten op de E. L. T. A. Juli-Augustus 1919.

Nadere inlichtingen worden verstrekt door het

ALGEMEEN SECRETARIAAT,

Singel 462 — Amsterdam,

Tel. Centrum 2511.



Firma Th. Heeseman, Hamerstraat 28

'S-GRAVENHAGE.



Fabriek van transportabele Accumulatoren en accumulatorenpalen
Opgericht 1910.

**Maakt als specialiteit accumulatoren voor Radio doeleinden
en kleinverlichting.**

REPARATIE INRICHTING. — LAADINRICHTING.

Leden der Nederlandsche Vereeniging voor Radiotelegrafie genieten Rabat.

„AVIA”

Voor directe levering:

„AVIA” Type L. J. 1. Max. Golf.	1000 M.	f 150.—
„AVIA” » L. J. 2. » »	2000 »	» 150.—
„AVIA” » L. J. 3. » »	6000 »	» 150.—
„AVIA” » L. J. 4. » »	10000 »	» 175.—
„AVIA” » L. J. 5. » »	12000 »	» 175.—
„AVIA” » L. J. 6. » »	16000 »	» 175.—

Benodigde lampdetectors, batterijen, telefoons, seinsleutel of microfoon, zijn niet in deze prijzen begrepen. Alle „AVIA” apparaten zijn gebouwd voor draadloze telefonie, zenden van ongedempte en ontvangst van gedempte golven. Telefonie demonstraties op zee ten behoeve der visschershvoot enz. kosteloos.

N. V. „BAL” Radio Breda. Telef. 14.

TELEFUNKEN.

Gesellschaft für drahtlose Telegraphie. m. b. H.
Berlin S. W. 61, Tempelhofer Ufer 9.

Scheepsinstallaties

in grooten voorraad.

Modernste **Vliegtuigzenders** voor
ongedempte golven, met ingebouwde ontvanger en
versterker.

Gegarandeerd 250 K. M. werkingsfeer.

Raamontvangers

met nieuwste hoog- en laagfrequentie
versterkers.

Vertegenwoordigers Technisch
Vertegenwoordiger

MIJNSSEN & Co. **H. W. BAKHUIS**

AMSTERDAM

DEN HAAG

Keizersgracht 205. Fred. Hendriklaan 81B.



Gebroeders Merens HAARLEM.

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

„BAL”.

„BAL” lamp 4 Volt 0.25 Amp. laag vacuum f 8.00
„BAL” lamp 4 Volt 0.9 Amp. hoog vacuum f 8.50
(Voor draadloze telefonie en ongedempt seinen.)
Grote seinlampen worden 1 Juli geleverd. (Prijzen slechts
weinig hooger.)

N. V. „BAL” Radio Breda. Telef. 14.

RADIOTELEGRAFIE

Ingewerkte fabriek zoekt samenwerking met

Wetenschappelijk Deskundige

bij de fabricage van

DETECTORLAMPEN.

Brieven onder motto „Lampen” Bureau van dit blad.

de firma **VAN SCHREEVEN & Co.**

ELECTRO-TECHNIKERS
NIJMEGEN

zoekt vertegenwoordigingen van
Radio-Apparaten,
onderdeelen en
half fabriкатen.

MAGAZIJN VAN TELEFUNKENARTIKELEN
JEAN H. LEENDERS, Tegelen bij Venlo.

Voorradig:

Dubbelkoptelefoons, verstelbaar op 1000 en 4000 Ohm met hoofdbeugel, snoer en stekker, per stel . . fl. 25.—

Enkeltelefoon met hoofdband en oorafsluiter, snoer en stekker 3600 Ohm, per stuk. fl. 15.—

Enkeltelefoon met hoofdband, snoer en stekker 1000 Ohm, per stuk. fl. 10.75

Telefunkenlamp met automatisch regelenden ijzerweerstand, per stuk fl. 20.—

Binnenkort wordt verwacht:

Laagfrequentversterkers 5000- tot 10000-voudige versterking. Toestel met de daarbij behorende Telefunkenlampen fl. 232.—

SPECIAAL ADRES VOOR AMATEURS.



THE VERMEER

**TRADING
CORPORATION**

Radio Apparaten

en

Benoodigdheden.



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. ——

FIRMA W. BOOSMAN.

Instrumentmakers der Kon. Ned. Marine.

Amsterdam. -- Warmoesstraat 97. -- Telef. 9103 N.

Compleete ontvangtoestellen.

Afstemspoelen.

Zware Morse seinsleutels à f 8,50, f 12,50 enz.

Enkelv. koptelefoons 2500 Ohm f 30.—

en andere onderdeelen voor de Radio-telegrafie.

