

No. 2.

1 FEBRUARI 1924.

7<sup>de</sup> JAARGANG.

# Radio-Nieuws.

ORGAAN VAN DE NED. VER.

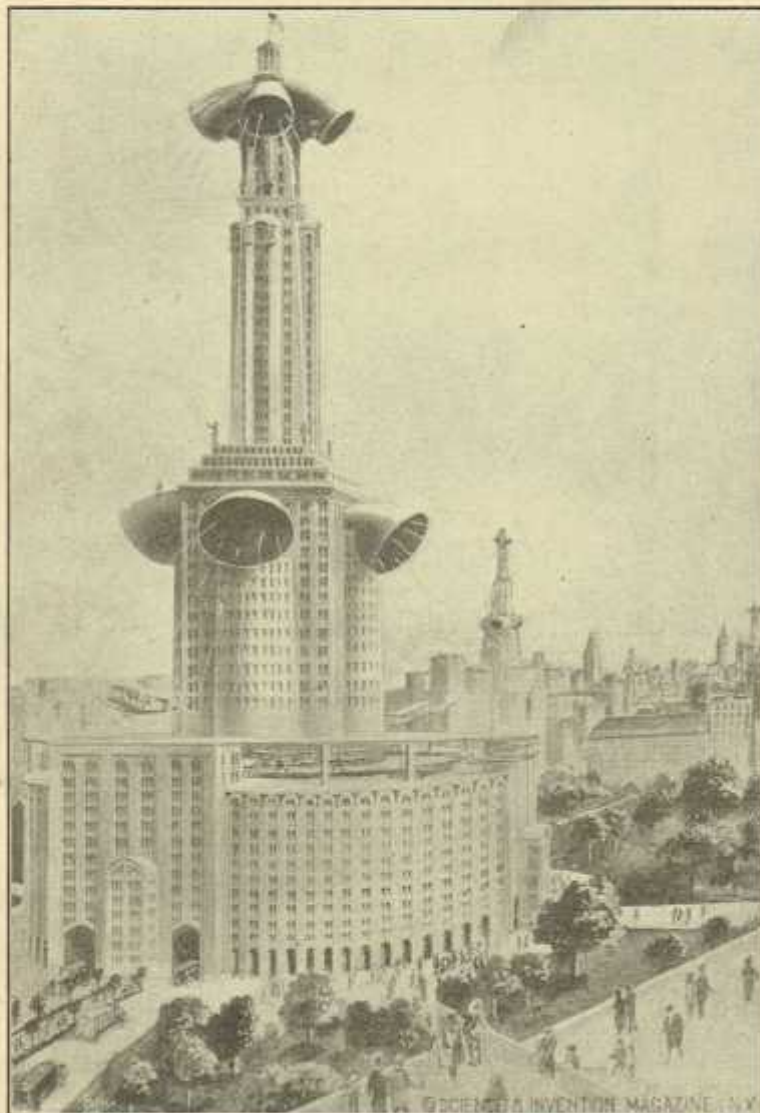
Onder Redactie van  
J. CORVER,

Burnierstraat 38, Den Haag.



VOOR RADIO-TELEGRAFIE.

Uitgever: N. VEENSTRA,  
Laan van Meerdervoort 30,  
Den Haag. Tel. M. 2112.



DE TRIOMF VAN DEN OMROEP.

N. V. NED. RADIO-INDUSTRIE"  
 BEUKSTRAAT 8—10 HAAG. Telefoon  $\frac{\text{Radio P. C. G. G.}}{\text{LIJN: Marnix 3080.}}$   
 bij Valkenboschplein; lijn 3, 12.



Behalve dat de „BIVARIO” is een

### **dubbele Variometer Ontvanger**

met de thans in Amateurskringen erkende gunstige eigenschappen is de „Bivario” door zijn speciale schakeling met

**Universeele H. F. transformatie**

gecombineerd met een, aan de hoogste eischen voldoende Radio-technische opbouw en montage

**een juweel**

van een ontvanger met een ongekende selectiviteit en buitengewone geluidsterkte!

**Type „BIVARIO” model 1924. Prijs f 750.**  
**(Meetbereik 140-3000 M. golflengte.)**

Onze Toonzaal is iederen werkdag geopend van 9 $\frac{1}{2}$ —6 $\frac{1}{2}$ .

# Radio-Nieuws.

ORGAAN VAN DE NED. VER.

Onder Redactie van  
J. CORVER,

Burnierstraat 38, Den Haag.



VOOR RADIO-TELEGRAFIE.

Uitgever: N. VEENSTRA,

Laan van Meerdervoort 30,

Den Haag. Tel. M. 2112.

Abonnementprijs voor niet-leden f 9.— per jaargang van 12 nummers. Buitenland f 10.—

Leden der Vereeniging (contributie f 8.— per jaar) ontvangen het maandblad gratis.

Secretaris-Penningmeester: B. Silkkerveer, Columbusstraat 187, den Haag.

**INHOUD:** De Trans-Atlantische proeven. — Een nieuwe lampgenerator voor hoog- en laagfrequente wisselstroomen. — Ultra-audion. — P. A. 9, de Nederlandsche deelnemer aan de Trans-Atl. Proeven. — Wisselstroomtheorie. — Tjangkring-Malabar. — Nieuwe Lampen voor Radiotelegrafie. — De triomf van den Omroep. — De variometergolfmeter. — Openbaar gemaakte octrooiaanvragen. — Berichten van de Vereeniging. — Vragenrubriek.

## De Trans-Atlantische proeven.

De mogelijkheid van amateur-verkeer over en weer tusschen Europa en Amerika is door de proeven van dit jaar volkomen aangetoond.

Het belangrijkste feit, dat hierbij naar voren is gekomen, is wel de bijzondere bruikbaarheid van golflengten ver *beneden* 200 meter. Terwijl op 200 meter het sluier-effect zeer hinderlijk stoort, is even boven en beneden 100 meter urenlang 's nachts bepaald correspondentie mogelijk.

De geluidsterkte met zendenergiën, die 1000 maal kleiner zijn dan van de groote Trans-Atlantische stations, is op die korte golven verwonderlijk goed. Het is evenwel typisch nachtverkeer, dat in *beide* richtingen vrij plotseling geheel ophoudt als een zeker deel van den weg in vol daglicht is gekomen. Dat had in dezen tijd van 't jaar telkens plaats omstreeks halfnegen Amst. tijd. Het vermoeden ligt dus ook voor de hand, dat dit verkeer met de thans gebruikte energie in hoofdzaak aan de wintermaanden is gebonden. Opmerkelijk is nog, dat de beste tijd van het etmaal ervoor pas laat in den nacht schijnt te beginnen, d.w.z. pas eenigen tijd nadat het geheele traject in het donker is gekomen.

Wij kunnen ons voor het oogenblik bepalen tot het kort memoereeren van deze uit de proeven naar voren springende feiten.

