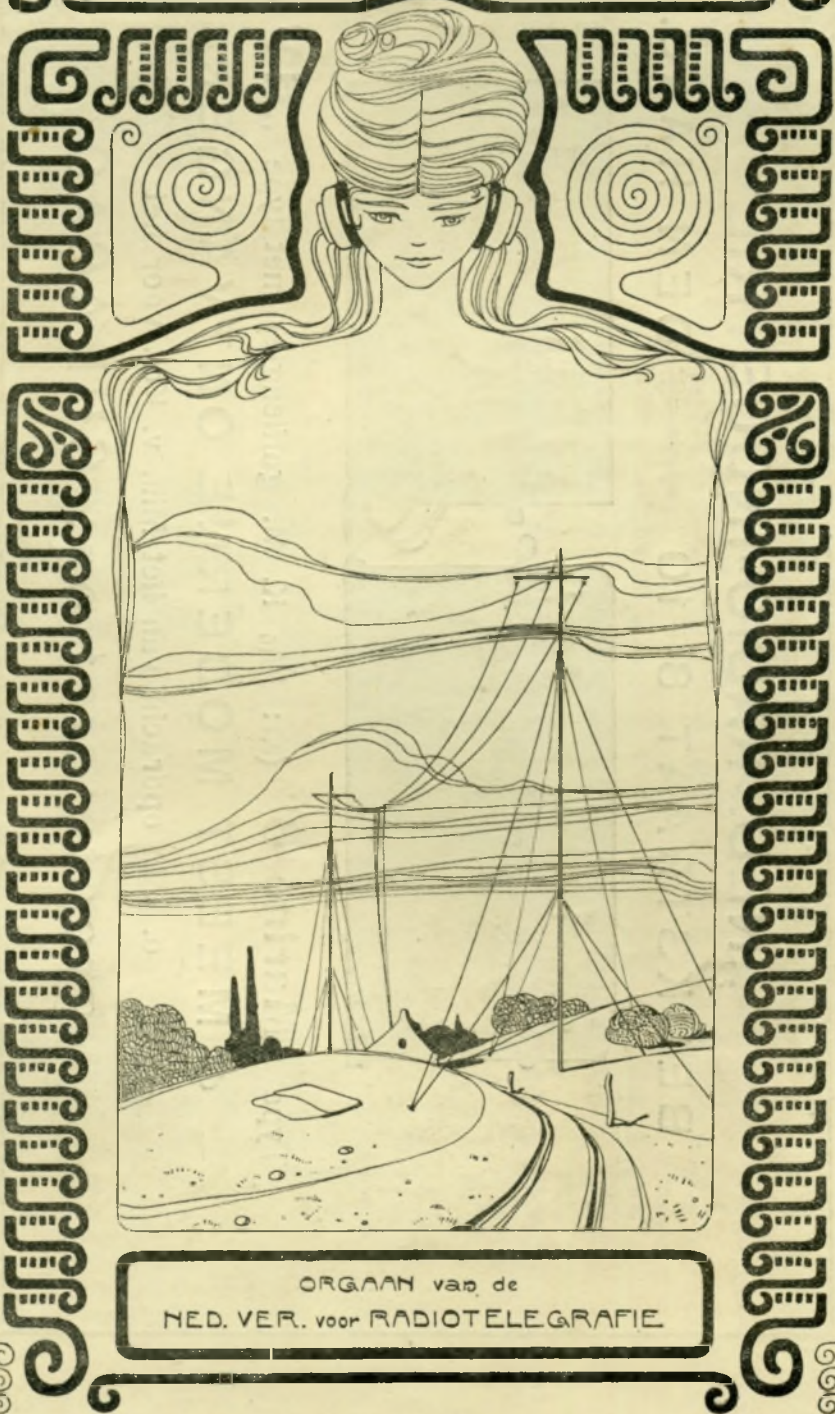
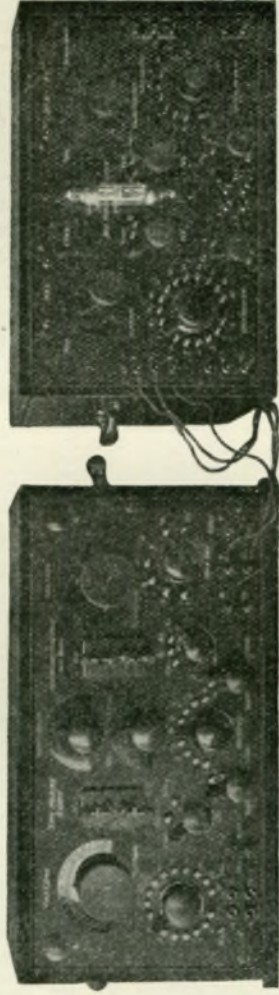


RADIO-NIEUWS



ORGAAN van de
NED. VER. voor RADIOTELEGRAFIE

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



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

o. a. in opdracht van het Min^{is}ter v. Kol. voor het

groote station: CURAÇAO.

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 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: Weagant's vinding tot opheffing van luchtstoringen. — Draadlooze transmissie tijdens een zonsverduistering. — Audion-Versterking. — Raamontvangst. — Van de Leestafel. — Vonkjes uit de Radiowereld. — Gloeilampzenders. — De theoretische Grondslagen van Magnetisme en Electriciteit. — Raam-ontvangst en richtingbepaling. — Afstrooming van luchtelectriciteit. — Constructies voor Amateurs: Een aftakspoel met schuifcontacten. — Octrooi-aanvragen. — Berichten van de Vereeniging. — Nieuwe Leden. — Vragenrubriek.

Weagant's vinding tot opheffing van luchtstoringen. ¹⁾

Het Juli n^o van de *Wireless Age* brengt een vervolg op de mededeelingen over het Weagant-systeem. Hier wordt thans in bijzonderheden getreden over de practische vormen welke het systeem heeft aangenomen.

Zoals wij vroeger hebben beschreven, berust het Weagant-systeem in beginsel op het gebruik van twee raamantenne's. Beide ramen zijn gekoppeld met een detectorkring. Terwijl nu de loodrecht van boven komende luchtstoringen in beide ramen even sterke stroomen opwekken, zullen horizontaal aankomende seintekens stroomen geven van verschillende sterkte. De koppeling is zoodanig, dat de even sterke stroomen in beide ramen als gevolg van de storingen elkaar opheffen. Van de seintekens blijft dan over het sterkteverschil tusschen de twee ramen.

In de practijk bleek, geheel in overeenstemming met de theorie, dat een groote afstand tusschen de ramen voordeel opleverde voor

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

de signaalsterkte. Wanneer men evenwel de vele kilometers van elkaar verwijderde, op zichzelf groote ramen, door lange dubbel-draden ging verbinden met de eigenlijke ontvanginrichting, deden zich practische bezwaren voor. Men moest de ramen afzonderlijk afstemmen met condensatoren ter plaatse waar ze stonden en bovendien werkten de toevoerdraden als antennes, die toch nog weer storingen opnamen. Daarom ging Weagant er toe over, ramen te maken, die zeer lang gerekt waren en daardoor de geheele gebruikte ruimte innamen, waarbij de toevoerdraden kort werden.

Bij de proeven te Lakewood (N. J.) begin 1918, bezigde hij een gebouwtje, waarvan naar weerszijden (in de richting Europa en in tegengestelde richting) een rij telegraafpalen uitging. Elke paal was 10 Meter hoog. Langs die palen waren draden gespannen, één draad zoo hoog mogelijk, een tweede draad op halve hoogte. Zoo kreeg hij twee ramen van 5 meter hoogte en bijna 5 kilometer lengte.

Daarmee werd evenwel de ervaring opgedaan, dat het inschakelen van zelfinductie-spoelen en een condensator in die ramen *nooit een scherpe afstemming gaf*.

De reden daarvan denkt men zich als volgt. De scherpe afstemming van een gesloten stroomgeleiding hangt samen met het karakter der stroomen in zulke ramen als *quasi-stationaire* stroomen, d. w. z. dat in het geheele systeem de stroom elk oogenblik in alle deelen van het systeem nagenoeg dezelfde is. Maar in zeer uitgestrekte gesloten ramen kan het niet anders, of er treden — evenals op een open antenne — spannings- en stroomverdelingen op met buiken en knopen. De koppeling met den detector geschiedt het best in een stroombuik. Maar bij den toegepaste vorm kreeg men in de koppelspoelen integendeel een stroomknoop.

Hierin kon men verandering brengen door een gewijzigde verdeling der zelfinductie in de geleiding. Proefondervindelijk werd gevonden, dat men het euvel kon wegnemen en dat men de beste resultaten verkreeg als een spoel van bijv. 30.000 microhenry (voor golven van 12.000 meter) werd geschakeld *in het midden der bovenleiding*. Schakelt men de spoel in de benedenleiding, dan geeft dit geen resultaat en met spoelen in beide leidingen wordt het effect van de spoel in de bovenste te niet gedaan.

In deze uitvoering werkt het Weagantsysteem zeer goed. Men kan de ramen aan de verste einden sluiten, open laten, of sluiten door condensatoren; dat geeft alleen afstemmingsverschillen.

In fig. 1 geven wij een schematische voorstelling der geheele inrichting. De spoelen 1, 2, 3 en 4 zijn spoelgedeelten van een

goniometer-inrichting (twee vast opgestelde, loodrecht op elkaar staande spoelen, elk verdeeld in twee helften, met condensatoren er tusschen). Binnen die vaste goniometerspoelen is *draaibaar*

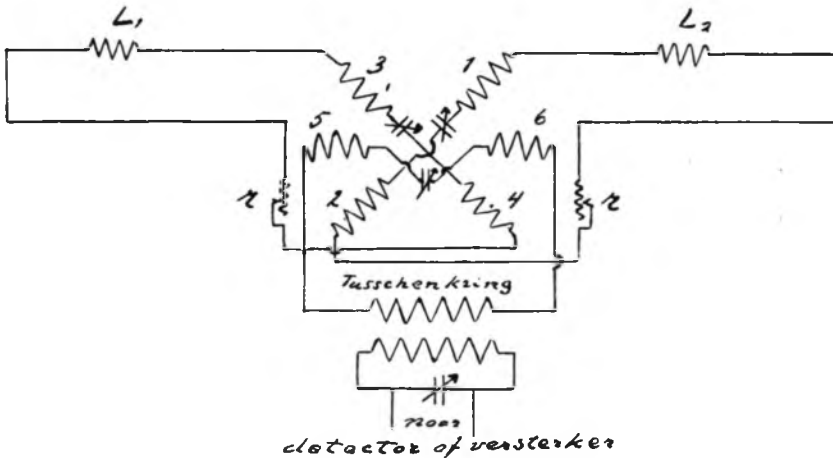


Fig. 1.

een secondaire (5 en 6) aangebracht, die weer inductief is gekoppeld met een detectorkring. In de toevoerdraden naar het raam zitten nog weerstanden r , in de bovenleidingen der ramen de zelf-inducties L_1 en L_2 .

Men koppelt nu eerst 5 en 6, die draaibaar zijn, met slechts één raam (1 en 2) en stemt af; daarna koppelt men met het andere raam (3 en 4) en stemt eveneens af. Dan zoekt men een koppeling met *beide* ramen, waarbij de teekens goed en de storingen het zwakst zijn. Het laatst worden de weerstanden bijgeregeld.

Intusschen geeft dit laatste artikel in de *W. A.* aan dat men ten slotte toch niet *alle* storingen kwijt raakt. Terwijl de meest hinderlijke aanhoudend ratelende geluiden (grinders) werkelijk van boven komen en afdoende verdwijnen, schijnen de storingen, die zich als afzonderlijke harde tikken voordoen (clicks) voor een meer of minder groot deel horizontaal aan te komen. Zij zijn wel zeldzamer, maar hinderen toch een deel van het jaar het opnemen van zwakke seintekens.

Ook daartegen beweert nu Weagant met een gewijzigde inrichting te kunnen optreden.

Hij gebruikt dan een gewone, lage horizontale antenne en tegenantenne voor de eigenlijke ontvangst. De twee groote raamantennes worden zóó geregeld, dat zij van beide soorten luchtstoringen iets blijven ontvangen in den secondairen kring. Men kan dit zoo

regelen, dat de verschillende storingen ten opzichte van elkaar een bepaalde sterkte-verhouding verkrijgen. Nu treden in de eigenlijke ontvangantenne met de seintekens ook de beide soorten van storingen op. Heeft men in de raamantennes de *verhouding* tusschen de sterkte der verschillende storingen gelijk gemaakt aan de verhouding waarin zij in de antenne voorkomen, dan kan men door een regeling der koppelingen beide soorten storingen zichzelf laten tegenwerken. Hier werkt dus het raamantennesysteem als een bewaarplaats (of tank) voor luchtstoringen, die men in elke gewilde sterkte daaruit haalt om de storingen in de antenne tegen te werken. Daarom spreekt Weagant van het gebruik als „luchtstoringentank”.

De zaak ziet er in dezen vorm echter zeer ingewikkeld uit, zoodat het moeilijk wordt, er bij voorbaat veel vertrouwen in te hebben voor de practijk. Al het lastige werk der instelling heeft alleen waarde als de sterkteverhouding tusschen de verschillende soorten storingen langeren tijd constant blijft.

De *Wireless Age* beweert overigens dat het practisch uitstekend gaat.

Voor een binnenshuis-raamantenne wordt het tanksysteem óók toegepast.

Men heeft dan voor de ontvangst der teekens een gewoon raam volgens fig. 2, door een tussenkring gekoppeld met den detectorkring. Verder is op een wip een miniatuur-antennetje — en — tegenantennetje aangebracht met erin opgenomen groote zelf-inducties en capaciteit.