ACCUMULATORENFABRIEK.

Gebr. HAZELZET.

HOOGSTRAAT 132. — GROENENDAAL 103.

LADEN EN HERSTELLEN.

TELEF. 4990. ROTTERDAM.

PRACHTBANDEN

voor den jaargang 1918

van **RADIO-NIEUWS.**

NOG SLECHTS ENKELE EXEMPLAREN BESCHIKBAAR.

Toezending, na ontvangst van een postwissel ad f 1.60, geschiedt
door den Uitgever van Radio-Nieuws

N. VEENSTRA, den Haag (Laan v. Meerdervoort 30).

KLEINE ADVERTENTIES.

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

Correspondenties betreffende deze rubriek uitsluitend aan het bureau:
LAAN VAN MEERDERVOORT 30, DEN HAAG.

Op verzoek van eenige leden is de prijs der **kleine advertenties** van f 2,50 teruggebracht op f 1,50 per zes regels; zij mogen geen firmanaam bevatten; de inkomende brieven moeten **onder letter** aan het bureau van dit tijdschrift, Laan van Meerdervoort 30 den Haag, geadresseerd zijn. Gewone handelsannonces worden dus in deze rubriek niet toegelaten.

Te koop gevraagd Nos. 1 tot en met 3 van Radio-Nieuws 1e Jaarg. of 1e Jaarg. compleet.

Brieven franco No. 367 aan Boekh. H. N. Mul, Kruisstr. 25, Haarlem.

Gevraagd: 0,035—0,05 m.m. koperdraad.

Aangeboden: 1 electr. fietslantaarn en 1 dito defect.

Brieven onder letter J. U. 2 bureau van dit blad.

Ontvangstoestel te koop gevraagd inductief met doodeind schakelaar, nieuw of gebruikt doch prima in orde.

Aanbieding met prijsopgave en duidelijke omschrijving.

Brieven onder letter J. U. 3 bureau van dit blad.

Tien Amateurs.

Te koop à slechts f 25.— tien draai-condensatoren, elk met tweemaal 24 platen (oppervlakte van 1 plaat 65 c.m.²), afstand platen 2 m.m., dielectricum lucht, (ook olievulling is mogelijk), wanneer tien aanvragen inkomen vóór 15 Juni. Bij minder aanvragen vervalt de bestelling of wordt met hoogstens f 10.— de pr. p. st. verhoogd al naar de besteller dit wenscht. Levertijd een maand. Materiaal: koper, zink, ribber en glas.

Brieven onder letter J. U. 4 bureau van dit blad.

Te koop gevraagd tegen 50 cts. per stuk opgebruikte Philips Idee-zetlampen.

Aanbiedingen onder letter J. U. 5 bureau van dit blad.

Gevraagd: Gebruikt in goeden staat zijnd Morsetoestel en één enkelv. hoofdtelefoon.

Brieven onder letter J. U. 6 bureau van dit blad.

Aangeboden: Eén ontvangstoestel met twee verlengspoelen, drie kristaldetectoren, 2 variabele luchtcond. en dubbele hoofdtelefoon. Prijs f 80.—.

Brieven onder letter J. U. 7 bureau van dit blad.

Detectors.

Aangeboden tegen billijken prijs eenige zeer constant werkende sylicon-detectors met horizontaal veercontact, waardoor ontregeling tot een minimum wordt beperkt.

Brieven onder letter J. U. 8 bureau van dit blad.

Instituut voor Radiotelegrafie

ONDER DIRECTIE VAN

L. F. STEEHOUWER

Adjunct-Commies Post- en Telegrafie.

Leeraar Radiotelegrafie aan de Gem. Zeevaartschool.

Van Oosterzeestraat 39^a — Rotterdam.

RIJKSCERTIFICAAT 1e en 2e klasse

voor: Scheepsofficieren
Beroeps-radiotelegrafisten
Kantoorpersoneel
Amateurs.

SCHRIFTELIJKE CURSUSSEN

voor het Rijkscertificaat.

SCHOOLVAKKEN

voor: a.s. Scheepstelegrafisten.
a.s. Rijkstelegrafisten.

(Uitvoerig prospectus met alle inlichtingen betreffende de
Rijks- en andere examens à 25 ct. verkrijgbaar.)

Cursus voor meergevorderden.