Ofschoon die feiten wijzen op enge beperking van de toepasbaarheid van korte golven voor zoo groote afstanden, waarbij nog bedacht moet worden, dat het een traject betreft, bijna uitsluitend over zee, heeft toch het verkregen succes bij de Europeesche amateurs den lust gewekt om de proeven ook nog eens in andere richting verder voort te zetten. Zoo heeft de heer Deloy te Nice (8 A B) het plan om eens te beproeven of hij geen regelrecht contact kan krijgen met Japansche amateurs, een traject, vrijwel geheel over land loopende. En wij Nederlanders zien uit naar een mogelijkheid om het met Nederlandsch-Indië te beproeven.

Nederland heeft in dezen internationalen wedstrijd een zeer goed figuur gemaakt, dat is zeker.

Het door den krachtigen invloed van prof. Ir. C. L. v. d. Bilt mogelijk geworden deelnemen aan den wedstrijd met het station P A 9 was ondanks den korten tijd van voorbereiding een succes, dat te danken is aan de samenwerking der heeren G. E. Eschauzier en K. C. van Rijn, beiden leden van de Trans-Atlantische Commissie uit de Ned. Ver. voor Radiotelegrafie.

Onder de door P A 9 ontvangen telegrammen uit Amerika was het volgende van 1 X W, het station, bediend door de heeren Warner en Schnell, redacteuren van „Q S T”:

„J. Corver editor Radio-Nieuws = Q S T has great pleasure in sending cordial greetings to its Dutch contemporary by amateur radio = Warner”.

P A 9 heeft hierop het volgende antwoord voor ons overgebracht:

„Mrs Warner Schnell 1 X W = Staff Radio-Nieuws rejoins greetings Q S T congratulates A R R L hopes Dutch amateurs will get sigs over to East Indies within a year completing world-round amateur-wireless = Corver”.

Al te boud ? We zullen zien !

---

Een voorbeeld van de waarde, die amateur-draadlooze kan hebben in een land, waar de overheid ervan weet gebruik te maken, is geleverd tijdens de gevaarlijke reis van het Amerikaansche luchtschip Shenandoah. De Marine-dienst liet alle draadloos verkeer stopzetten en riep toen de amateurs mede te hulp om te trachten, uit te vinden waar het luchtschip was. Inderdaad bleek één hunner de verlangde informatie te kunnen geven.

---



## Een nieuwe lampgenerator voor hoog- en laagfrequente wisselstroomen. (1)

Door J. J. NUMANS.

### Inleiding.

Niet alleen voor zwevingsontvangst, maar ook voor meetdoeleinden, is het van zeer veel nut een z.g. *generator* te bezitten, d. i. een toestel, dat ongedempte trillingen kan genereren in iederen daarop aangesloten trillingskring, zonder dat daarbij een terugkoppelspoel noodig is. (Fig. 1.)

Dit is o. a. mogelijk met de dynatron-schakeling van Hull (zie R.-N. 1918, pag. 131 en R.-N. October 1921, pag. 290) en met den „Balans-Erreger” systeem Schrack (R.-N. Juni 1923, pag. 203).

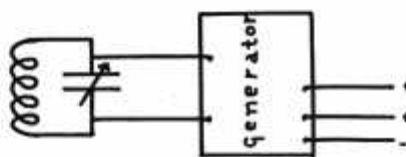


Fig. 1.

Ongeveer een jaar geleden stelde ik me tot doel, een generator te vinden welke met slechts één lamp (en zonder terugkoppelspoel!) ongedempte trillingen van elke gewenschte frequentie zou kunnen genereren.

Alvorens tot een nadere beschrijving van het door mij toegepaste principe over te gaan, lijkt het me niet ondienstig, eerst 't een en ander te memoreeren, omtrent sommige verschijnselen in dubbelroosterlampen.

Is bij een dubbelroosterlamp (fig. 2) het *voorrooster* (eerste rooster gerekend vanaf den gloeidraad) op positieve potentiaal t.o.v.

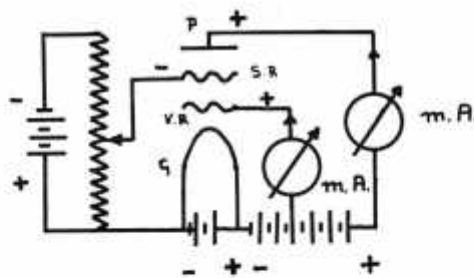


Fig. 2.

min gloeidraad, en de plaat eveneens, dan zullen voorrooster en plaat ieder een deel der van den gloeidraad vrijkomende negatieve electronen tot zich trekken. In 't algemeen zijn voorroosterstroom en plaatstroom *niet* aan elkaar gelijk.

(1) Gelijktijdig met den heer Numans blijkt de heer H. O. Roosenstein te Rotterdam door proeven tot hetzelfde generator-schema te zijn gekomen. Ook van hem ontvingen we een artikel erover, zij het wat later dan van den heer N. De heer Roosenstein heeft trouwens het onderwerp nog weer eenigszins anders uitgewerkt, zoodat wij later ook uit zijn verhandeling nog een en ander zullen publiceeran.

Redactie.

Wordt het *stuurrooster* (tweede rooster vanaf den gloeidraad) dat tusschen voorrooster en plaat gelegen is, op *negatieve* potentiaal gebracht, dan zullen de electronen, die, op weg naar de plaat, het voorrooster reeds gepasseerd zijn, door dit negatieve stuurrooster worden teruggestooten, en een gedeelte zal op het voorrooster terugvallen.

M. a. w.: negatieve ladingen op het stuurrooster veroorzaken stroomverminderingen in den plaatkring en stroomvermeerderingen in den voorroosterkring (fig. 3).

Hoewel de gelijkstroomsterkten in plaat- en voorroosterkring in

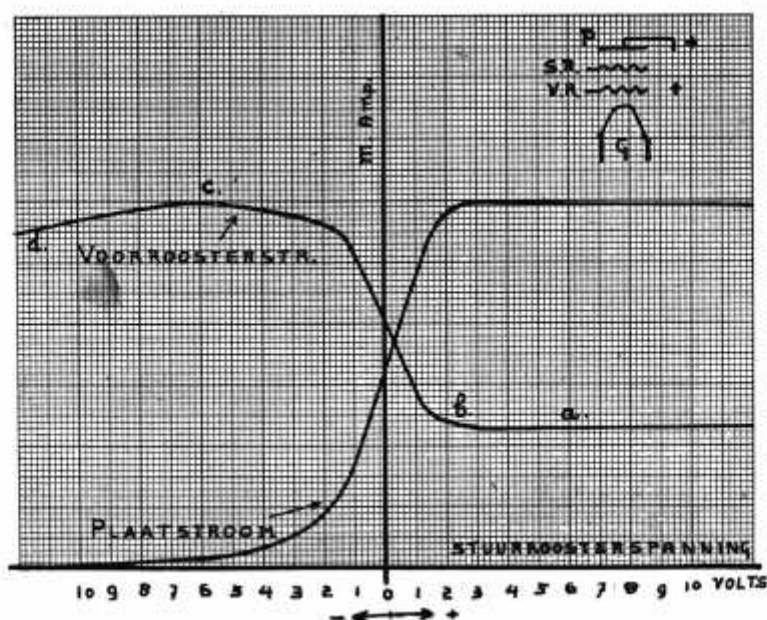


Fig. 3.