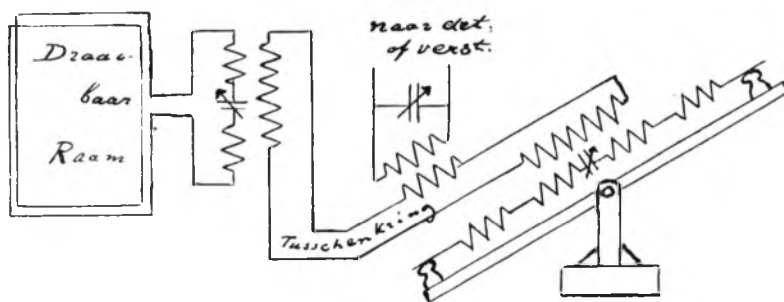


Fig. 2.

Dit „tank-antennetje” wordt zoo gesteld, dat het geen signalen ontvangt en wel luchtstoringen en is zóó gekoppeld met den tuschenkring, dat het daarin de door het raam opgevangen storingen tegenwerkt. In het algemeen moet men het antennetje

niet horizontaal stellen, maar scheef. Weagant meent, dat dit komt omdat de seinen niet geheel horizontaal, maar schuin aankomen. Wijst het antennetje juist in die richting, dan ontvangt het van de teekens het minst. Het kan ook wel wezen, dat men met den schuinen stand de sterkteverhouding der verschillende soorten storingen bijregelt.

J. C.

Draadlooze transmissie tijdens een zonsverduistering.

De zonsverduistering van 29 Mei j.l. heeft opnieuw het bewijs geleverd, dat het zonlicht de draagwijdte der electriche golven vermindert. Altijd is reeds geconstateerd, dat des nachts de draadlooze seinen veel sterker worden ontvangen en over veel grootere afstanden dan des daags.

Om kort te gaan, 't blijkt, dat de lucht, door de zon verlicht, als 't ware troebel en ondoorschijnend wordt voor de electriche golven.

Gedurende een zonsverduistering is een gedeelte van de lucht voor eenige oogenblikken in schaduw gehuld; de maan immers speelt hier de rol eener parasol. Zoo ging bij de zonsverduistering van den 29^{en} Mei j.l. de schaduw van de maan langs den evenaar, achtereenvolgens passeerende door Zuid-Amerika, den Atlantischen Oceaan en Afrika.

Midden in den Atlantischen Oceaan, halverwege tusschen Brazilië en den Congo bevindt zich op het eiland „l'Ascension" een Engelsch station voor draadlooze telegrafie van middelmatige kracht; in een rechte lijn is de afstand tot Parijs 5000 K. M. Des nachts kunnen de seinen van Ascension gemakkelijk opgevangen worden, door het ontvangstation op het zonne-observatorium te Meudon, nabij Parijs. Des daags hoort men die seinen nooit.

Nochtans heeft men ze zeer duidelijk kunnen hooren op den 29 Mei gedurende den dag, op het oogenblik dat de schaduw der maan een gedeelte van de landstreek tusschen bovengenoemd eiland en Meudon bedekte; vervolgens verminderde langzamerhand de sterkte terwijl het geluid opnieuw geheel verdween toen de schaduw volledig voorbij was.

FR. H. R.

Audion-Versterking.

door Ir. A. H. DE VOOGT.

II.

Beschouwen we den keten van fig. 4, waarbij de energie-bron (detector, microfoon etc.) een inwendigen weerstand R heeft en de nuttige weerstand in de keten R_i bedraagt (o.a. weerstand rooster-gloeidraad, telefoons etc.). Stel we hebben een beschikbare E.M.K., E , opgewekt in R , dan is het energie-verbruik in R_i :

$$\frac{E^2 R_i}{(R + R_i)^2}$$

welke vorm een maximum oplevert voor:

$$R = R_i.$$

Meestal zijn R en R_i gegeven; hebben we met wisselstroom

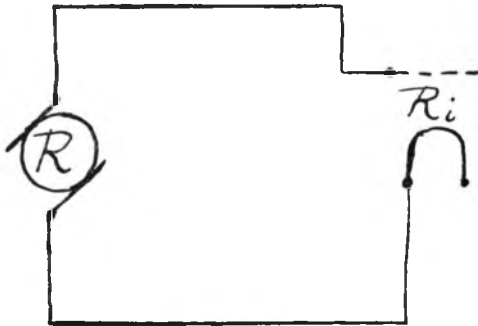


Fig. 4.

te maken dan kunnen we een transformator met omzettingstal n tusschenschakelen (fig. 5). Stel de transformator verliesvrij, dan zal de secundaire stroom $n \times$ kleiner zijn dan de primaire-stroom voor hetzelfde primaire energie-verbruik in bovengenoemd geval. We moeten

hier dus een $n^2 \times$ grotere R_i hebben voor maximum energie-verbruik in den keten. M.a.w. R_i gegeven zijnde kunnen we nu n zóó kiezen, dat

$$n^2 R = R_i.$$

Het blijft echter de vraag in hoever we het transformator-tje

zóó gunstig kunnen bouwen, dat de noodzakelijk optredende verliezen het voordeel van de bereiking van maximum energie-omzetting in de keten niet weder te niet doen.

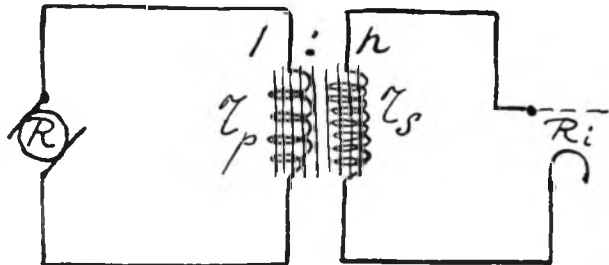


Fig. 5.

Het begrip „nuttig effect” heeft in de sterkstroom-techniek een geheel andere beteekenis, dan in de zwakstroom-techniek. In het eerste geval toch, hebben we te maken met bepaalde beschikbare energie-hoeveelheden, welke we uit een net van oneindig-groote sterkte halen; het gaat er om de verhouding van opgenomen energie, tot nuttige energie zoo groot mogelijk te maken.

In de zwakstroom-techniek geldt een ander principe; in gegeven toestellen wordt een zekere E. M. K. opgewekt en het gaat er nu om uit deze toestellen zóóveel mogelijk energie te verkrijgen, m.a.w. zekere energie-hoeveelheden moeten niet alleen zonder verliezen worden benut, maar tevens moet de absolute hoeveelheid verkregen energie zoo gróót mogelijk zijn, *zelfs al gaat dit ten koste van het rendement* in den keten. Bijv. in bovenberekend geval (fig. 5) is voor: $R = R_1$, de verhouding van nuttige-energie tot totaal in den keten verbruikte energie als:

$$\frac{E^2}{2 R} : \frac{E^2}{4 R} = 1 : 2$$

We hebben dus eigenlijk slechts 50 % rendement, maar als bijv. $4 R = R_1$ is deze verhouding:

$$\frac{4 E^2}{25 R} : \frac{E^2}{5 R} = 4 : 5$$

dus hebben we 80 % rendement; echter in het eerste geval is de absolute waarde van de nuttig-verbruikte energie:

$\frac{E^2}{4 R}$ en in het 2^{de} geval $\frac{E^2}{5 R}$! We zijn dus in het eerste geval toch nog beter uit.

Het ligt nu voor de hand ook een zwakstroomtechnisch-kwaliteitscijfer in te voeren, waarvoor m.i. zou kunnen gelden de verhouding van de absolute nuttig-verbruikte energie tot de grootste mogelijke waarde van deze energie-hoeveelheid (zijnde zooals boven berekend is) dán ontwikkeld in fig. 5 als: $R = R_1$ is.

Deze breuk zou men „*nuttig resultaat*” kunnen noemen.

Stel: $R_1 = p R$ (p van 0 tot $+\infty$) dan is de teller van deze breuk:

$\frac{E^2 p}{R (1 + p)^2}$; de noemer is: $\frac{E^2}{4 R}$, zoodat het „het nuttig resultaat is:”

$$\frac{4 p}{(1 + p)^2}.$$

In fig. 6 is de waarde van deze functie graphisch voorgesteld. Een analyse van de kromme levert twee asymptoten n.l. de lijn $X = -1$ (deze waarde komt niet voor daar p nooit negatief is)

en de X-as. Een buigpunt treedt op bij: $x = 2$, $Y = 8/9$.

Men ziet dat een te groote weerstand R_1 van het gebruikstoestel het „nuttig resultaat” niet zoo snel doet afnemen, als een te kleine R_1 . Overigens blijkt bijv. dat al neemt men R_1 tweemaal groeter of kleiner dan R , het „nuttig resultaat” toch slechts tot $8/9$ daalt.

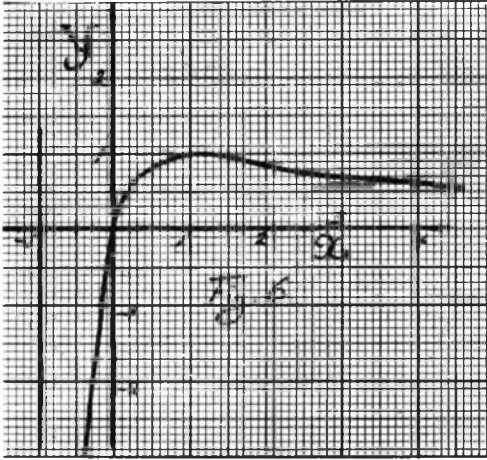


Fig. 6.

Zeer nauwkeurig komt het gelijkmaken van R en R_1 er dus niet op aan. Men kan zeggen dat de weerstanden van dezelfde grootte-orde zijn moeten.

Nu is echter de transformator in fig. 5 niet verliesvrij en nu dient nagegaan te worden tot hoever het gebruik van een transformator nog voordeel oplevert.

Stelt men den weerstand van de primaire wikkeling r_p , van de secundaire r_s , dan is voor een omzettingstal n , de op primair gereduceerde secundaire weerstand: $1/n^2 r_s$.

Voor de gebruikelijke transformatorpjes in versterkers, is n meest > 1 .

De grootste energie wordt uit R verkregen en in R_1 ontwikkeld als voldaan wordt aan de voorwaarde:

$$1/n^2 R_1 = R + r_p + 1/n^2 r_s$$

Stelt men gemakshalve:

$$r_p + 1/n^2 r_s = R_t$$

dan is dus voor „maximum resultaat” te voldoen aan:

$$1/n^2 R_1 = R + R_t$$

De in R_1 verbruikte energie is dan:

$$\frac{E^2}{1/n^2 R_1}$$

Stel nu, we schakelen R_1 direct in de keten, *zonder* transformator, (dus als fig. 4) dan is de in R_1 verbruikte energie:

$$\frac{E^2 R_1}{(R_1 + R)^2} = \frac{E^2 R_1}{[R_1 (1 + 1/n^2) - R_t]^2}$$

Wil een transformator nu voordeel opleveren, dan moet dus:

$$\frac{E^2}{\frac{1}{n^2} R_1} > \frac{E^2 R_1}{[R_1 (1 + \frac{1}{n^2}) - R_t]^2} \text{ of:}$$

$$R_1 (1 + \frac{1}{n^2}) - R_t > \frac{1}{n} R_1 \text{ dus:}$$

$$R_t < \left(\frac{n-1}{n}\right)^2 R_1.$$

Hieronder zal blijken, dat aan deze voorwaarde in de praktijk inderdaad voldaan wordt.

De eischen, aan welke bij den bouw van deze zwakstroom-transformatortjes moet voldaan worden, zijn andere dan die voor de gewone sterkstroomtransformatoren. En waar in de telefoon-techniek dikwijls goedkope en eenvoudige constructie op den voorgrond staan, zal het bij de constructie van radio-ontvangtoestellen en versterkers, daarentegen van overwegend belang zijn de transformatortjes zoo gunstig mogelijk te construeeren, waarmee immers de gevoeligheid van het toestel vergroot wordt. Een wijd veld voor onderzoek ligt hier nog open.

Denken we ons nu ook de anode-keten van de audion-lamp

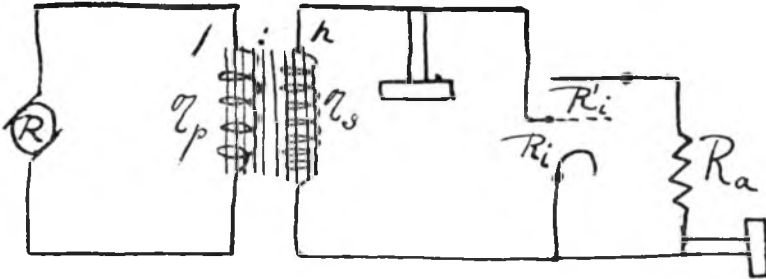


Fig. 7.

er bij (fig. 7) en bezien we de verschillende versterkingsmeetmethoden.

Voor stroom- en spanningsveranderingen gelden de audion-vergelijkingen:

$$i_p = a e_r + b e_p$$

$$i_r = a' e_r + b' e_p$$

welke zich baseeren op zeer kleine amplituden, waarvoor de kromming van de verschillende karakteristieken buiten beschouwing blijft en we dus de a en b -constanten werkelijk constant nemen en uit het krommen-netwerk bepalen kunnen.

De versterking gemeten door vergelijking van de geluidsterkten in de beide telefoons in ffg. 7 (overeenkomstig de gebruikte methode in bovengenoemd artikel in „de Ingenieur” 4 Jan. 1919)

is de verhouding: $\frac{i_p}{i_r}$.

Wanneer men de uitwendige weerstand in rooster- en anodeketen verwaarloozen kan, zal:

$$\frac{i_p}{i_r} = \frac{a e_r}{a' e_r} = \frac{a}{a'}$$

Dit is de maximale *stroomversterking*.