Onder leiding van den heer M. POLAK, A-El. Ing., leeraar
aan den militairen Radiotelegraaf-cursus te 's-Gravenhage, zal een
cursus aanvangen over de volgende onderwerpen:

- Gerichte Radiotelegrafie. —
- Ongedempte trillingen (algemeen). —
- Gloeilampdetectoren (audionen). —
- Geluidversterkers. —
- Interferentie-Ontvangst. —
- Ongedempte zendstations volgens verschillende systemen.
 - Booglampzenders.
 - Hoogfrequentie-machines.
 - Audion zendstations.
 - Inrichting van enkele groote stations (met lichtbeelden).
- Radio-telefonie —

MET DEMONSTRATIES EN LICHTBEELDEN.

Toegankelijk voor leden der Vereeniging à f 10.— per maand,
voor anderen à f 12.50.

V. T. C.-TOESTELLEN.

In aanmaak een serie inductief gekoppelde ontvangtoestellen met lampdetector.

Vraagt inlichtingen en prijsopgaaf aan:

THE VERMEER TRADING CORPORATION.
GLASBLAZERSTRAAT 41
HAARLEM.

NIEUW. SPIRAALANTENNES. NIEUW.

Een antenne van drie M. geeft reeds de stations in toon.

Bijzonder geschikt voor beperkte ruimte; bij deze antenne kunnen gebruikt worden:

Export model in eikenhouten kast met twee variabele condensatoren, alles op frontplaat gemonteerd, zie Aprilnummer Radionieuws, prijs f 158.—.

Inductief gekoppeld toestel, Februarinummer, met variabele condensator, lamphouder en vaste roostercondensator, prijs f 125.—.

Toestel met tweeglijderspoel, lang 70 doorsnede 15 cm. en diverse andere toestellen.

NIEUW. PHILIPSLAMP. NIEUW.

Voor TWEE Volt, rechte gloeidraad, dikker en mechanisch zeer sterk, breukgevaar belangrijk verminderd, anode batterij 25 Volt, prijs f 12.50.

Dunne glijstaven per dm. 25 cent, dikke 35 cent. Bijbehorende glijders f 1.50.

ZINCITE (tevredenheidsbetuigingen gaarne ter inzage) prima kwaliteit, per stuk 50 cent.

Wegens groote drukte moeten wij den levertijd van toestellen op 6 weken stellen; alle bestellingen worden strikt in volgorde uitgevoerd.

RADIO BUSSUM, MECKLENBURGLAAN 74, BUSSUM.

P. M. TAMSON
NIEUWSTRAAT 7 & 9, 'S-GRAVENHAGE
 TELEFOON No. H 2533.

Fabriek van moderne radio-apparaten en complete stations,
 zoowel voor gedempte als voor ongedempte golven.

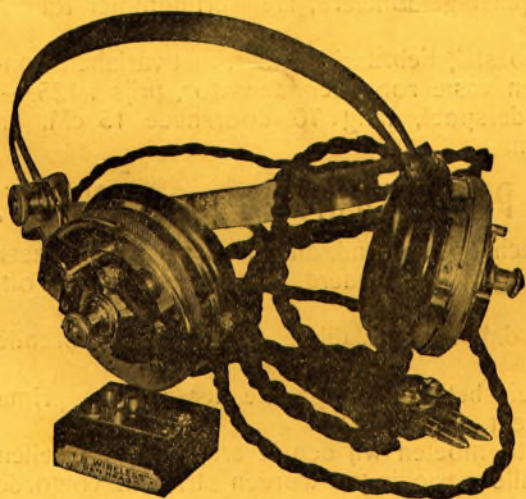
Leveret uit voorraad of binnen korten tijd na bestelling:

Inductor-zendstations voor korte afstanden. — Machine-zendstations voor lange afstanden. — Lamp-zendstations voor korte en lange afstanden. — Ontvangststations voor gedempte en ongedempte golven (Lamp-ontvangers). — Laag- en hoogfrequent versterkers. — Golfmeters. — Contrôle-toestellen voor telefoons. — Onderdeelen van apparaten zooals: zoemers, verschillende detectoren, variabele lucht-condensatoren, blok-condensatoren, normaal-spoelen, variometers, potentiometers, enz. enz. — Smoorronkbanen, Leidsche flesschen, olie-plaatcondensatoren, koppelings-spiralen, seinstelutels, enz. enz.

Leverancier van de Ministeries van Oorlog, Marine, Koloniën en Waterstaat benevens van verschillende particuliere Maatschappijen.

„NED. RADIO-INDUSTRIE”
Beukstraat 8-10 -- Den Haag.

N. R. I.
Koptelephoons



met dubbelen vernikkeld stalen beugel, kogelbeweging, 2 M. snoer, klink en stop.

Enkel 3000 Ohm
 f 50.—

Dubbel
 2 × 3000 Ohm
 f 80.—

Geregelde leveranties aan:

MARINE, GENIE, KOLONIËN.