't algemeen verschillend zijn, zullen, uit den aard der zaak, de *variëties* daarentegen *vrijwel gelijk in grootte, doch tegengesteld in richting zijn* ( $180^\circ$  faseverschil).

Wordt de negatieve stuurroosterpotentiaal steeds hoger, dan zal het daardoor ontstane veld tenslotte zóó sterk door de mazen van het voorrooster heen werken, dat de electronen reeds worden teruggestooten, nog vóórdát ze het voorrooster bereikt hebben.

Daardoor *vermindert* weer de stroom in den voorroosterkring (fig. 3 van c tot d en verder).

De voorroosterkring vertoont over een zeker bereik van stuur-

roosterpotentialen ten opzichte van deze laatste, een soort negatieve karakteristiek !

[Hierbij zij opgemerkt, dat een dergelijke werking zich ook, *zij het in veel geringer mate*, kan voordoen bij een enkelroosterlamp, waarvan het rooster op positieve potentiaal gebracht wordt, corresponderende met 't voorrooster van een dubbelroosterlamp, en de plaat dienst doet als stuuzelectrode. Zie hiervoor ook R.-N. September 1921, pag. 258, e.v.]

Heeft men een genereerschema volgens fig. 4, dan moeten, wil het systeem trillingen genereren, stuurroosterspoel en plaatspoel in dien stand, *tegengestelde wikkelrichting* hebben, òf, bij gelijke wikkelrichting, omgedraaid worden, zoodat ze ook in elkaars verlengde kunnen liggen (fig. 5).

Daarbij kunnen beide spoelen dan tot één vereenigd worden, met een aftakking ongeveer in 't midden (spaar terugkoppeling). In elk geval kan men dus plaatspoel en stuurroosterspoel *nooit doen samenvallen*.

Zijn accu en hoogspanningbatterij met elkaar verbonden dan staat de heele spoel op positieve potentiaal en moet dus een roostercondensator (eventueel met lekweerstand) gebruikt worden, hetgeen, naar mij verteld werd, het ontstaan van harmonischen van de grondgolf in de hand zou werken. Bovendien houdt men toch steeds minstens 3 aansluitingen voor de uiteinden en 't midden van de spoel.

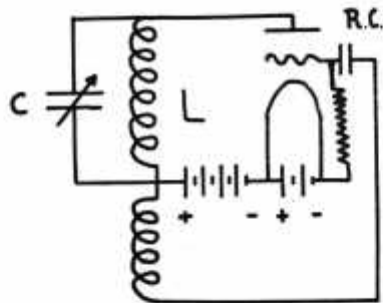


Fig. 5.

Had men echter een kring tot zijn beschikking, waarin de variaties juist tegengesteld zijn aan die in den plaatkring en koppelde men een *dergelijken* kring inductief met den stuurroosterkring, dan zou de richting van deze terugkoppeling dus wèl zoodanig zijn, dat de

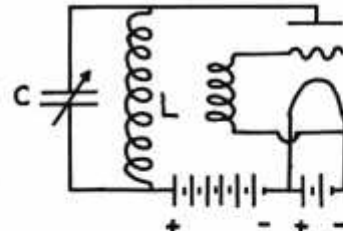


Fig. 4.

spoelen zouden kunnen samenvallen, en geen aftakking meer nodig zou zijn.

Welnu, een dergelijke kring bestaat!

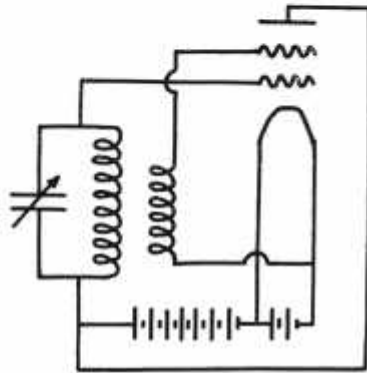


Fig. 6.

Blijkens 't voorgaande is dat de voorroosterkring van een dubbelroosterlamp (fig. 6).

*Koppelt men dus den stuurroosterkring van een dubbelroosterlamp niet met den plaatkring, doch met den voorroosterkring, dan is de stand en wikkelrichting van de spoelen zoodanig, dat men ze zou kunnen doen samenvallen.*

Dit principe kan in verschillende schema's verwezenlijkt worden. Bij wijze van voorbeeld zal ik er twee geven, die in de praktijk wel het meest bruikbaar gebleken zijn. Ter toelichting diene eerst het volgende:

Wil men, met 't oog op aansluiting op dezelfde batterijen als van den ontvanger en versterker, slechts één hoogspanningsbatterij gebruiken voor voorrooster en plaat, terwijl min hoogspanning direct aan plus accu verbonden moet zijn, dan kan deze batterij niet zonder meer gelijktijdig in plaat- en voorroosterkring opgenomen worden, indien we 't gebruik van een roostercondensator (voor het *stuurrooster*) willen vermijden.

Wèl kunnen we twee systemen van lampvoeding combineeren. De eerste is de in de ontvangpraktijk algemeen gebruikelijke, waarbij de hoogspanningsbatterij in *serie* met den trillingkring staat (fig. 4).

De andere methode wordt meer in zendschema's toegepast (en ook in het z.g. Reinartz-ontvangschema). Daarbij is de plus van de hoogspanning via een smoo spoel direct aan de plaat verbonden en parallel hierop, onder tusschenschakeling van een blokcondensator, is de trillingskring aangesloten (fig. 7).

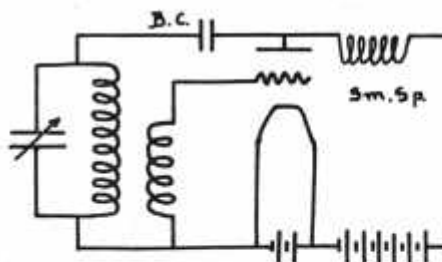


Fig. 7.



Deze beide systemen toepassende op de dubbelroosterlamp komen we tot het principe-schema van fig. 8.

De hoogspanningbatterij is opgenomen in den plaatkring en het voorrooster wordt op positieve potentiaal gebracht via de smoorspoel, die dus alleen den gelijkstroom mag doorlaten.