Met het schema van fig. 3 (Radio-Nieuws n^o. 6 blz. 170), meten we de verhouding van aangelegde e_r tot een spanning welke i_p compenseert en deze = 0 maakt dus:

$$\frac{e_p}{e_r} = -\frac{a}{b}$$

Dit is de maximale *spanningsversterking*. Deze is ook te bereiken door een ∞ -grooten weerstand in den anodeketen te schakelen. (praktisch onmogelijk doordat anode-batterij-spanning eveneens ∞ groot zou worden) immers:

$$i_p = a e_r - b i_p R_a$$

$$i_p = \frac{a e_r}{1 + b R_a}$$

$$e_p = \frac{-a e_r R_a}{1 + b R_a}$$

$$\text{Lim. } \left(\frac{e_p}{e_r}\right) R = \infty = -\frac{a}{0 + b} = -\frac{a}{b}$$

Nu is het ons nòch om maximum-spannings — nòch om maximum-stroomversterking te doen. In de, in den anodeketen geschakelde telefoons moet een zoo groot mogelijke variatie optreden van het aantal ampère-windingen; we moeten dus bij zoo groot mogelijke stroom i_p , tóch een groot aantal windingen, dus veel weerstand hebben. Het komt er op neer in de telefoons zóóveel mogelijk energie te verwerken en dus moet weer de telefoonweerstand R_a gelijk zijn aan de inwendige weerstand R_l van de combinatie gloeidraad-anode. Dan wordt dus: $R = \frac{1}{b}$ en

$$\frac{e_p}{e_r} = \frac{-a e_r \frac{1}{b}}{1 + b \frac{1}{b}} = -\frac{a}{2b}$$

en de spanningsversterking is dus de helft van de maximale spanningsversterking. Evenzoo:

$$\frac{i_p}{i_r} = \frac{\frac{a e_r}{1 + b \frac{1}{b}}}{a' e_r} = \frac{a}{2a'}$$

De stroomversterking is dus ook de helft van de maximaal-bereikbare.

Hebben we geen telefoons, maar andere indicatoren, dan komt het toch ook steeds neer op het verwerken van een zoo groot mogelijke hoeveelheid energie.

Evenzoo hebben we aan de roosterzijde niet een net van ∞ -sterkte dus inwendige weerstand = 0, maar wel degelijk met een inwendige weerstand R te maken. Passen we dus zooals in fig. 7 een transformator toe, dan kan men de toegevoerde spanning natuurlijk wel haast willekeurig op-transformeeren, maar alleen bij een inwendige weerstand $R = 0$ heeft dit voordeel, maar in dat geval is een energie-vergrooting met behulp van een audion ook niet noodig! Hebben we een bepaalde weerstand R als gegeven te beschouwen, dan zal steeds *dan* het grootste energie-verbruik in R_1 optreden als voldaan is aan de vroeger afgeleide voorwaarde: $n^2 R = R_1$. En daar het energie-verbruik is:

$\frac{e_r^2}{R_1}$ zal dus e_r ook een *maximum zijn* en wel zooals uit de formule volgt de helft van de beschikbare E M K dus = $\frac{1}{2} E$. Door het opvoeren van de transformatie-verhouding wordt dus (indien $n >$ bijv. wordt dan in: $n^2 R = R_1$) *in het geheel niet méér spanning in den secundairen keten en aan het rooster verkregen, integendeel minder*, nog afgescheiden van het feit dat ook R_1 een woordje gaat meespreken.

Hetzelfde geval doet zich voor bij het gebruik van een transformator-tje bij cascade-schakeling (fig. 8). Ook hier moet:

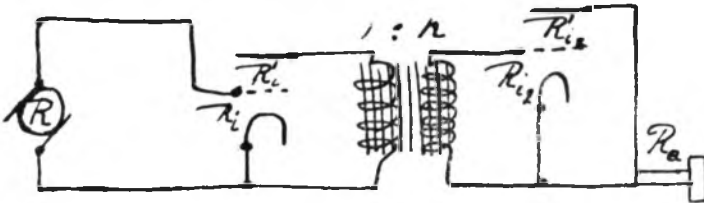


Fig. 8.

$$n^2 R_1' = R_{12}$$

De tusschenschakeling van het transformator-tje dient slechts om aan deze voorwaarde te kunnen voldoen.

Voeren we aan R_1 een zekere spanning e_r toe, opgewekt in een energie-bron met weerstand R en E M K; $E = 2 e_r$, dan kunnen we aan R_{12} nooit meer krijgen dan:

$$\frac{a}{2b} e_r$$

Men kan dus de verhouding tusschen primaire-klemspanning ($\pm e_p$) (anode-spanning eerste audion) en secundaire klemspanning ($\pm e_r$) (rooster-spanning tweede audion) wel opvoeren, maar tegelijkertijd daalt de primaire spanning, omdat *in* de energiebron R_1 spanningsverlies optreedt.

We *meten*, dus steeds in de bovenstaande schema's òf stroom òf spanningsversterking, maar *gebruiken* in de praktijk *energie*-versterking. Deze is:

$$\frac{e_p i_p}{e_r i_r} = \frac{\left(\frac{a e_r}{1 + b R} \right)^2 R}{a' e_r^2}$$

en voor: $R = \frac{1}{b}$ krijgen we den belangrijken vorm: $\frac{a^2}{4 a' b}$

We zien, dat het met één der meetschema's gemeten versterkingscijfer voor een audion niet altijd beslissend is voor de kwaliteit van de audion, immers de factor a' is nog in de noemer verschenen.

De beteekenis hiervan is, dat een audion met kleinere a' d.i. grootere rooster-gloeidraad-weerstand beter *kàn* zijn, dan een ander audion, al is van deze bijv. de a , d.i. de helling van de karakteristiek grooter. De e_r welke aan het rooster toegevoerd wordt is bij hooge R_1 , dus kleine a' t.o.v. een zelfde beschikbare E M K in de detector opgewekt, veel grooter.

Hierbij moet nog opgemerkt worden, dat deze redeneering alléén geldt als inderdaad b' te verwaarloozen is, dus de roosterstroom praktisch onafhankelijk is van de anode-spanning. Dit geldt dan ook alleen voor de tot nu toe gebruikelijke audiontypen, welke men spannings-audions zou kunnen noemen. Een Amerikaansch patent van H. de Forest Arnold (Jahrbuch Band 13 Heft 5) maakt melding van een ander soort audions, welke men stroom-audions zou kunnen noemen. Bij deze laatste hebben we dan een rooster met zeer wijde mazen, en de plaat op kleinen afstand van een dikken gloeidraad. Voeren we dit verschil in audion-type in bovenstaande theorie in, dan opent zich een fraai perspectief. In volgende artikelen zal getracht worden dit nader uit te werken.

Beschouwen we nu nader de cascade-schakeling. Het geval is denkbaar dat de transformator in fig. 8 niet noodig is. We krijgen dan de theoretische schakeling van fig. 9, waarbij echter de anode-batterij (welke evenals de brandbatterij eenvoudigheidshalve weggelaten is) niet in spaarschakeling gebruikt kan worden, maar voor elke audion onmiddellijk achter de anode moet geplaatst

worden tenzij een cascade-condensator gebruikt wordt. We hebben dan fig. 10. R_a kan hierbij een smoorspoel zijn òf hooge weerstand. Het schema is nu óók voor hoogfrequentie-versterking geschikt. In het laatste geval zou men R_a als volmaakte smoorspoel kunnen beschouwen, welke alle hoogfrequentie-trillingen blokkeert. De smoorspoel doet dan slechts dienst om de anode op spanning te

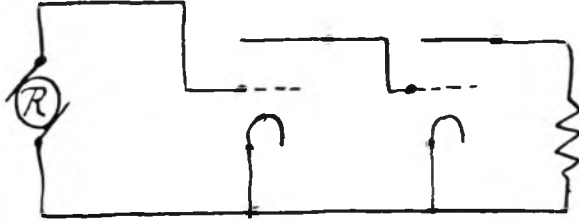


Fig. 9.

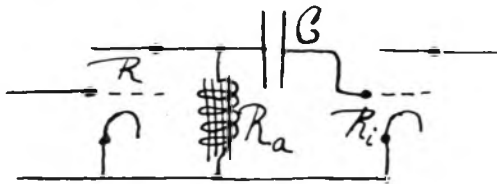


Fig. 10.

houden. Echter heeft de smoorspoel ook capaciteit, welke voor hoogfrequentie al gauw geen al te hoogen weerstand meer biedt. Welke opvatting de juiste is, kunnen slechts nauwgezette proeven uitmaken. Praktisch blijkt een condensator parallel op de smoorspoel nooit veel voordeel op te leveren, en de waarde van een cascade-condensator is weliswaar meestal klein, maar tamelijk onverschillig.

Analytisch kan men aantoonen dat nòch serie, nòch parallel schakeling van zelf-inductie en capaciteit grootere energie-omzetting in R kan bewerkstelligen. Hierover later weer eens. In een vervolg zullen eenige praktische waarden worden gepubliceerd, welke uit voorloopige (helaas niet altijd volledige) metingen gehaald zijn.

(Wordt vervolgd.)

In Amerika is een naamgenoot van ons maandblad opgestaan. Het is nog onzeker of de naam *Radio-News* zal wezen, of *Radio Amateur News*. De lezers mogen erover stemmen. Redacteur is H. Gernsback, tot dusver draadloos medewerker van de *Electrical Experimenter*. Het nieuwe maandblad kost 2 dollars per jaar. Uitgever is de *Experimenter Publishing Co.* 233 Fultonstreet N.-York. Het blad wil in tegenstelling met de *Wireless Age* onafhankelijk staan van alle commercieele ondernemingen.

Raamontvangst.

Naar aanleiding van de beschouwingen van Ir. Koumans in het Mei-nummer van Radio-Nieuws en de in dat nummer voorkomende opmerkingen over het artikel van Dr. Burstyn moge het volgende dienen.

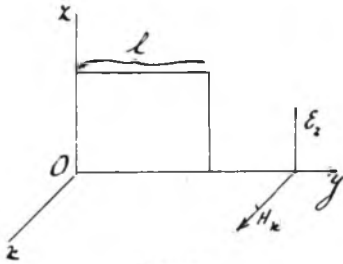


Fig. 1.

Neem aan een horizontaal zich voortplantende golf. De voortplantingsrichting zij langs de y-as. De elektrische kracht verloopt in ZOY, de magnetische in XOY (fig. 1).

$$\text{Magnetische veldsterkte } H_x = A \sin \left(\omega t - \frac{\omega}{c} y \right)$$

$$\text{Electrische " } E_z = A \sin \left(\omega t - \frac{\omega}{c} y \right).$$

In een vierkant draadraam met zijde l (1 winding) wordt een E M K geïnduceerd gelijk aan

$$E = \frac{d}{dt} \int_{\square} H_x dz dy = \frac{d}{dt} A l \int_0^l \sin \left(\omega t - \frac{\omega}{c} y \right) dy = 2 A l c \cos \left(\omega t - \frac{\omega l}{2c} \right) \sin \frac{\omega l}{2c} \text{ (eenige bewerkingen zijn weggelaten).}$$

$\omega = 2\pi$ maal frequentie, c voortplantingssnelheid; tevens $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2c\pi}{\lambda}$. T en λ trillingstijd en golflengte. Zoolang $\frac{\omega l}{2c}$ klein is mogen we $\sin \frac{\omega l}{2c}$ vervangen door $\frac{\omega l}{2c}$. Stellen we bijv. den eisch dat de fout door deze verwaarloozing begaan kleiner is dan 5% dan krijgen we

$$\frac{\omega l}{2c} - \sin \frac{\omega l}{2c} < \frac{1}{20} \sin \frac{\omega l}{2c}$$

$$\frac{\omega l}{2c} - \frac{\omega l}{2c} + \frac{1}{3!} \left(\frac{\omega l}{2c} \right)^3 \cdots < \frac{1}{20} \left\{ \frac{\omega l}{2c} - \frac{1}{3!} \left(\frac{\omega l}{2c} \right)^3 + \cdots \right\}$$

$$\frac{21}{120} \left(\frac{\omega l}{2c} \right)^3 < \frac{21}{20} \frac{\omega l}{2c} \text{ of } \frac{\omega l}{2c} < \sqrt{\frac{6}{20}} = 0,55$$

$$\text{en dus } \frac{2\pi l}{2cT} = \frac{\pi l}{\lambda} < 0,55 \text{ of } l < \frac{55}{100} \times \frac{\lambda}{\pi} = 0,18 \lambda$$

Aan deze voorwaarde is steeds voldaan.

We krijgen voor:

$$l = \frac{1}{2} \lambda \quad E_m = 2 A l c \sin \frac{\pi l}{\lambda} = 2 A l c.$$

Hier is de geïnduceerde E M K maximum

$$l = \lambda \quad E_m = 2 A l c \sin \frac{\pi l}{\lambda} = 2 A l c \sin \pi = 0$$

E_m stelt voor de amplitude der geïnduceerde E M K.

De afgeleide formule bewijst echter volstrekt niet dat voor $l = \frac{1}{2} \lambda$ maximum ontvangst plaats heeft en voor $l = \lambda$ in 't geheel niet, daar in beide gevallen de afmetingen van het raam van dezelfde orde zijn als de golflengte en de stroomverdeling dus niet meer quasi stationair is. Het probleem door Ir. Koumans gesteld wordt bij een exacte behandeling erg gecompliceerd en draadramen met zijden van eenige kilometers zijn hoogstwaarschijnlijk lastig te hanteeren.

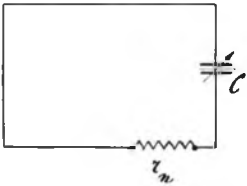


Fig 2.

Zoolang echter de afmetingen klein blijven tegenover de golflengte kunnen we de theorie van Thomson toepassen. We krijgen dan voor een ontvanger bestaande uit een vierkante draadwinding met condensator (fig. 2; r_n is de nuttige weerstand, of detector weerstand):

$$C \int i dt + L \frac{di}{dt} + ir = \frac{2 \pi A l^2 c}{\lambda} \cos \omega t = E_m \cos \omega t$$

$$L C \frac{d^2 i}{dt^2} + 2 C \frac{di}{dt} + i = - E_m C \sin \omega t.$$

De stroom amplitude wordt

$$i_m = \frac{E}{\omega r} = \frac{2 \pi A l^2 c}{r \lambda}$$

r is de totale weerstand, terwijl de overige letters de gewone beteekenis hebben.

r bestaat uit den Ohmschen weerstand van den draad en den weerstand r_n van den (energie) detector dus $r = \alpha l + r_n$.