De wisselstroom vindt zijn weg door den blokcondensator en den trillingskring, die ook geheel is opgenomen in den stuurroosterkring, zoodat hierbij tevens *maximaal sterke terugkoppeling* is verkregen.

Toen ik met dit schema de beslissende proef nam, bleek het werkelijk buitengewoon gemakkelijk te genereeren, zelfs al brandde de lamp zeer laag.

De grootte van den blokcondensator is absoluut onverschillig. Men neme hem alleen niet al te klein. Een goede waarde is bijv. een normale telefoon-blokcondensator (ca. 0,003 micro-farad).

Hoewel geen roostercondensator voor het stuurrooster gebruikt werd, bleken toch harmonischen van de grondgolf op te treden en wel des te meer, naarmate 't toestel sterker genereerde.

Door te sterk genereeren wordt de geproduceerde wisselstroom nml. vervormd. Een dergelijke vervormde wisselstroom bestaat, volgens Fourier, uit een sinusvormige grondtrilling en vele sinusvormige harmonischen. Dus heeft 't ook verder geen nut, angst-

vallig een roostercondensator te vermijden, waar de harmonischen ook al op andere wijze kunnen ontstaan.

Bovendien leverde 't vervaardigen van een goede smoorspoel toentertijd bezwaren op.

Vandaar dat ik de hoogspanningbatterij zoowel in den plaatkring als in den voorroosterkring opnam, (zoodat de smoorspoel kon vervallen) (fig. 9).

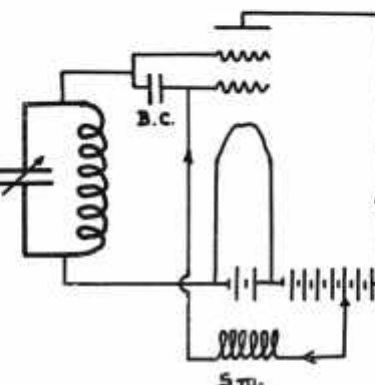


Fig. 8.

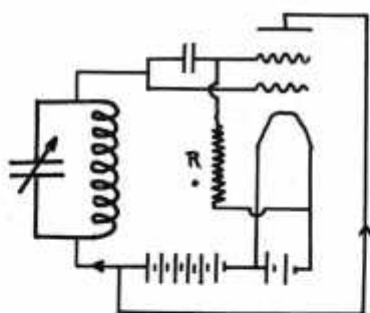


Fig. 9.

Natuurlijk is nu een blokcon-

densator voor 't stuurrooster noodig, omdat anders 't stuurrooster op hooge positieve potentiaal zou komen te staan.

*Uit den aard der zaak draagt deze blokcondensator echter het karakter van een roostercondensator, zoodat gelijkrichting van den wisselstroom in den roosterkring plaats vindt.*

Voorts is meestal een passende lekweerstand noodig tusschen stuurrooster en *negatieve pool* van den gloeidraad.

Met dit laatste principe-schema heb ik 't meest gewerkt, omdat men er ook mee kan ontvangen zooals later zal blijken.

Men zal bemerken, dat ook dit schema uiterst gemakkelijk genereert.

Luistert men op een genereerenden ontvanger, dan wordt bij 't neerdraaien van den gloeistroom de interferentietoon steeds zwaker en tenslotte slaat de lamp af.

In 't algemeen gebeurt dat laatste niet geleidelijk (het genereeren houdt vrij plotseling op) en vaak zelfs met eenigen dooden gang. Men kan 't systeem in dezen vorm dus niet *zeer zwak* laten genereeren. Draait men de lamp weer op, dan wordt de interferentietoon steeds sterker, doch boven een zekere waarde van den gloeistroom houdt de geheele werking vrij plotseling op en hoort men in den ontvanger dikwijls een schor krijschend geluid. Bij de meeste dubbelroosterlampen gebeurt dit reeds vóór dat de lamp wit gloeit.

*Reeds even voor het bereiken van dit „kritische punt” daalt de*

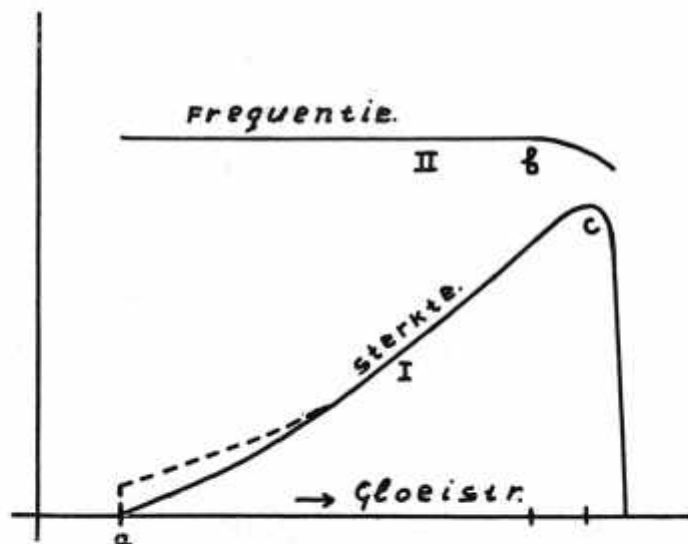


Fig. 10.

*frequentie van de gegenereerde trilling een weinig en wel des te minder, naarmate de verliezen van den trillingskring geringer zijn.* Deze daling van de frequentie uit zich in een verandering van den interferentetoon en men moet den draaicondensator van den trillingskring dus iets terugdraaien, om denzelfden toon te houden. Een en ander is voorgesteld in de grafieken I en II fig. 10, waarbij het gestippelde deel van I de werking voorstelt bij een plaatspanning, ongeveer gelijk aan de voorroosterspanning, zooals in schema's fig. 8 en 9.

Bovenbeschreven verschijnselen doen zich voor bij toestellen volgens beide schema's.

De aanwezigheid van dit kritische punt kan met behulp van de karakteristiek van fig. 3 wel eenigszins verklaard worden. Uitsluitend de karakteristiek van den voorroosterkring is hierbij van belang. De helling hiervan bepaalt de mate van genereren.

*Zoolang de stroomsterkte stijgt bij toenemende negatieve stuurroosterspanning, genereert 't systeem.*

Dit is het geval van *a* over *b* tot *c*. Voorbij *c* en *d* echter, helt de lijn den anderen kant uit; de voorroosterstroom *daalt* vandaar af bij toenemende negatieve stuurroosterspanning.

In verband met 't voorafgaande volgt, dat 't genereren zal ophouden als de vrije negatieve lading op 't stuurrooster zoo groot is, dat de lamp in of nabij het punt *c* werkt.

Doordat de stroomsterkte niet boven den maximalen voorroosterstroom kan stijgen en ook niet negatief kan zijn, zal de golfvorm van den wisselstroom niet sinusvormig doch vervormd zijn, dus zullen ook vele harmonischen geproduceerd worden.

Het ongewenschte dalen van de frequentie kan hieruit ook nog verklaard worden.

*In 't algemeen zullen dus hooge stuurroosterpotentialen vermeden moeten worden, bijv. door gebruik te maken van een betrekkelijk kleinen lekweerstand en kleinen roostercondensator, zoodat de ladingen sneller afgevoerd worden.*

Een ander middel is het volgende: Zooals reeds eerder betoogd, zijn de stroomvariaties in plaat- en voorroosterkring, in grootte vrijwel aan elkaar gelijk.

Nu wenschen we de stroomvariaties in den voorroosterkring klein te houden, teneinde de bovenbeschreven vervorming van den golfvorm te voorkomen.

Zorgen we nu slechts, dat de variaties in den plaatkring nooit

boven een zekere, kleine waarde kunnen stijgen, dan zullen de variaties in den voorroosterkring ook geen grootere amplitude kunnen aannemen.

Dit kunnen we bereiken, *door de plaatsspanning laag te nemen* (bijv. hoogstens 4 volt, dus plaat direct aan + accu van 4 volt). Dit middel heeft 't groote voordeel, *dat tevens geen doode gang meer optreedt, en ook, dat bij het neerdraaien van den gloeistroom de sterkte van de gegenereerde trilling zeer geleidelijk tot nul afneemt.*

Men zal zelfs vele lampen (Philips dubbelrooster en Telefunken RE 26) vooral met 't oog op den dooden gang, met voordeel nog lagere plaatsspanningen kunnen geven, en wel des te lager, naarmate de gloeistroomsterkte (en dus de spanning op den gloeidraad) kleiner is. Dit kan men bereiken door de plaat te verbinden, niet aan plus hsp., maar aan plus gloeidraad.

Gloeidraadspanning en plaatsspanning zijn hierbij dus steeds gelijk. De voorroosterspanning is in 't algemeen dezelfde, als voor de lamp voorgeschreven bij normaal gebruik als detector of versterker. Men kan echter zelfs wel tot 80 volt en hooger gaan!

Het op de foto afgebeelde toestelletje, dat ik 20 October 1923

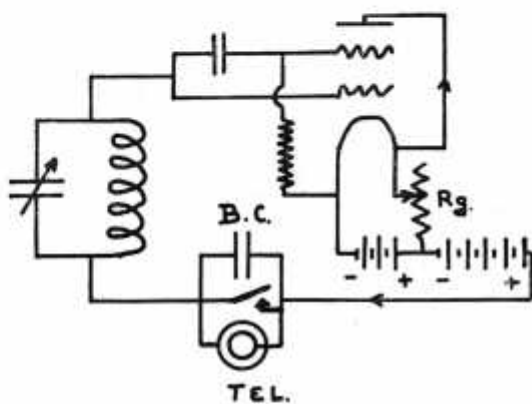


Fig. 11.

nog twee aansluitklemmen (of stekerbussen) waartusschen een normale blokcondensator staat (op de foto het aanhangende toestelletje links), die echter bij gebruik als generator kortgesloten is.

Het afgebeelde apparaat kan men gemakkelijk in z'n jaszak steken, met lamp en al!

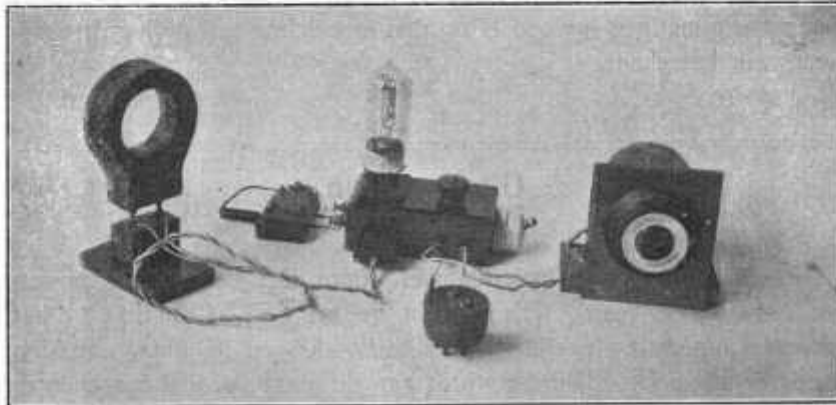
voor de Haagsche afdeling van de N. V. v. R. gedemonstreerd heb, is volgens schema fig. 11, dat, na het voorgaande, zonder meer duidelijk zal zijn.

In principe is het natuurlijk hetzelfde als van fig. 9.

Tusschen de plus pool van de hoogspanningbatterij en den trillingskring, zijn

Als lamp is iedere dubbelroosterlamp geschikt (R E 26, R E 20, Philips, Siemens Schottky of Heussen).

Het toestelletje is uitgevoerd met een fitting van 5 busjes voor de R E 26 en R E 20 lamp en een verloopfitting, hierin passende



Generator met R E 26 dubbelroosterlamp en trillingskring. Op den voorgrond de verloopfitting voor Philipslamp.

voor de Philips of Heussenlamp. Van een S S-lamp heb ik de eenige bus van den voet vervangen door een veerende stekerpen, zoodat ook deze lamp nu direct in de fitting past.

Passende waarden voor schema fig 11, zijn:

Roostercondensator: een normale roostercond. of kleiner dus bijv. 0,00025 micro-farad (225 c.M.). Lekweerstand: ongeveer een miljoen ohm of kleiner, tot 100.000 ohm toe.

Men make den lekweerstand vooral niet kleiner dan noodig is, daar anders moeilijkheden kunnen ontstaan met de korte golven. Bij goede uitvoering kunnen trillingen met 100 meter golflengte (freq. 3.000.000) en korter, gemakkelijk gegenereerd worden.

Evengoed kunnen wisselstroommen van zeer lage frequentie, bijv. lager dan 25 perioden/sec. opgewekt worden!

Men zal ervaren, dat deze generator veel gemakkelijker genereert, dan een gewoon ontvangtoestel, wat ook geen wonder is in verband met de bijzonder sterke „terugkoppeling”.

*Parallel op honingraatspoel 200 kan men bijv. zonder bezwaar een capaciteit van 0,016 microfarad (= 14400 c.M.) schakelen, gevende een golfbereik van ruim 1 : 12.*

Een andere opmerkelijke eigenschap is de buitengewone *constantheid van de golflengte*, wat van bijzonder veel belang is bij nauwkeurige metingen.



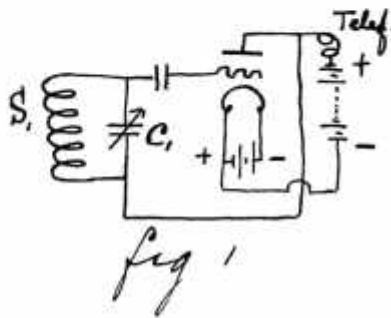
Uitwisseling van lampen heeft op den interferentietoon vrijwel geen invloed. Evenmin het vermeerderen of verminderen van hoogspanning of gloeistroom, *mits men steeds beneden het kritische punt blijft.*

De lamp behoeft nooit volop te branden (dat mag zelfs niet!) wat van gunstigen invloed is op den levensduur, en gering stroomverbruik beteekent.