Hieruit $i = \frac{2 \pi A l^2 c}{(\alpha l + r_n) \lambda}$. De nuttige energie, d. w. z. de energie die door den detector wordt afgenomen is gelijk aan

$$\frac{1}{2} r_n i_m^2 = \frac{4 \pi^2 r_n A^2 l^4 c^2}{(\alpha l + r_n)^2 \lambda^2}$$

Is r_n variabel dan is de ontvangen energie maximum voor $r_n = \alpha l$ (diff. naar r_n) en dus de totale nuttige energie maximaal $\frac{4 \pi^2 \alpha l A^2 l^4 c^2}{4 \alpha^2 l^2 \lambda^2} = Q I^3$ (Q const.)

Bij tusschenschakeling van een electronen-relais waarbij de stroomsterkte evenredig is met de aan 't rooster gelegde span-

ningen (fig. 3; r_n is verplaatst naar den anodekring) krijgen we andere verhoudingen.

V_m zij de spannings amplitude aan den condensator, dan is:

$$\omega C V_m = i_m \quad V_m = \frac{i_m}{\omega C} = \frac{A l^2 \pi c}{r \omega \lambda C} = \frac{A l^2}{2 r C}$$

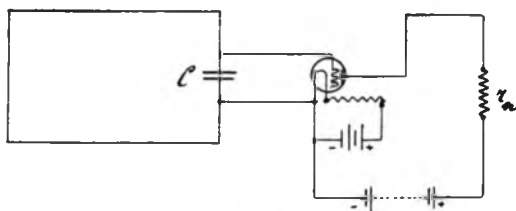


Fig. 3.

hier is $r = \alpha l$.

De ontvangen energie is nu $r_n \times K V_m^2$ waarin K een van 't relais afhankende constante is dus ontvangen energie = $r_n K \frac{i_m^2}{\omega^2 C^2}$

We hadden reeds gevonden:

$$V_m = \frac{A l^2}{2 r C}. \text{ Verder } r = \alpha l, L = \beta l, \text{ want de zelfind. is ten}$$

naastebij evenredig met de lineaire afmetingen en $L C = \frac{\lambda^2}{4 \pi^2 c^2}$, daar de golflengte dezelfde blijft.

Na substitutie van deze waarden:

$$V_m = \frac{A l^2}{2 \alpha l \frac{\lambda^2}{4 \pi^2 c^2 \beta l}} = \frac{2 \pi^2 \beta c^2 l^2}{\alpha \lambda^2}$$

De ontvangstroom in den weerstand r_n is evenredig met V_m dus met de 2^e macht der lineaire afmetingen.

De ontvangen energie dus evenredig met de 4^{de} macht der lineaire afmetingen.

De hoorbaarheid daarentegen, gemeten volgens de parallel ohmmethode is evenredig met de stroomsterkte en dus evenredig met het oppervlak.

De hier gevolgde wijze van behandelen die door prof. Braun in 't Jahrbuch 't eerst is aangegeven kan natuurlijk ook toegepast worden voor gedempte signalen. Alleen worden de formules een weinig gecompliceerder.

den Haag.

A. KOERTS.

Na een proces, dat achttien dagen geduurd heeft, is aan de *Marconi Wireless Telegraph Company* een schadevergoeding van £ 590.000 uit de Britsche schatkist toegekend, omdat de postmeester-generaal het contract betreffende de Imperial Chain had verbroken. (N. Rott. Ct.)

Van de Leestafel.

Vacuum Tubes by Elmer E. Bucher,
Wireless Pres New York, 193 pag. Boekhandelprijs
f 6.90. Uitgave 1919.

Dit is voor zoover wij weten het eerste boek, dat uitsluitend handelt over lampen, ontvanglampen en zendlampen, versterkers en draadloze telefonie. Het zal velen welkom zijn als overzicht zoowel over de wijze van werken der lampen als over de verschillende gebruiksmogelijkheden. Geschreven als een „practisch handboek voor radiotelegrafisten en amateurs”, is het zeer bevattelijk gehouden. De schema's zijn buitengewoon helder.

Toch zal de lezer goed doen, te bedenken, dat dit boek volstrekt niet over alle verschijnselen het laatste woord zegt. De behandeling der gelijkrichting is heel aardig als populaire voorstelling, maar gaat geheel niet in op hetgeen thans als de eigenlijke oorzaak wordt aangemerkt.

De meerlampenschema's, ofschoon prachtig om het principe duidelijk te maken, zijn voor een groot deel zóó als men ze in de practijk nooit zal gebruiken. In de practische lijn komt men eerst met schema's als van fig. 125.

Ook bij hetgeen wordt medegedeeld over draadloze telefonie is vooral de noot op pag. 135 in het oog te houden: de schema's geven de richting aan, waarin men naar oplossingen zoekt. Het stadium van practische commercieele toepassing is nog niet algemeen bereikt.

Interessant zijn de schema's voor dynatron en pliodynatron (Zie R. N. Juni 1918), alsmede die voor Weagant's lamp met uitwendige derde electrode; zijn schema, dat z. g. zonder terugkoppeling werkt (fig. 68) en de toepassing van de „sensitizing circuit” bij auto-heterodyne (fig. 69).

J. C.

The Year Book of wireless telegraphy
and telephony 1919, Wireless Pres London;
boekhandelprijs f 5.25.

Wie het Yearbook nog niet kent, zal verstandig doen, de kennismaking zoo gauw mogelijk aan te knopen. Alleen reeds om de volledige lijst van land- en scheepstations in de geheele wereld en om de draadloze wereldkaart is dit werk van ruim 1150 bladzijden onmisbaar.

De oorlogsomstandigheden hebben er alleen in zoover hun stempel opgedrukt, dat de kostbare ingevoegde platen op kunst-drukpapier der vorige jaargangen ontbreken.

Van de bijzondere bijdragen zij allereerst vermeld de uiteenzetting over de Maxwell-theorie door Fleming. Voorts over radio-telefonie door Coursey, en over de eigenschappen van telefoons door Louis V. King.

Over den schat van gegevens, dien het Yearbook verder bevat, behoeven we niet meer uit te weiden.

C.

Vonkjes uit de Radiowereld.

De *Telefunken Zeitung*, waarvan de uitgave tijdens den oorlog was gestaakt, is opnieuw verschenen. Nummer 15, 3^{de} jaargang, het eerste van de nieuwe serie, is een Kriegsnummer. Drie zulke nummers zullen een overzicht geven van hetgeen de draadlooze in land-, zee- en luchtoorlog heeft beteekend.

In 63 rijk geïllustreerde bladzijden worden beschrijvingen gegeven van tal van groote en kleine stations, waaronder zeer moderne kleine lampenzenders. Op het front van één divisie konden 20 van die stationnetjes met golflengteverschillen van slechts 20 meter werken.

Men vindt hier beschrijvingen van de stations van het Duitse hoofdkwartier, Pola, Königswusterhausen, Osmanié. Het laatste, het grootste in Turkije, bezat o.a. een booglampzender, die in twee groote meubelwagens was gemonteerd.

Van de recordafstanden met gedempte zenders zij vermeld het werken over 1800 K.M. met 1.5 K.W. antenne-energie tusschen Kermansjah en Osmanié.

Königswusterhausen werkt met maximaal 70 K.W. in de antenne. Het is het grootste en modernste bluschvonkstation.

Met den ongedempten zender te Nauen schijnen proeven te worden genomen met sneltelegrafie, die o.a. 23 Juli werden gehoord.

Nog niet alles draadloos! De Amerikaansche Western Union Telegraph Co. en de Engelsche Western Telegraph Co. onderhandelen over het leggen van een nieuwen kabel van 3200 zee-mijlen van New-York naar Brazilië.

Gloeilampzenders.

Door Dr. ING. A. MEISZNER, Berlijn.

II. Verschijnselen bij het opwekken van trillingen. (Slot.)

In fig. 14 is het stroomverloop gedurende een halve periode, dat men volgens de beschreven methode vindt, voorgesteld.

De anodestroomkromme heeft meestal een trapeziumachtigen vorm en laat zich graphisch volgens de Fouriersche reeks in boventrillingen ontleden. In fig. 14 — hier is voorgesteld het geval der gunstigste koppeling, d. w. z. van grootste energie in kring II — vindt men: $i_A = 65.2 \sin \omega t + 26.5 \sin 2 \omega t + 8 \sin 3 \omega t$, d. w. z. dat de verhouding der grondtrilling tot de boventrillingen is

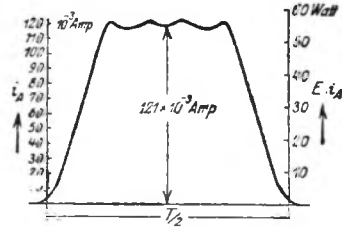


Fig. 14.

als 100 : 40 : 12. De hogere boventrillingen zijn hier verwaarloosd.¹⁾ Experimenteel laten de boventrillingen zich eveneens bepalen. Men legt in den anodekring een zelfinductiewinding S (fig. 8) en koppelt daarmee een golfmeter. Bij constanten afstand der golfmeterspoel tot de winding S verhouden zich dan de bij verschillende trillingsgetallen op den golfmeter overgedragen energiën ongeveer als de kwadraten der frequenties. Zoo werd bijv. op den golfmeter de energie gemeten bij de grondfrequentie en bij de boventrillingen van dubbele en drievoudige frequentie en gevonden: 29, 17, 9. Dus was de verhouding van de energie der grondtrilling tot die der boventrillingen als $29 : \frac{17}{4} : \frac{9}{9} = 100 : 14 : 3$. De stroom der grondtrilling staat dan tot dien der boventrillingen als $100 : 37_1 : 17_3$. Deze waarden komen bij benadering overeen met de hierboven langs grafischen weg bepaalde.

De verliezen in de lamp, afhingende van de verhitting der anode bij de botsing der electronen, zijn voor elk moment bepaald door

¹⁾ De boventrillingen mogen in het algemeen bij weinig gedempte en door zelfinductie eenigszins verlengde antennes worden verwaarloosd. Daar de anodestroom zich verdeelt over twee stroomwegen, antenne- en anodekoppelingsspoel, en wel in verhouding tot hun hoogfrequentie-weerstanden, komt in de antenne slechts een fractie van den stroom der boventrillingen. Hij bedraagt meestal slechts eenige milli-ampères, bij een antennestroom van 3 tot 10 ampère, zoodat de energie der boventrilling in de antenne meestal kleiner is dan 0.01 % van de energie der grondtrilling.

het product van de spanning aan de lamp en de in hetzelfde moment doorgaande stroomsterkte, dus door $V_R \times i_A$. Ze zijn voorgesteld in fig. 15. Daarbij komen nog de verliezen in den roosterkring.

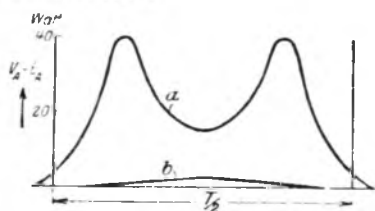


Fig. 15.

De roosterstroom wordt afgeleid uit de gelijkstroomkarakteristiek van fig. 16 op soortgelijke wijze als boven de anodestroom werd afgeleid voor overeenkomende momenteele waarden van rooster- en anodespanning. Hier zijn voor verschillende anodespanningen van 20 tot 440 volt bij veranderlijke roosterspanning

(abcissen) de roosterstroomsterkten voorgesteld. In fig. 17 zijn verder voor de gedurende een halve periode bij elkaar behorende momenteele waarden van anodespanning en roosterspanning de uit de karakteristiek van fig. 16 af te leiden momenteele waarden van van den roosterstroom geteekend. Wij vinden bijv. voor het midden der periode, waar $V_{G \max} = 112$ volt en $V_{R \max} = 102$ volt is, uit fig. 17: $i_G = 32 \cdot 10^{-3}$ ampère. De momenteele waarden van den roosterstroom met de bijbehorende momenteele waarden der roosterspanning vermenigvuldigd, geven de roosterverliezen (fig. 15 kromme b). Men ziet, dat de roosterverliezen te verwaarloozen klein zijn tegenover de overige verliezen in de lamp. Zij bedragen hier gemiddeld slechts 0.55 watt bij een lampenergie van 11.5 watt.

De totale aangewende energie is af te leiden uit de som der producten van de constante netspanning,

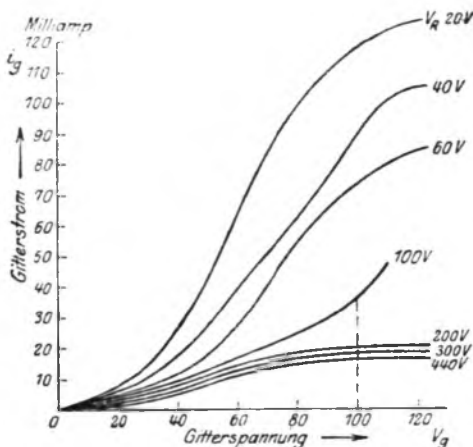


Fig. 16.

E en de momenteele waarden van den stroom i_A , berekend over de tijden T_1 , gedurende welke er stroom doorgaat. De kromme is identiek met de stroomkromme van fig. 14. Uit het geplani-metreerde oppervlak vindt men $41/2 = 20.5$ watt.

Experimenteel vindt men voor deze waarde $E \cdot i = 440 \text{ V} \cdot 48 \cdot 10^{-3} \text{ A} = 21.6$ watt. De fout is ongeveer 5%.

De energie, welke wordt afgegeven aan kring II is gelijk aan de som der producten van de sinusvormige spanning V_L en de momenteele waarden van den stroom i_A ($= \int V_L \cdot i_A$). Deze beide waarden ontleend aan fig. 11 en 14, geven de kromme van fig. 18. Uit het geplanimetreerde oppervlak vinden wij de afgegeven energie: $23/2 = 11.5$ watt.

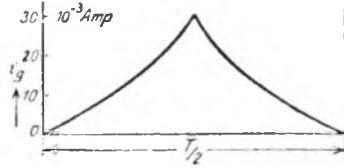


Fig. 17.