(Wordt vervolgd.)

### Ultra-audion.

Reeds eenige jaren geleden werd door Dr. Lee de Forest een schema gepubliceerd, waarbij aan de kring  $S_1 C_1$  (fig. 1) het rooster aan de eene zijde wordt verbonden en de plaat aan den anderen kant. De spanning wordt aan de plaat parallel toegevoerd, waarbij min anode-batterij is verbonden aan plus accu. Men kan natuurlijk ook aan min accu verbinden. De eerste methode geeft echter een hoogere plaatspanning en beschermt volgens Rein-Wirtz den gloeidraad, wat Ir. Julius van de Philips-fabrieken intusschen bestrijdt.



Stelsel fig. 1 genereert als men voor  $S_1$  een spoel neemt met geringe eigen capaciteit bijv. een op een koper gewonden spoel of een basket spoel. Honingraatspoelen (fabrikaat de Forest) van 25 tot 300 genereerden bij mij niet. <sup>(1)</sup>

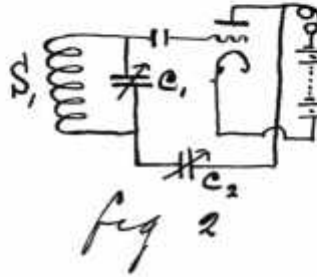
Welke lamp men gebruikt, doet er wat genereeren betreft, al heel weinig toe. De meeste proeven heb ik gedaan met dubbel-roosterlampen Siemens & Schottky, maar ook andere lampen genereerden gemakkelijk. Ik heb met schema fig. 8, waarover straks nader, Engelsche telefonie ontvangen met E V E 173, E V N 171, Philips D 2 (fabrikaat 1919) Fransche lamp, Moorhead lamp (Japansch fabrikaat) en zelfs met de A-lamp. Ik meen hieruit te mogen concludeeren, dat zowat alle lampen goed zijn. Ik ge-

<sup>(1)</sup> Deze omstandigheid wijst erop, dat het ultra-audion-schema *niet zoo zeker* genereert als de gewone terugkoppeling en daarom, uit een oogpunt van zekerheid van werking in handen van iedereen, bij het gewone schema achter staat. Redactie.

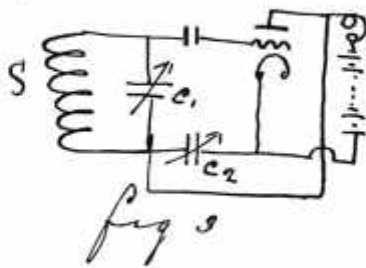
bruikte daarbij  $\pm 60$  volt anodespanning en normalen brandstroom. Alleen de EVN 171 moest een kleine overbelasting van den gloeidraad hebben.

Het ligt nu voor de hand, dat bij beïnvloeding van  $S_1$  door antenne- of raam-energie, teekens zullen worden gehoord. Wil men ook telefonie ontvangen, dan zal men het stelsel uit genereeren moeten brengen. Hiervoor kan men verschillende wegen inslaan. Bij dit stelsel heb ik er drie met succes toegepast.

1e. Plaats in de plaatkring een variablen condensator ( $C_2$  in fig. 2). Deze zal bij uitdraaien het genereeren doen ophouden. (Reinartz-schema).



2e. Plaats tusschen plaat en gloeidraad een variablen condensator ( $C_2$  in fig. 3). Hierover zullen de hoogfrequente trillingen een weg vinden naar den gloeidraad. Bij indraaien van den condensator zal het genereeren ophouden.



Deze methode is echter niet aan te bevelen, daar een *vermeerdering* van condensatorwaarde een *vermindering* van genereeren zal veroorzaken, een gevolg, dat wij in de Radiowereld niet gewoon zijn. Ik draaide tenminste telkens den verkeerden kant uit.

3e. Door een vaste antennekoppeling, gepaard gaande met afstemming van den antennekring op de golf van  $S_1$   $C_1$ , waardoor de antennekring zooveel energie aan  $S_1$   $C_1$  onttrekt, dat die kring uit genereeren wordt gebracht.

Wanneer men nu ook nog door het plaatsen van het juiste lek tusschen rooster en — of + accu dat genereeren geleidelijk doet toe- en afnemen, zoodat het toestel onhoorbaar, d.w.z. zonder tik te geven, van genereeren in niet-genereeren overgaat, dan is het toestel geschikt voor telefonie-ontvangst. Ook telegrafie komt op de grens van genereeren het sterkste door. Bij de S. S. lamp, die ik voor bijgaande schema's gebruikte, plaatste ik een lek van 10 miljoen ohm tusschen effectief rooster, d.i. het groote rooster en plus accu of tusschen rooster en voorrooster (+ 12 volt).

Van bovenstaande zijn bijgaande schema's een logisch gevolg. Een korte beschrijving moge ze nog nader verduidelijken. Ik hoop dat velen zullen worden opgewekt er eenige te probeeren. Ze

zijn de proefneming te meer waard, daar mij bij nauwkeurige meting is gebleken, dat de schema's zeer weinig stralen, in elk geval nog weer minder dan het Reinartz-schema.

De proeven zijn gedaan met ontvangst der Engelsche telefonie stations. Maten der spoelen bij fig. 7 en fig 8.

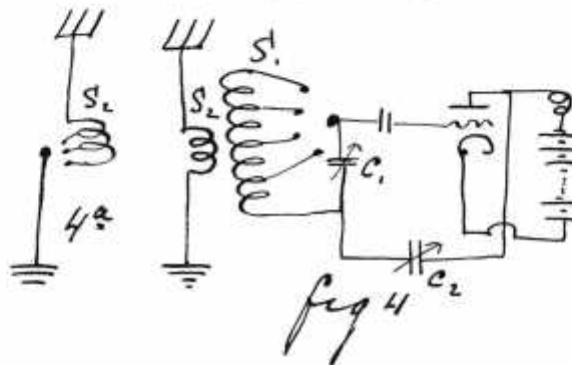
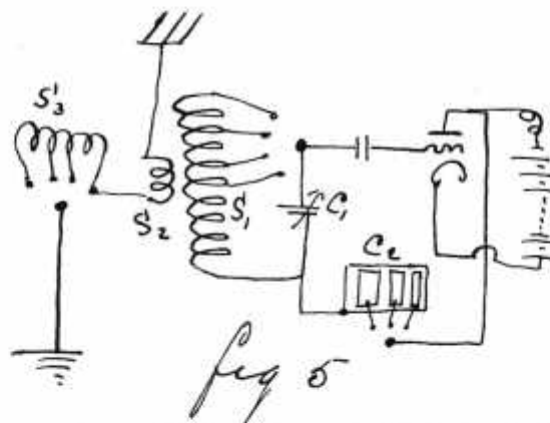