Experimenteel bepaald door stroom- en weerstandmeting in kring II vindt men: $I^2 W = 0.86^2 \cdot A. 17.5 \sim = 11.5$ watt. Afwijking 0 %.

Bij benadering laat de afgegeven energie zich ook steeds direct aangeven door den toegevoerden gelijkstroom i met de spanning V_L te vermenigvuldigen; alleen mag men, daar i_A een trapeziumachtigen, bijna rechthoekigen vorm van kromme vertoont, niet de middelbare waarde van V_L gebruiken, maar moet men uitgaan van het rekenkundig gemiddelde $= \frac{2}{\pi} V_{L,max}$. Dan vinden we hier $\frac{2}{\pi} \cdot 328.48 \cdot 10^{-3} = 10$ watt. De fout is 10 %.

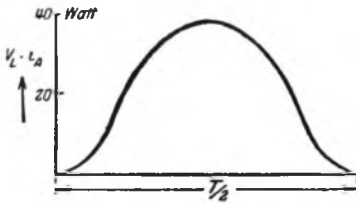


Fig. 18.

Het rendement der totale installatie is $\frac{\text{afgegeven energie}}{\text{aangewende energie}}$. Uit de geplanimetreerde oppervlakten vindt men

$$\eta = \frac{11.5 \times 2}{41} = 56 \text{ \%}$$

Experimenteel is

$$\eta = \frac{11.5}{11.6} = 53 \text{ \%}$$

Invloed der anodekoppeling.

Veranderen wij de koppeling der lamp met kring II, d. w. z., nemen we in den anodekring meer of minder zelfinductie L uit kring II op (fig. 8), dan stijgt of daalt met de zelfinductieverandering de spanning $V_L = 2\pi n L I$, welke als tegenspanning bij het doorgaan van den stroom i_A in kring I door de netspanning $E = 440$ volt moet worden overwonnen; dan verandert ook de anodestroom i_A en het afgegeven nuttig effect $V_L \cdot i_A$. In fig. 19 zijn voor verschillende waarden der spanning $V_{L,max} = 415, 365, 328$ en 240 volt de overeenkomstige krommen geteekend. De span-

ning aan de lamp is weer gegeven door het verschil der waarden van de spanning V_L en de netspanning $E = 440$ volt, nl. $V_R = E - V_L$.

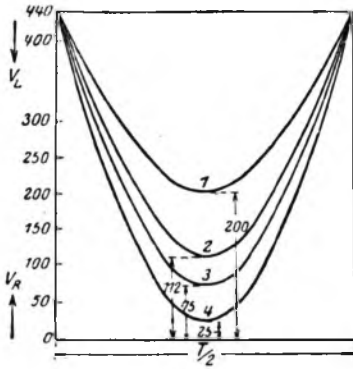


Fig. 19.

Uitgaande wederom van een maximale roosterspanning van 102 volt, vindt men wederom uit de gelijkstroom-karakteristieken de bijbehorende stroom-, verlies-, en nuttig effectkrommen (fig. 20, 21 en 22), en uit de stroomkromme de boventrillingen van den anodestroom i_A .

Typeerend is hoe bij *toenemende koppeling* (fig. 19 kromme 3 en 4,) dus bij toenemende spanning V_L de stroomkromme steeds meer in het midden inzinkt (het rooster neemt

hier gedeeltelijk den stroom over: afb. 20 kromme i_G), de *opgenomenenergie daalt en het rendement verbetert; de boventrillingen nemen toe.*

Bij zeer losse koppeling daarentegen (kromme 1) ($V_L = 240$ volt) *stijgt de stroomkromme.* Gelijktijdig zijn hier echter, in overeenstemming met den sterken stroom en de gelijktijdig aanwezige hoge spanningen aan de lamp, *de verliezen in de lamp $i_A \cdot V_R$ groot.* (fig. 21 kromme 1). Daarentegen is de aan kring II

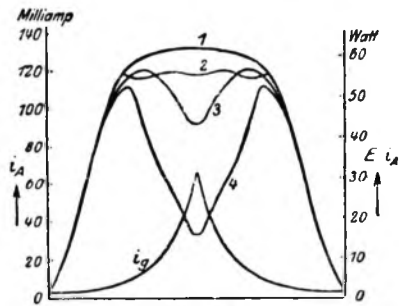


Fig. 20.

afgegeven energie $V_L \cdot i_A$ kleiner geworden (fig. 22 kromme 1) aangezien wel de stroom i_A is gestegen, maar de spanning V_L slechts 73 % bedraagt van de waarde bij gunstigste koppeling (kromme 2) zoodat het product $V_L \cdot i_A$ kleiner is.

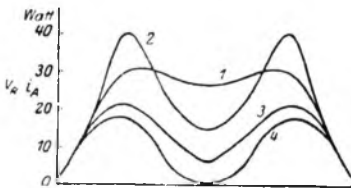


Fig. 21.

Wordt de *koppeling vaster* (kromme 4, $V_L = 415$ volt) dan daalt de stroom i_A in het midden bijna op nul en evenzoo de totale afgegeven en de in de lamp verloren energie. De verliezer in de lamp concentreeren zich meer op het eerste en laatste

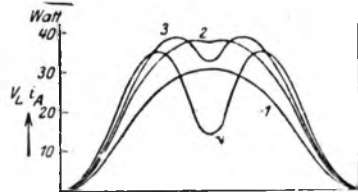


Fig. 22.

derde gedeelte der periode. De afgegeven energie is beneden de maximale, het rendement is beter, maar de boventrillingen van den stroom zijn groot. De stroomkromme heeft den vorm $i_A = 48.2 \sin \omega t + 7.8 \sin 2 \omega t + 20.4 \sin 3 \omega t$, terwijl bij gunstigste koppeling een vorm $i_A = 65.2 \sin \omega t + 25.6 \sin 2 \omega t + 8 \sin 3 \omega t$ bestond. De amplituden der boventrillingen zijn dus grooter.

Wij vinden dus als *voorwaarde voor de grootste energie-afgifte* aan kring II, d. w. z. *voor gunstigste koppeling* (kromme 2), dat *eenerzijds in het middendeel der periode i_A niet klein mag wezen* (te vaste koppeling) *anderzijds evenwel ook V_L niet klein mag zijn* (te losse koppeling) aangezien dan de verliezen in de lamp toenemen. Deze *gunstigste toestand* wordt in het algemeen bereikt wanneer $V_{L,max}$ bij benadering 20 à 30 % kleiner is dan de bedrijfsspanning.

In fig. 23 is voorgesteld hoe de afgegeven energie, de opgenomen energie en het rendement afhankelijk zijn van de spanning $V_{L,max}$ en de anodekoppeling. Bij een spanning $V_{L,max} = 300$ volt verkrijgt men het optimum van afgegeven energie. Bij de proef werd het optimum zeer nabij 328 volt gevonden. Het optimum van het rendement $\frac{\int V_L \cdot i_A}{\int E \cdot i_A}$ ligt

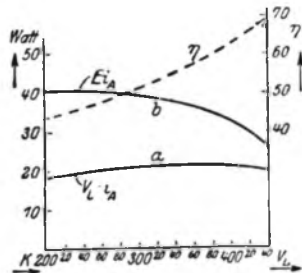


Fig. 23.

daarentegen bij een vastere koppeling, dus bij kleinere afgegeven energie, hetgeen met proefondervindelijke resultaten overeenstemt.

Invloed der roosterkoppeling.

Evenals boven voor verschillende anodekoppelingen bij constante roosterkoppeling de stroom- en energie-krommen werden afgeleid uit de karakteristieken der lamp, laten zich ook krommen construeeren voor veranderlijke roosterkoppelingen en constante anodekoppeling, waarbij de *afgegeven energie als functie der veranderlijke roosterkoppeling* kan worden voorgesteld.

Deze kromme vertoont een maximum voor $V_{G,max} = 102$ volt, hetgeen overeenstemt met de bij de proef gevonden waarde.

Hoe kleiner de roosterkoppeling wordt, des te meer gaat de anodestroom over van den trapeziumvorm in dien eener sin. of \sin^2 -kromme. Daardoor worden de boventrillingen zwakker en vooral de verliezen in de lamp kleiner, die toch geconcentreerd

zijn in het eerste en laatste derde deel der halve periode (fig. 21, kromme 2 en 3).

Bij afnemende roosterspanning stijgt daardoor het rendement, terwijl het effect wat daalt. Bij zeer kleine roosterspanningen zullen trouwens lampen met geringe doorgrijping licht afslaan. Door een positieve aanloopspanning, die slechts wordt aangelegd bij het inschakelen, kan dit bezwaar worden opgeheven.

Belangrijk kleinere verliezen in de lamp met een dergelijk rendement als Langmuir bereikte voor den Kenotron kon men verkrijgen wanneer men de roosterspanning slechts op de lamp laat werken gedurende het middelste derde deel der periode (fig. 20) dus slechts gedurende den tijd, dat de verliezen in de lamp het kleinst zijn, en wanneer men vastere anodekoppeling toepast. Overigens is dan de afgegeven energie gering terwijl de boventrillingen sterk zijn. Zulk een toestand is slechts te bereiken met uitwendige excitatie door een anderen generator en met sterke negatieve hulpspanning aan het rooster.

Heeft men op deze wijze de gunstigste anodespanning, rooster-spanning, energieafgifte en rendement eener lamp grafisch of experimenteel bepaald, dan zijn daarmee alle grootheden gegeven, noodig voor den bouw van een lampzender met willekeurig golflengte-bereik. Men heeft toch slechts de voorwaarde te vervullen, dat aan anode en rooster steeds de boven bepaalde, van de golflengte onafhankelijke gunstigste spanningen liggen.

Volgens een officieel Duitsch bericht zullen de massa's draadloze stations, die uit den militairen dienst vrij komen, zooveel mogelijk nu voor gewoon verkeer worden aangewend en de militaire radiotelegrafisten zullen daarbij in dienst kunnen blijven. In de eerste plaats denkt men over uitbreiding der draadloze voor verkeer met andere landen, vooral voor overzee-verkeer nu de kabels verloren zijn. Verder zal van de scheepvaart ook de visschersvloot draadloos worden uitgerust en zullen vele ontvangstations in Duitschland worden geplaatst voor het opnemen van officieele en dagbladberichten, koersen enz.

De heropening der Amerikaansche amateurstations heeft den handel in apparaten weder zeer levendig doen worden. De beteekenis daarvan blijkt wel hieruit, dat in 1914 voor bijna 1½ miljoen gulden werd omgezet.

De theoretische Grondslagen van Magnetisme en Electriciteit.

DOOR DR. IR. N. KOOMANS.

HOOFDSTUK IV.

Electromagnetisme.

105. De vergelijking van Maxwell (vervolg).

De gehouden redeneering heeft ons tot de volgende uitkomst geleid:

Wanneer een pooltje een willekeurige gesloten baan beschrijft, welke baan zoodanig door een willekeurigen stroomkring heenleidt, dat baan en kring als schalmen van een ketting met elkaar verketend zijn, dan is de verrichte arbeid gelijk aan $4\pi i$.

Het behoeft geen nader betoog, dat wanneer de gesloten baan van de pool nog met meer stroomkringen is verketend, de verrichte arbeid wordt voorgesteld door:

$$\text{arbeid} = 4\pi \Sigma i.$$

Onder Σi is hierbij te verstaan de algebraïsche som van de stroomsterkten van alle stroomketens welke met de baan verketend zijn. Aan stroomen, welke in verschillende richting door de baan gaan, moeten uit den aard der zaak verschillende teekens worden toegekend.

Deze eenvoudige en niettemin geheel algemeene formule is afgeleid door Maxwell. Deze *Maxwellsche vergelijking* steunt geheel op de wet van Laplace en geeft dus hetzelfde in anderen vorm. De wet van Laplace is gehuld in het kleed van de oneindig kleine grootheden, terwijl de Maxwellsche formule een gesommeerde vorm is, waarin eindige grootheden voorkomen.

Men merke op hoe ondanks in den aanhef van 99 werd medegedeeld dat geen algemeene uitdrukking was te geven voor de krachten die eindige stroomgeleiders en polen op elkaar uitoefenen Maxwell er niettemin in geslaagd is een vorm uit te denken, die deze krachten in eindige afmetingen in beeld brengt.

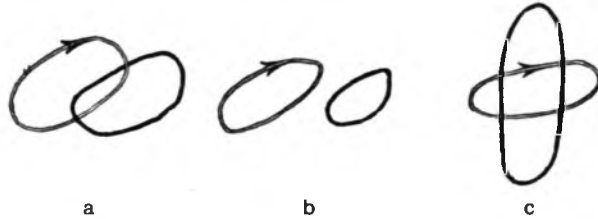
Het spreekt van zelf dat wanneer de richting van den weg wordt omgekeerd ook de arbeid van teeken wisselt. Doorloopt derhalve de pool de gesloten baan in omgekeerde richting dan draait het teeken van den arbeid om.

Ter nadere kenschetsing van de vergelijking van Maxwell diene het volgende.

Een stroomkring en een poolbaan kunnen drierlei stand ten opzichte van elkander innemen.

- 1°. kunnen baan en kring verketend zijn als in fig. 43a. De arbeid is dan $4\pi i$.
- 2°. kunnen baan en kring niet verketend zijn, zoodat zij schalmen

Fig. 43.



vormen die geheel buiten elkander liggen als in fig. 43b; de arbeid is dan 0.

- 3°. kunnen baan en kring niet verketend zijn en elkander omgeven als in fig. 41c, de arbeid is dan ook nul doordat $\Sigma i = 0$. De stroom gaat in dat geval tweemaal door het vlak door de baan omsloten, eenmaal heen en eenmaal terug, dus zoowel positief als negatief.

Met behulp van de vergelijking van Maxwell kunnen velerlei berekeningen worden gemaakt. Zoo is het b.v. mogelijk om, wanneer een stroomkring een zoodanig eenvoudige gedaante heeft, dat de vorm van het magnetisch krachtveld bekend is, de veldsterkte in ieder punt te berekenen. Een tweetal toelichtingen hiervan zullen in de beide volgende paragrafen worden behandeld.

106. Berekening van de veldsterkte in de nabijheid van een langen rechten stroomgeleider.

In 97 is reeds beredeneerd, dat het magnetisch krachtveld van een langen rechten stroomgeleider uit cirkelvormige krachtlijnen bestaat, welker middelpunt in den stroomgeleider is gelegen. Laat men nu een eenheidsnoordpooltje een cirkelvormige krachtlijn als gesloten baan doorloopen, dan is volgens de vergelijking van Maxwell de arbeid gelijk aan $4\pi i$. Baan en stroomkring zijn n.l. verketend, daar de overige deelen van den stroomkring als uiterst ver verwijderd zijn te beschouwen. Voor dien arbeid is evenwel nog een andere uitdrukking te vinden. Zij de straal van de cirkelkrachtlijnen gelijk r , en de veldsterkte ter plaatse van den cirkelomtrek F , dan is de verrichte arbeid ook gelijk aan $2\pi r \cdot F$, zoodat: $4\pi i = 2\pi r F$ of:

$$F = \frac{2i}{r}$$

Wanneer van een punt de afstand tot den stroomgeleider gegeven is, dan is uit deze betrekking de veldsterkte onmiddellijk bekend.

107. Berekening van de veldsterkte in een draadspoel.

Op dezelfde wijze is de veldsterkte in een draadspoel te berekenen, tenminste wanneer de draadspoel oneindig lang is en de draadwindingen die schroefvormig op elkander volgen onmiddellijk aan elkander sluiten. Een dergelijke spoel ontstaat wanneer men op een oneindig lange cilindervormige staaf een draad windt met zoo kleinen spoed, dat de windingen tegen elkander liggen. Een dergelijke draadspoel is op te vatten als een oneindig aantal evenwijdige stroomkringen, die boven elkaar liggen.

Nu ziet het magnetisch veld van één stroomkring er uit als in fig. 44 is geteekend. In deze figuren is de winding doorsneden. Een dergelijke stroomkring ontstaat als men een rechten stroomgeleider tot een ring buigt. Zooals men ziet blijft van

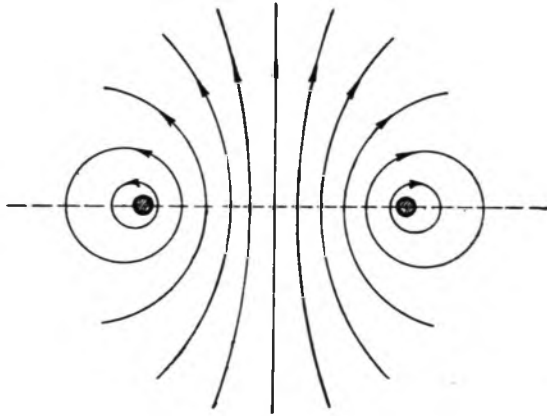


Fig. 44.

de cirkelvormige krachtlijnen nog wel

wat over, vooral vlak bij den geleider. Gaat men naar het midden dan worden de krachtlijnen meer recht terwijl juist in het midden de krachtlijn volkomen recht is. In overeenstemming met de opmerking in 96 gemaakt, dat het electro-magnetisch veld in niets van een gewoon magnetisch veld verschilt, merkt men in de figuur op, dat alle krachtlijnen in zichzelf gesloten zijn.

De krachtlijnen snijden het vlak van de winding, zooals gemakkelijk met den 1^{sten} rechterhandregel is te controleeren, overal loodrecht, zoodat daar de krachtlijnen plaatselijk evenwijdig aan elkaar loopen. Dit evenwijdige verloop van de krachtlijnen treedt meer op den voorgrond als eenige stroomkringen boven elkaar worden geplaatst, en wel te meer naarmate het aantal boven elkaar geplaatste stroomkringen grooter is. Wanneer dit aantal oneindig groot is, dan is het evenwijdig verloop van de kracht-

lijnen volmaakt geworden. Aan de hand van het verhandelde is dit in te zien. Plaatst men b.v. twee stroomkringen aansluitend vlak boven elkaar, dan zullen de velden van die beide elkander versterken, zoodat een sterker veld ontstaat.

Tusschen de beide stroomkringen d. w. z. in alle punten volgens welke de stroomkringen elkander raken is de veldsterkte nul.

Zijdelings treden dus tusschen de stroomkringen geen krachtlijnen uit. Dat de veldsterkte daar nul is volgt uit den 1^{sten} rechterhandregel; een eenheids-noordpooltje daar gedacht ondervindt van de beide stroomkringen, wegens de symmetrie in stand dezelfde kracht; evenwel zijn die beide krachten tegengesteld gericht.

Heeft men op diezelfde manier een 10-tal windingen boven elkaar, dan raken die elkander in 9 aanrakingslijnen; in de middelste aanrakingslijn is weer overal de veldsterkte nul, daar boven en beneden zich een gelijk aantal n.l. 5 stroomkringen bevinden.

In de aanrakingslijn daarboven is de veldsterkte bijna nul, althans heeft die een zeer kleine waarde, daar zich boven 4 stroomkringen en beneden 6 stroomkringen bevinden, welke aantallen niet veel verschillen, terwijl de twee stroomkringen die beneden meer zijn, zich op grooteren afstand bevinden. Daar ter plaatse treden dus nog weinig krachtlijnen zijdelings uit. Bezieet men de hoogere aanrakingslijnen, dan zal daar de veldsterkte gaandeweg grooter worden, omdat het verschil tusschen het aantal boven en beneden gelegen stroomkringen toeneemt, zoodat het aantal zijdelings uittredende krachtlijnen grooter wordt.

Evenzoo is het met de lagere aanrakingslijnen gesteld.

Het krachtveld van een draadspoel ziet er derhalve uit als in fig. 45 is geteekend. De draadspoel is hier aangegeven door een

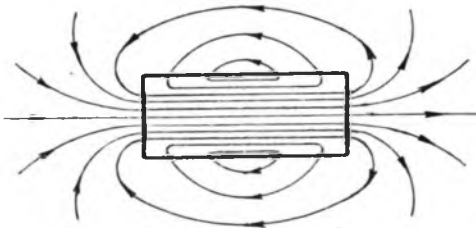


Fig. 45.

rechthoek, welke den omtrek voorstelt. Waren de krachtlijnen in hun geheel geteekend, dan zou gebleken zijn, dat ze alle gesloten waren. Het krachtveld van een draadspoel, die oneindig lang is, heeft dezelfde

gedaante. In zulk een spoel loopen de krachtlijnen alle volkomen evenwijdig, geen enkele treedt zijdelings naar buiten; welke aanrakingslijn men ook beschouwt, altijd liggen daarboven en daarbeneden evenveel n.l. oneindig veel stroomkringen, zoodat de

veldsterkte daar nul is. Alleen bij de uiteinden treden de krachtlijnen naar buiten.

Nu de vorm van het veld bekend is, kan met behulp van de vergelijking van Maxwell, de grootte van de veldsterkte in de draadspoel worden bepaald. Daartoe laat men een eenheidsnoodpooltje een gesloten baan beschrijven, langs een krachtlijn door alle windingen heen en buitenom terug. Nu is binnen in de draadspoel het veld sterk en buiten zeer zwak. Alle krachtlijnen, die zich binnenin bevinden, in de nauwe ruimte tusschen de windingen, buigen zich bij de uiteinden van de spoel om, waar zij de oneindige ruimte tot hun beschikking hebben om terug te loopen, zoodat de dichtheid van de krachtlijnen welke zich verspreiden daar zeer gering is. Binnen in de solenoïde is dus de veldsterkte groot en daarbuiten als men ver van de uiteinden verwijderd is oneindig klein.

Daar alle stroomkringen met de poolbaan verketend zijn, is de verrichte arbeid als n windingen voorhanden zijn: $4 \pi ni$. Veronderstelt men, dat de veldsterkte in de draadspoel gelijk is aan F en dat de lengte van de draadspoel gelijk is aan l . Dan is de verrichte arbeid bij de beweging van de pool in de draadspoel gelijk aan $F l$, de arbeid welke bij de beweging van de pool buiten de draadspoel wordt verricht mag wegens de oneindige zwakte van het veld worden verwaarloosd. Zoodat: $4 \pi ni = F l$ waaruit volgt

$$F = \frac{4 \pi ni}{l}$$

Uit den gang van het bewijs volgt, dat het er niet op aankomt welke krachtlijn de pool in de draadspoel volgt; overal is dus de veldsterkte gelijk, zoodat blijkt *dat het veld in een oneindig lange draadspoel homogeen is*.

In de techniek wordt veelvuldig van draadspoelen gebruik gemaakt. Zij zijn dan echter niet oneindig lang, terwijl niet altijd de windingen volmaakt aan elkander sluiten. Geacht mag evenwel worden, dat de bovengegeven beschouwingen en de afgeleide formule ook gelden, zij het dan met eenige benadering, voor draadspoelen uit de praktijk, wier lengte groot is ten opzichte van hun dikte en waarbij de windingen niet te ver van elkaar liggen. Hoe grooter de afwijking is van het vooropgestelde ideale geval hoe ruwer de benadering. Waar $\frac{n}{l}$ gelijk is aan het aantal windingen per lengte-eenheid, stelt men vaak $\frac{n}{l} i = I$, terwijl men

I noemt de stroomsterkte per lengte-eenheid. Men kan dus schrijven

$$F = 4 \pi I.$$

Of men heeft per lengte-eenheid veel windingen met kleine stroomsterkte of weinig windingen met groote stroomsterkte, dit doet voor de grootte van de veldsterkte niets ter zake, het komt slechts aan op de totale hoeveelheid stroom welke per lengte-eenheid vloeit.

108. Berekening van de veldsterkte aan het einde van een draadspool.

Zoals uit de voorgaande beschouwingen blijkt is de veldsterkte aan het einde van een draadspool kleiner dan meer naar het midden. Hoe groot de veldsterkte is aan het eind van een oneindig lange spool kan op eenvoudige wijze worden bepaald.

Stel men heeft een oneindig lange draadspool. Ergens loodrecht op de as brengt men een scheidingsvlak aan, dat de draadspool in twee deelen scheidt die beide uit den aard der zaak ook weer oneindig lang zijn. De veldsterkte in het scheidingsvlak welke $4 \pi I$ bedraagt, kan geacht worden te zijn ontstaan uit de optelling van de werkingen van de twee deelen. Het eene oneindig lange deel maakt in zijn eindvlak een veldsterkte, evenzeer het andere deel. Nu zijn die beide veldsterkten uit symmetrie overwegingen even groot en tevens, men passe den 1^{sten} regel van de rechterhand toe, gelijk gericht. De totale veldsterkte is derhalve tweemaal zoo groot als elk der samenstellende. Uit deze overwegingen volgt dus dat de veldsterkte in het eindvlak van een oneindig lange draadspool bedraagt

$$F = \frac{2 \pi ni}{l} \text{ of } F = 2 \pi I.$$

Deze veldsterkte heerscht strikt genomen slechts in het midden van het eindvlak. Terzijde van het midden loopen de krachtlijnen zooals uit fig. 45 blijkt niet loodrecht op het eindvlak, zoodat daar ter plaatse de uitkomst wat ingewikkeld is, omdat bij het op elkander plaatsen van twee draadspoelen de samenstellende veldsterkten in alle punten moeten worden opgeteld en men dan van die punten heeft samen te stellen twee veldsterkten die een hoek met elkander maken zoodat het parallellogram van krachten moet worden toegepast om het resultaat te vinden, hetwelk uit den aard der zaak gelijk moet zijn aan $4 \pi I$. Slechts in het midden zijn de beide samenstellende veldsterkten gelijk gericht zoodat rekenkundig optellen geoorloofd is.

Deze formule, afgeleid voor oneindig lange draadspoelen, geldt

ook weer bij benadering voor spoelen uit de praktijk, welke lengte groot is ten opzichte van hun dikte en waarbij de windingen niet te ver van elkander liggen. Hoe grooter de afwijking is van het vooropgestelde ideale geval en hoe verder men van het middelpunt van het eindvlak komt hoe ruwer de benadering.

(Wordt vervolgd.)

Raam-ontvangst en richtingbepaling.

Over Radiogoniometrie brengt *La Nature* van 28 Juni j.l. een zeer lezenswaardig, goed geïllustreerd artikel, dat tevens een denkbeeld geeft van hetgeen ook in Frankrijk op het gebied van den bouw van versterkers is gepraeesteerd.

In Frankrijk is het Blondel geweest, die in 1901 reeds het beginsel van draadloos richtingzoeken met een draaibaar raam aangaf. In het begin van den oorlog werd voor het nagaan van den koers van Zeppelins en het opsporen van nieuwe stations van den vijand aan het front gebruik gemaakt van Bellini-Tosi-ontvangers, welke vaste antennes wegens hun omvang echter lastig zijn in den legerdienst. Het Bellini-Tosi-systeem dateert van 1909. In Maart 1916 begon de Fransche legerdienst draaibare ramen van kleinen omvang ($1\frac{1}{2}$ à 2 meter in het vierkant) te gebruiken in verbinding met lampversterkers. Als tusschenvorm heeft men grootere (soms driehoekige) ramen gehad, boven op een lastauto en van boven gesteund door een draad, gespannen tusschen twee 12 meter hooge palen. Toen het raam kleiner werd, kon het vrij komen te staan boven op een auto en later zelfs binnen de auto worden aangebracht.

Het laatste record op het gebied van raamontvangst in Frankrijk is, dat men nu met een raampje van 15×25 centimeters, draaibaar in een kistje, zelfs Amerikaansche stations ontvangt. Het is de ontwikkeling van den hoogfrequent-versterker, die dit mogelijk maakte. Ook deze versterkers (de afbeeldingen laten er zien met 8 kleine lampjes) zijn in steeds kleineren vorm uitgevoerd. Voor proeven als deze schijnt men zelfs uitsluitend met hoogfrequentieversterker (ampli-décteur) te werken, terwijl vroeger nog een laagfrequentieversterker (ampli-téléphonique) na den eersten versterker kwam.