Fig. 4. Hierbij is spoel  $S_2$ , bestaande uit een drie-tal windingen om spoel  $S_1$  gelegd (duidelijkheidshalve heb ik ze *ernaast* geteekend). Men kan hierbij nog aftakkingen maken (fig. 4a). In den regel zal de antennekring (antenne-invoerleiding-spoel  $S_2$ -aardleiding) aperiodisch zijn, dus niet afgestemd op de golf van  $S_1$   $C_1$ . Condensator  $C_2$  beheerscht het genereeren. De werkwijze is als volgt:

Draai  $C_2$  zoover in, tot het toestel flink genereert. Zoek met  $C_1$  de draaggolf en draai dan  $C_2$ , onder bijstemmen van  $C_1$ , terug, tot de telefonie goed doorkomt. Ik heb hier steeds de Engelsche



telefonie op het oog. Bij fig. 9 ook de Nederlandsche Omroepstations.

Fig. 5.  $S_1$  en  $S_2$  als fig. 4. De spoel  $S_3$ , loodrecht op  $S_2$ , verlengt

de antennekring en is in groepen afgetakt, bijv. 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 11, 13, 15 windingen. Deze spoel maakt afstemming der antenne ten naastbij mogelijk. Dit is voldoende, omdat de antennekring ook in de buurt van afstemming reeds voldoende energie opneemt, om het genereren te doen ophouden. Voor bijregeling is voor  $C_2$  geen variabele condensator nodig.  $C_2$  is hier aangegeven in 3 waarden. Men zou daarvoor een stuk film aan den eenen kant geheel met zilverpapier kunnen beplakken en aan den anderen kant met een 3-tal elkaar niet rakende strookjes, die een capaciteit zouden kunnen hebben van 150—250—400 c.M. Een draaibare condensator is gemakkelijker en misschien iets beter, maar veel duurder.

De afstemming geschiedt als volgt. Zet  $C_2$  op contact 3, dat zoo groot moet zijn, dat het toestel genereert. Zoek met  $C_1$  de draaggolf. Schakel nu van spoel  $S_3$  zooveel in, dat de antenneafstemming ongeveer wordt bereikt en stem met  $C_1$  bij. Genereert het toestel nu nog, dan  $C_2$  op het volgende contact. Als uiterste middel kan men de gloeispanning iets verminderen.

Fig. 6. Hierbij kan men  $S_1$  en  $S_2$  op dezelfde spoel winden, vlak naast elkaar. Ook kan men een paar basket spoeltjes nemen, die ten opzichte van elkaar verplaatsbaar zijn. In dit laatste geval zal men als regel vast moeten koppelen, dus dicht bij elkaar. Antenneafstemming kan hier door middel van  $C_3$  volkomen worden bereikt.  $C_2$  kan vast zijn, bijv. 300 c.M. of in trappen als in fig. 5. Deze manier van werkn met

inductief, genereerend toestel werd reeds toegepast door den Fransman Perrucx en reeds eerder door den heer Leistra in R.-N. medege-deeld. Ook bij inductief toestel met honinggraat-spoelen, maakt men hiervan vaak gebruik. De Telefunken ontvangers, type 258, berusten hierop ook. Spoel  $S_2$  is daar evenwijdig aan  $S_1$  verplaatsbaar. (Zie het artikel van den heer Jobse in Radio-Expres no. 16.) Afstemming geschiedt als bij schema fig. 5.

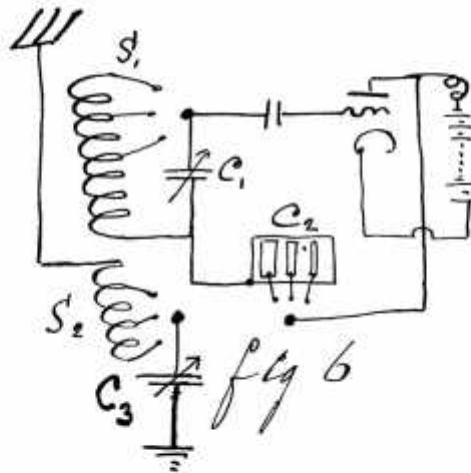
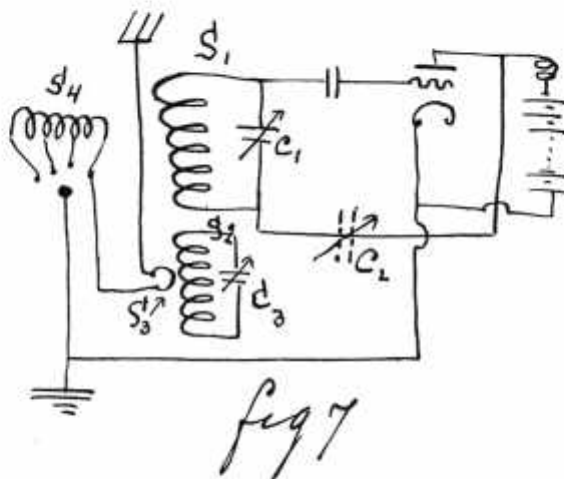


Fig. 7. Dit is het in Amerika nogal populaire Cockaday-schema.

De heer J. J. den Outer, stuurman op de „Nieuw-Amsterdam”, nam alle materialen hiervoor, spoelen inclus, mede uit New-York. Pogingen om met dat nieuwe schema te ontvangen, leidden tot



nader onderzoek van de ultra Audion ontvangst en tot het schrijven van dit artikel. De gestippelde condensator  $C_2$  die niet variabel hoeft te zijn, was voor S S-lamp beslist noodig. Een capaciteit van  $\pm 300$  c.M. is wel bruikbaar. Kring  $S_2 C_3$  neemt hier de energie van  $S_1 C_1$  af en al naar de antenne met spoel  $S_4$  wordt afgestemd, zal aan kring  $S_2 C_3$  energie worden onttrokken, die zij weer op haar beurt aan  $S_1 C_1$  onttrekt.

Maten als volgt:

Spoel  $S_1$  en  $S_2$  zijn beide op denzelfden koker van 8 c.M. diameter gewonden, 2 m.M. van elkaar, draad 0,8 m.M.  $2 \times$  katoen, windingen in één laag. Spoel  $S_1$  65 windingen, totaal lang 76 m.M.; spoel  $S_2$  32 windingen, totaal lang 40 m.M.

Spoel  $S_4$  staat loodrecht op spoel  $S_1$ ; afstand  $\pm 1$  c.M. en heeft 42 windingen, zelfde draad in 2-voudige bankwikkeling, totaal 28 m.M. lang en afgetakt in 7 groepen.