Afstrooming van lichtelectriciteit.

Naar aanleiding van het artikeltje van den heer W. H. in het Julinummer wilde ik nog het volgende opmerken.

Toen ik Zaterdagmiddag 5 Juli om kwart voor zes mijn (Trans Ocean) „Wireless Room” betrad werd mijn aandacht getrokken door een zoemend geluid van mijn antenneleiding en later door het overspringen van vonkjes op de tafel. De antenne was direkt verbonden aan een detektorschakelaar van de Ned. Radio Industrie die nu als antenneschakelaar fungeert. Toen ik de aardleiding aan den schakelaar verbond en het contact langzaam sloot ontstond een vonk van 4 m.M. Een puntige electrode aan de aardleiding verbonden en op de antenne gericht gaf gedurende ruim een kwartier een doorlopende vonk van 4 m.M. Een gewoone voltmeter sloeg niet aan. Indien men in de eene hand de aardleiding nam en in de andere de antenne, kreeg men een bijna niet te verdragen schok. Gedurende twee uur lang werd een vonk van 1 à 2 m.M. waargenomen terwijl de lucht boven de antenne niet van beteekenis bewolkt was; echter wel iets verder op; dit was wel het geval toen de vonk van 4 m.M. voorkwam.

De antenne is een 2 draads 80 Meter ijzerdraad; voor aarde gebruik ik een gaspijp.

K. C. VAN RIJN.

Constructies voor Amateurs.

Een aftakspoel met schuifcontacten.

Ten einde met de door mij gebruikte afstemspoel groote golflengten te halen onder toepassing van het eenvoudige lamp-schema met één spoel heb ik de spoel met draad omwonden van 0,35 m.m. en om hier de moeilijkheid te ontloopen, welke is gelegen in het aanbrengen van schuifcontacten die slechts één winding raken, heb ik de volgende constructie toegepast, die misschien andere amateurs van nut kan worden en die mij uitstekend bevalt:

Ik heb 3 latjes gemaakt van $\frac{1}{2}$ c.m. breed en plm. 3 m.m. dik, van de lengte der spoel. Nu wordt om de 10 windingen, 1 winding over de latjes gelegd, die op de plaats waar de schuifcontacten loopen, over de spoel gelegd zijn.

Hierbij gaat men als volgt te werk:

Men neemt eerst kleine latjes van dezelfde dikte en breedte der bovengenoemde maar van b.v. 6 c.M. lengte; deze legt men los op de spoel en legt de 1^e winding over de drie (resp. 2) latjes. Daarna 10 windingen gewoon op de spoel, de latjes een beetje aanschuiven en weer 1 winding over de latjes, als deze latjes ten laatste, zoo doorgaande, geheel op de spoel liggen, kan men deze door de grootere latjes vervangen, die dan wat meer stevigheid hebben, dit gaat heel gemakkelijk, door de groote in te schuiven en tegelijkertijd de kleine vooruitdukkend.

Zoo komen dus de latjes die eerst buiten de spoel een eind uitsteken, door telkens om de 10 windingen een eindje aan te schuiven, tenslotte geheel op de spoel te liggen.

Het 3^e schuifcontact kan gerust om de 30 windingen variabel zijn. Alleen de windingen die over de latjes loopen worden nu blank gemaakt.

De antennekring moet voor ongedempte stations met parallel-condensator worden bijgesteld, terwijl de terugkoppeling zóó fijn genoeg variabel is, deze kan b.v. nog fijner geregeld worden door een kleinen variometer en eveneens door den rooster-condensator. Met een spoel van 81 c.M. bij 9 c.M. omwonden met 0,35 m.m. geëmailleerd draad, haal ik nu zonder condensator plm. 12.000 M. golflengte en dus met condensator gemakkelijk 16000 M.

Na de 1^e 100 M. heb ik bovendien een aftakking gemaakt, zoodat ik de rest van het draad kan uitschakelen, voor kleine golflengten, zoodat de lamp nog genereert op 600 M. en b.v. verscheidene schepen worden gehoord.

Andere stations b.v. FL, POZ, OUI, hoor ik op 10—15 M. van de telefoon, terwijl mijn antenne een ééndraad ijzerdraad antenne van 70 M. is, en niet bijzonder hoog.

J. VAN TERWISGA.

De *Wireless World* geeft bijzonderheden over de in Maart j.l. met succes bekroonde proeven der Marconi-Mij. om draadloos telefonische verbinding te verkrijgen tusschen Ballybunion in Ierland en Cape Breton in N.-Schotland (N.-Amerika), waarbij een primaire energie van $2\frac{1}{2}$ K.W. werd gebruikt tot het opwekken eener spanning van 12,000 Volts voor den lampzender (twee lampen parallel). Bij een golf van 3800 meter had men 16 amp. in de antenne. Bij vol daglicht werd geregeld goed ontvangen, maar voor volkomen betrouwbare verbinding bleek toch de energie nog te gering.

Octrooi-aanvragen.

Openbaargemaakte Octrooiaanvragen op het gebied der draadlooze telegrafie.

(Afschriften zijn verkrijgbaar bij het Bureau voor den Industrieelen Eigendom te 's-Gravenhage).

N^o. 8806 Ned. ingediend 1 Mei 1918, openbaar gemaakt 15 Mei 1919. Voorrang vanaf 18 Dec. 1917).

Geïsoleerde verbinding voor deelen van antennemasten, torens of dergelijke voor draadlooze telegrafie

Hein Lehmann & Co. A. G. te Berlijn-Reinickendorf (Duitschland). Geïsoleerde verbinding voor deelen van antennemasten, torens of dergelijke, voor draadlooze telegrafie, met dit kenmerk, dat terwijl de eigenlijke isolator tusschen twee verbindingsstukken der te verbinden deelen van een mast of toren wordt vastgehouden, over deze deelen, rustende op de verbindingsstukken, kegel- of pyramidevormige isolatiestukken geschoven zijn, die door middel van ringen en verbindingsbouten de deelen zoodanig verbinden, dat de isolator aan geen trekbelasting wordt onderworpen.

3 bladzijden, 1 conclusie 1 figuur.

N^o. 11105 Ned. Ingediend 31 Dec. 1918, openbaar gemaakt 2 Juni 1919.

Anode voor zendlampen.

N. V. Philips Gloeilampenfabrieken, Dr. Gilles Holst en Dr. Ekko Oosterhuis te Eindhoven (Nederland).

Anode voor zendlampen, met dit kenmerk, dat de anode een hol lichaam is, welke holte van buiten af toegankelijk is.

3 bladzijden, 1 conclusie.

Verleende Octrooien op het gebied der draadlooze telegrafie. (Exemplaren zijn à 60 cent per stuk verkrijgbaar bij het Bureau voor den Industrieelen Eigendom te 's-Gravenhage.)

N^o. 3267. Dagteekening 30 Maart 1919, aanvraag N^o. 4014 Ned. *Schakeling ten dienste der draadlooze telegrafie met een met een geïoniseerde gasruimte werkend electrisch relais.*

Gesellschaft für Drahtlose Telegraphie m. b. H. te Berlijn (D.) Schakeling ten dienste der draadlooze telegrafie met een met een geïoniseerde gasruimte werkend electrisch relais, waarbij de door het relais versterkte stroomen met onveranderd karakter direct of indirect weer in de primaire keten van het relais teruggeleid worden.

6 bladzijden, 6 conclusies, 11 figuren.

N^o. 3011. Dagteekening 6 Februari 1919, aanvraag onder No. 1704 Ned.

Werkwijze voor het afstemmen van ontvangers bij draadlooze telegrafie.

Compagnie Générale Radiotelegraphique, te Parijs.

Werkwijze voor het afstemmen van ontvangers bij draadlooze telegrafie, met dit kenmerk, dat bij het ontvangen de dectector eerst aan den luchtdraad gekoppeld, en een zoo weinig mogelijk gedempte resoneerende met den luchtdraad zwak gekoppelde stroomkring zoo ingesteld wordt, dat de geluidsterkte van de te ontvangen golf een minimum wordt, waarop de detector aan den resoneerenden stroomkring zelf gekoppeld wordt.

2 bladzijden, 1 conclusie, 2 figuren.

N^o. 3302. Dagteekening 4 April 1919, aanvraag N^o. 6469 Ned. *Kathode voor het uitzenden van electronen en werkwijze voor het vervaardigen daarvan.*

Bell Telephone Manufacturing Company (Société Anonyme) te Antwerpen.

Werkwijze voor het vervaardigen van kathoden voor uitzenden van electronen, daarin bestaande, dat de draad of dergelijke op ongeveer 100° C. wordt verhit en een laag of een aantal lagen strontiumhydroxyde daarop wordt aangebracht; dat de draad of dergelijke gedurende enkele seconden gegloeid wordt, en wel na de aanbrenging van meerdere lagen strontiumhydroxyde; dat vervolgens de draad of dergelijke op ongeveer 600° C. wordt verhit en een laag, of een aantal lagen, bariumresinaat op wordt gebracht; dat de draad of dergelijke gedurende enkele seconden gegloeid wordt, en wel na de aanbrenging van iedere laag of van meerdere lagen bariumresinaat; dat het aanbrengen van genoemde lagen of aantal lagen wordt herhaald en ten slotte de aldus bedekte draad of dergelijke gedurende ongeveer twee uren op een temperatuur van b. v. 800° of 900° C. wordt gehouden.

3 bladzijden, 4 conclusies.

Berichten van de Vereeniging.

Sounderhandleiding.

Wij vestigen nogmaals de aandacht op de door onze vereeniging uitgegeven sounderhandleiding, samengesteld door den heer P. de

Jong. De handleiding is uitsluitend verkrijgbaar tegen inzending van postwissel à 40 cts. aan den heer P. de Jong, Leuvehaven 8, Rotterdam.

Bladwijzer.

Als reclame-artikel voor de Ned. Ver. voor Radiotelegrafie is een praktische bladwijzer ontworpen.

Aan de secretarissen der afdelingen zijn zij ter verspreiding (vooral onder niet-leden) in zeker aantal toegezonden. Ieder lid, die bladwijzers denkt te kunnen plaatsen tot het geven van grootere bekendheid aan onze vereeniging, kan ze gratis aanvragen aan den voorzitter, den heer A. Veder, Wijnhaven 123, Rotterdam.

Op den bladwijzer zijn de voorwaarden voor het lidmaatschap en donateurschap gedrukt, terwijl hij ook de verschillende instellingen opsomt, door de vereeniging tot stand gebracht, als: maandblad, instrumentarium, bibliotheek, vrijwillig radiotelegrafistencorps.

Afdeling Utrecht.

De eerstvolgende bijeenkomst der afd. Utrecht zal plaats vinden op Donderdag 4 September, 8 uur in Tivoli te Utrecht en vervolgens elken eersten Donderdagavond van de maand. Ieder, die sonderen willen leeren, kan zich opgeven bij den Secr.-Penn. der afd., den heer H. H. Everwijn, Wilhelminapark 35, te Utrecht; bij voldoende deelneming zal een nieuwe cursus gevormd worden.

Voor de afd. 's-Hertogenbosch hield de heer J. Corver Maandag 7 Juli een raamontvanger-demonstratie met versterkers, waardoor de signalen voor al de aanwezigen hoorbaar waren.

Nieuwe Leden.

Aangenomen in den Hoofdbest. vergadering
van Donderdag 24 Juli 1919.

- H. N. Aarts, kant. bed., P. en T., Dorpstraat A 371, Vught.
J. J. Bakker, electricien, Lange Leidsche Dwarsstraat 69^I, Amsterdam.
L. Bergsma, kant. bed., Haarlemmerdijk 43^I, Amsterdam.
J. H. de Boef, Veerweg 61, Culemborg.
R. W. C. baron van Boetzelaer, Straatweg A 137, Breukelen.
H. Catz Pzn., Ambt. P. en T., Dr. Jelle Bangastraat 25, Franeker.
M. Dekker, Rinnegom N. H.

- D. M. Duinker, Leidschevaart 138, Haarlem.
 J. F. Gall Jr., loodgieter, Oosteinde 96a, Rotterdam.
 H. Goossens, kapelaan, Eemnes.
 J. H. ten Hacken, Inspecteur S. A. I. T. Tandjong Priok.
 Ch. Heyna, Amanuensis H. B. S., Willemsplein 28, Arnhem.
 G. Honig, Dragten.
 H. Kool, kant. bed., Katendrechtsche laan 28, Rotterdam.
 J. Kwist, machinist, A 21, Westzaan.
 J. F. H. Krieger, leerling H. B. S., Corn. Houtmanstr. 24, Utrecht.
 F. Last, Fred. Hendriklaan 55, den Haag.
 G. J. J. van Leeuwen, Electrotechnicus, Rotterdam.
 C. Lorenz, Aktiengesellschaft, Tempelhof, Berlijn.
 W. K. Manzits, Luit. t. zee 1^{ste} kl. a/b. H. Ms. Cornelis Drabbel, Vliss.
 L. W. H. van Oosten, Radiotelegrafist 1^{ste} kl., Hoofdbureau telegrafie
 Weltevreden.
 G. Smit, electricien, 2^{de} Yzervoorstraat 2^{bis}, Amsterdam.
 K. baron de Soë, St. Will. College, Katwijk a/d. Rijn.
 Joh. R. Suermondt, Marktstraat 196, Ravenstein.
 N. V. Triplex Handels ver., Techn. Bur. voor Draadl. Telegrafie en
 Telefonie, Coolsingel 46a, Rotterdam.
 W. H. Tromp, Administrateur Ned. Ind. Tramweg Mij., Keben Sirih 36,
 Batavia.
 Dr. E. Wiener, Arts, Hemellaan, Bussum.

Adresveranderingen:

- W. van Opijnen, Telegraafmagazijn, Marinewerf, Amsterdam.
 A. Citroen, Koninginneweg 247, Amsterdam.
 C. Sleeswijk Jr., Middenweg 12, Hilversum.
 A. Jonker, officier s.s. Tjiliboet, York Buildings Hongkong, China.
 G. Ch. P. Hempel, Westerdokstraat 11, Amsterdam.
 H. Verseveldt, v. Bijlandtstraat 188, den Haag.
 A. Vermeulen, pastoor te Chaam, (N. Br.).
 Th. A. L. Mollinger, Woonark „Alpha”, Hoek van Hoek van Holland.
 G. Buijs, p/a. Ten Hacke, Esq. ass. Inspector S. A. I. T. Kali Matti,
 Tandjong Priok (N. O. I.).
 H. Hoekstra Jr., Bilderdijkstraat 1^{II}, Amsterdam.
 H. Schadewijk, Stratumseind 25a, binnen de gemeente Eindhoven.
 J. M. Bletz, Oude Oosterstraat 1, Leeuwarden.
 J. P. Verlooy, Avenue Amérique 56, Antwerpen.
 H. Jansen, Hof van Arkel, Tiel.
 H. R. Smith, Columbusstraat 264, den Haag.
 C. Diegenbach, Bosboom-Toussaintstraat 51, Amsterdam.
 P. J. Meulkens, Prins Hendrikkade 81, Rotterdam.
 G. Lugt, de Lairesestraat 12, Amsterdam.
 F. Berkhout, Marconistraat 47, den Haag.

- D. J. C. de Leeuw, Binnenhaven 48^b, Helder.
 C. L. van Minnen, Vondelstraat 56, Nijmegen.
 C. Schneider, Centraal Rubberstation, Buitenzorg, (Java).
 W. J. v/d. Elst, Schiedamscheweg 272^b, Rotterdam.

Vragenrubriek.

J. de K. te A. — Insignes zijn nog niet verkrijgbaar. Zoodra zij er zijn, zal dit worden meegedeeld. De prijs zal ongeveer f 2.50 bedragen. Zij worden uitgevoerd als knoop, dasspeld of hangertje.

M. B. te V. — Dat u met uw tong kunt constateeren of uw hoogspanningsbatterij stroom geeft, behoeft u niet te verbazen. De 25 volt uwer batterij leveren normaal in den plaatkring der lamp een stroom van hoogstens 1/1000 amp. De inwendige weerstand der lamp is

$$\text{dan } 25.000 \text{ Ohm} \left(\frac{1}{1000} \text{ amp} = \frac{25 \text{ volt}}{25000 \text{ ohm}} \right)$$

Onderbreekt u de geleiding en legt u de draden op uw tong, dan komt de weerstand van de tong mede in de keten. Die weerstand van de tong is ongeveer 50.000 Ohm. De stroom wordt

$$\text{dan } \frac{25 \text{ volt}}{75000 \text{ ohm}} = \frac{1}{3000} \text{ amp. Maar ook}$$

al wordt de batterij direct op de tong worden aangesloten, dan werd het

$$\frac{25 \text{ volt}}{50000 \text{ ohm}} = \frac{1}{2000} \text{ amp. U ziet, dat de}$$

stroom altijd zeer gering blijft. Een stroom van $\frac{1}{10}$ ampère, welke door uw lichaam zou gaan, zou trouwens reeds doodelijk kunnen zijn. Juist de hooge weerstand van ons lichaam beschermt ons.

J. M. v. d. M. te M. — Op een raam van 2 M. in het vierkant haalt u golven tot 16000 meter zeker met 50 windingen. U kunt aftakkingen maken op 10 en 20. Emailedraad van 0.3 à 0.4 m.M. is bruikbaar, mits alle windingen naast elkaar worden gelegd, liefst met een katoendraadje er tusschen, of — bij gebruik van meer lagen — met een reep karton tusschen de lagen. Grootte van terugkoppelingsvariometer en spoelen moet u zelf uitprobeeren. Die hangt te veel van de raamconstructie af. — Wood's metaal zult u wel weer kunnen krijgen bij een der in R. N. adverteerende firma's. — In hoever een tweedraadsantenne van 40 meter beter of slechter zal werken dan een ééndraads van 80 meter is niet vooraf te zeggen. — Wat U bedoelt met kleine dynamo's voor huisverlichting is niet duidelijk. Voor welke drijfkracht en voor welke spanning?

J. H. M. te A. — U kunt voor beide spoelen van een losse koppeling draad van 0.3 m.M. gebruiken en ook gerust de primaire in de secundaire laten schuiven inplaats van omgekeerd.

Radio-School „Plan C”.

Hoofdgebouw: Leuehaven 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.

Passagiersaccomodatatie:

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.

N. D. VAN KONINGSBRUGGEN.

Electro Technisch Bureau en Laadstation voor Accumulatoren.

Amsterdam. Hartenstraat 17. Telefoon 6083 N.

Alle onderdeelen voor Radiotelegrafie tegen zeer billijke prijzen.

Speciale inrichting voor het leveren, laden en herstellen van alle soorten accumulatoren.

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).



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.

VERSCHEENEN:

The yearbook of wireless telegraphy and
telephony 1919

f 5.25

VERKRIJGBAAR BIJ:

P. M. BAZENDIJK

NOORD-BLAAK 59 -- ROTTERDAM.

ACCUMULATORENFABRIEK.

Gebr. HAZELZET.

HOOGSTRAAT 132. — GROENENDAAL 103.

LADEN EN HERSTELLEN.

TELEF. 4990.

ROTTERDAM.

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

A. ELBERTS DOYER.
WERKT. ING.

DIPL. ING. **H. W. DAENDELS.**
ELECTR. EN WERKT. ING.

H. J. KOOY.

R. A. E. JURRIANSE (WERKT. ING.)

R. J. KNOOPATHUIS (WERKT. ING.)

MR. H. BLAUPOT TEN CATE,
RECHTSGEL. ADV.

IR. E. FLESSEMAN JR.,

WERKT. EN ELECTR. ING.

IR. D. H. STIGTER (WERKT. ING.)

DIPL. ING. **H. NOORDENDORP.**

WERKT. ING.

DIPL. ING. **C. P. DROS** ELECTR. ING.

DIPL. ING. **A. C. GEBHARD,**
ELECTR. ING.

NEDERL. OCTROOI-BUREAU.
LAAN COPES v. CATTENBURCH 31
> GRAVENHAGE (HOOPDKANTOOR)
HEERENGRACHT 645 AMSTERDAM

VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX
BEZUIDENHOUT 1 v. d. BOSCHSTR. 1
> GRAVENHAGE

BUREAU TECHNISCHE ADVIEZEN
WESTEINDE 9. AMSTERDAM

TECHNISCH ADVIESEN INTER-
NATIONAAL PATENT-BUREAU
HEERENGR. 125. AMSTERDAM

VRIESENDORP EN GADE
NIEUWE UITLEG 3 > GRAVENHAGE

BELASTEN ZICH MET HET

**AANVRAGEN VAN OCTROOIEN
EN HET
DEPONEEREN VAN FABRIEK-
EN HANDELSMERKEN.**



Radio-Telefonie Stations

waarmede gelijktijdig heen en weer
gesproken kan worden, en voorzien van

Oproep=Inrichting.

Vertegenwoordigers

MIJNSSEN & Co.

AMSTERDAM

Keizersgracht 205.

Technisch
Vertegenwoordiger

H. W. BAKHUIS

DEN HAAG

Fred. Hendriklaan 81B.

„BAL”.

„BAL” lampdetectors f 8.50. „AVIA” apparaten voor draadloze telefontie en telegrafie f 90.—. „MIGNON” apparaten afmeting $9\frac{1}{2} \times 17\frac{1}{2} \times 17\frac{1}{2}$ cM. van 1000 tot 16.000 Meter golflengte f 25.—. Brochure over draadloze telefontie met prijzen der toestellen en diverse lampdetectors GRATIS op aanvraag.

Levering steeds uit voorraad.

N. V. „BAL” Radio Breda. Telef. 14.

*Aan de Leden der Ned. Vereeniging
voor Radio-Telegrafie.*

Het bekende werk

Radio-Telegrafie in de Tropen

door Dr. Ir. DE GROOT

dat ingenaaid f 5.— kost en gebonden in gebatikten prachtband f 6.50, is voor de leden der Nederlandsche Vereeniging voor Radio-Telegrafie verkrijgbaar voor f 2.50 ingenaaid en voor f 4.— gebonden.

DE UITGEVER:

N. VEENSTRA,
LAAN VAN MEERDERVOORT 30
'S-GRAVENHAGE.

V. T. C.

The Vermeer Trading Corporation
GLASBLAZERSTR 41 - HAARLEM.

V. T. C. ONTVANGTOESTELLEN.

Vraagt nadere inlichtingen over ons standaard-type ontvangtoestel: inductief gekoppeld, lengte spoelen 30 c.M., met telefoon- en roostercondensator en speciale V. T. C. draaibare platencondensator, inclusief Philips lamp en hoogspanningsbatterij. . fl. 125.—

Uitvoering in mahoniehout.



Philips lampdetectors , . fl. 12.50

Steeds uit voorraad leverbaar.



„BROWN” TELEFOONS.

Van verschillende zijden ontvingen wij tevredenheidsbetuigingen over de door ons geleverde „Brown” koptelefoons.

Prijzen:

4000 ohm, compleet met snoer fl. 39.50

8000 ” ” ” ” „ 42.50

Vraagt prijslijst.



V. T. C. DRAAIBARE PLATENCONDENSATORS.

Uit voorraad leverbaar draaibare platencondensators.

Prijs. fl. 14.50



Morse sleutels, in prijzen van fl. 5.— tot fl. 7.80,
fabrikaat GRAHAM & LATHAM te London.

FABRIEK van ACCUMULATOREN.

Accumulatorenplaten. Accumulatoreneglazen.

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.

Afstemspolen.

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

Enkelv. koptelefoons 2500 Ohm f 30.—

en andere onderdeelen voor de Radio-telegrafie.

Magazijn van TELEFUNKEN artikelen

JEAN H. LEENDERS, Tegelen bij Venlo.

Voorradig:

Dubbelkoptelefoons, verstelbaar op 1000 en 4000 Ohm met hoofdbeugel, snoer en stekker, per stel. . fl. 27.25

Enkeltelefoon met hoofdband en oorafluiters, snoer en stekker 3600 Ohm, per stuk fl. 16.50

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

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

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

SPECIAAL ADRES VOOR AMATEURS.

Voor Zeeland: J. W. BIERENS, Middelburg,
Nieuwe Vliss. Weg C 236.

Instituut voor Radiotelegrafie

v. Oosterzeestraat 39a

ROTTERDAM.

ONDER DIRECTIE VAN

L. F. STEEHOUWER

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

De nieuwe cursussen in de schoolvakken voor a. s. **BEROEPSMARCONISTEN** vangen op **WOENSDAG 3 SEPTEMBER** aan. Inschrijving tot uiterlijk **25 Aug. e.k.** onder opgave van leeftijd en genoten onderwijs.

Cursussen voor het Rijkscertificaat 1e en 2e kl. vangen 2 × per maand aan. Inschrijving dagelijks.

Speciale leergangen voor meergevorderden waarin de nieuwere techniek wordt behandeld, vangen elk kwartaal aan.

ONZE SCHRIFTELIJKE CURSUS voor het Rijkscertificaat leidt in 4 maanden tot het doel.

Onze beide eerste SCHRIFTELIJKE cursisten de heeren G. André de la Porte te Arnhem en S. Lantinga te Midwolda slaagden voor het Rijkscertificaat als Radiotelegrafist. —
Geeft U nog heden op! Morsesleutel met buzzer benevens nomenclature en verdere benodigde bescheiden kosteloos in bruikleen.

— ALLE INLICHTINGEN EN —
PROSPECTUSSEN OP AANVRAAG.

Van de cursussen in het leerjaar 1918-19 slaagden **81** kandidaten.

**VRAAGT NEDERLANDSCH FABRIKAAT,
HET IS GOED EN CONCURREEREND.**



Firma Th. Heeseman, Hamerstraat 28

'S-GRAVENHAGE.



Fabriek van transportabele Accumulatoren en accumulatorenpalen Oppericht 1910.
Maakt als specialiteit accumulatoren voor Radio doeleinden en kleinverlichting.

REPARATIE INRICHTING. — LAADINRICHTING.

Leden der Nederlandsche Vereeniging voor Radiotelegrafie genieten Rabat.



**Gebroeders Merens
HAARLEM.**

Fabrikanten van technische
caoutchouc, eboniet en asbest artikelen.

ISOLATIE MATERIAAL IN ALLE VORMEN.

Tel. 103.

— Telegram-adres: GOMFABRIEK.

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 Radio-nieuws, 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.
Levert 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. — Controle-toestellen voor telefoons. — Onderdeelen van apparaten zoals: zoemers, verschillende detectoren, variabele lucht-condensatoren, blok-condensatoren, normaal-spoelen, variometers, potentiometers, enz. enz. — Smoorronkbanen, Leidsche flesschen, olie-plaatcondensatoren, koppelings-spiralen, seinsleutels, enz. enz.

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

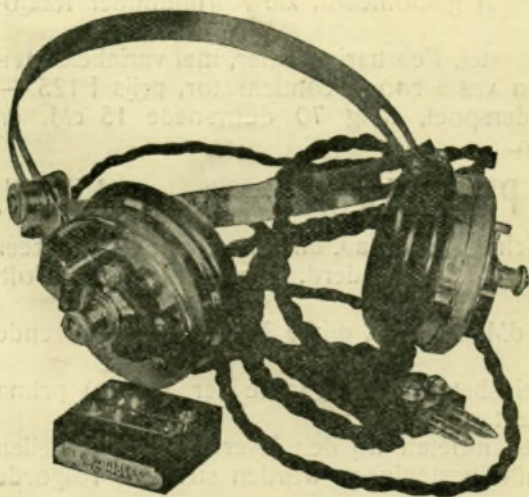
„NED. RADIO-INDUSTRIE”
Beukstraat 8-10 — Den Haag.

N. R. I.
Koptelefoons

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.