Om spoel  $S_2$  ligt met één slag één winding blank koperdraad ( $S_3$ ), bij de aanrakingspunten geïsoleerd met een eindje ventiel-slang. Het geheele toestel is blijkbaar bedoeld als ontvanger van omroepstations (condensator  $\pm 500$  c.M.).

Afstemming aldus: Zet den schakelaar van spoel  $S_4$  op het meest rechtsche contact en  $C_3$  op nul. Zoek met  $C_1$  de draaggolf. Voeg dan aan de antenne-aarde-kring zooveel windingen toe, dat die draaggolf zoo sterk mogelijk is en draai dan onder bijstemmen van  $C_1$ , condensator  $C_3$  in.



Het zal gemakkelijk zijn condensator  $C_2$  te maken als in fig. 5. Natuurlijk is het schema ook met basketspoelen uit te voeren.  $S_3$  vervalt dan.

Spoel  $S_3$  bestaat bij Cockaday uit één winding. Op een eendraads antenne van 45 M. met ongunstige binnenleiding (veel bochten en hoeken) van  $\pm 15$  M., bleek  $S_3$  uit 4 windingen te kunnen bestaan, zonder dat het genereeren bij golven van 300—500 M. ophield. Het spreekt vanzelf dat het geluid bij vier windingen harder was, dan bij één.

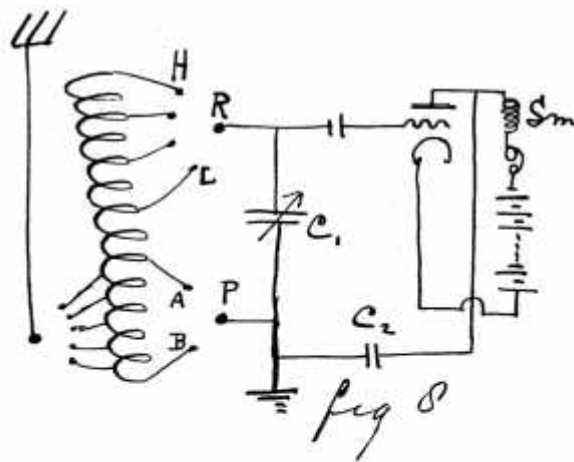


Fig. 8. Op het eerste gezicht vertoont dit schema reeds overeenkomst met het Reinartz-schema en terecht, want Reinartz was hierbij uitgangspunt. De basketspoel is van binnenuit afgetakt  $10 \times 1$ , tusschen B en A en dan verder op 5, 10, 16, 24, 36 windingen. De smoorspoel  $S_m$  is alleen in dit schema door mij gebruikt. In het origineele Cockaday toestel is geen smoorspoel aanwezig. Ze dient om de hoogfrequente stroomen te beletten via telefoonsnoer en spanningsbatterij naar den gloeidraad weg te vloeien en kan dus als zoodanig in alle schema's met succes worden toegepast. Ze moet zoo mogelijk capaciteitsvrij worden gewikkeld.

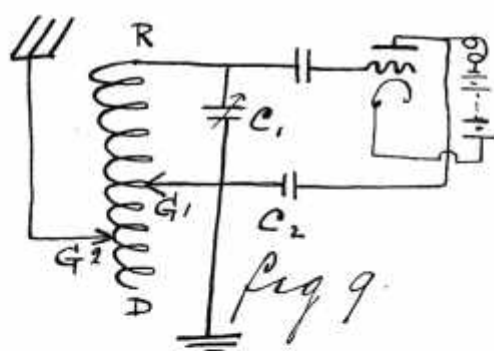
De plaat P is in den regel verbonden met A. Sluit men P aan op B, dan is het golfbereik grooter en de antennekoppeling vaster.

Werkwijze aldus:

Zet P op A en R op het hoogste contact H en neem één winding in de antennekring op.  $C_2$  moet zoo groot zijn, dat het toestel nu flink genereert. Neem nu geleidelijk 2, 3, 4 enz. windingen in de antennekring op en stem met  $C_1$  bij. Bij bijv. 6 windingen in de antennekring zal het toestel op de te ontvangen golf niet meer

genereeren. Voor een station op iets grootere golf moet men dan één of twee windingen meer in de antennekring opnemen. Het zal gemakkelijk zijn  $C_2$  draaibaar te nemen of zooals in fig. 5 is aangegeven. Het toestel genereerde bij mij nog met 10 windingen over  $30^\circ$  van een condensator ( $C_1$ ) van 720 c.M. (nulstand 82 c.M.) en met 2 windingen in de antenne zonder serie-condensator. Voor ontvangst van zeer kleine golven lijkt mij de ultra Audion dan ook wel geschikt.

Dit schema is ook toe te passen met een spoel met twee glijkontakten (fig. 9). Ik ontving hiermede de telefonie van P C G G



en de Engelsche stations met vasten condensator  $C_2$  van 300 c.M. Werkwijze aldus:

Plaats  $G_1$  zoodanig, dat met het gedeelte  $G_1$  R van de spoel en condensator  $C_1$  de golf van 1070 M. te bereiken is, liefst veel spoel en weinig condensator.

Schuif nu  $G_2$  in de richting D en stem met  $C_1$  bij. De antennekring (antenne-invoer-spoelgedeelte  $G_2$  tot  $G_1$ -aardleiding) is op één winding nauwkeurig te regelen en kan het genereeren beheerschen. Men lette er vooral op, dat de kontakten één winding raken. Dit is dus een schema met één spoel in één variabele condensator, zeker wel het eenvoudigste op gebied van telefonieontvangst.

Wanneer ik hierboven sprak van ontvangst, dan wordt daarmee bedoeld goede telefonieontvangst, d. w. z. de stations Brussel-Newcastle, Londen, Glasgow en Bournemouth, met één lamp als detector zonder verdere versterking (en zonder fading) met kleinen luidspreker, bijv. Seibt, kleine Brown of Claritone-Baby door de heele kamer goed hoorbaar, d. i. volgbaar. Natuurlijk hangt dit mede af van de lamp, het juiste lek, de juiste instelling en de antenne (hierboven genoemd). Bij gebruik van kleine antenne (2 draads  $\pm 20$  M.) was de behandeling dezelfde, alleen moesten een paar windingen meer in den antennekring worden opgenomen. Geluid zwakker.

Of deze schema's voor groote golven geschikt zijn, (ik heb hierbij speciaal het oog op fig. 6) heb ik niet kunnen onderzoeken. Groote basketspoelen heb ik niet kunnen bemachtigen en de groote

Coronaspoelen bleken te veel eigen capaciteit te hebben. No. 6 genereerde nog wel over eenige graden van den condensator en daarmee heb ik dan ook eenige ongedempte stations ontvangen. Volledig uitgeprobeerd heb ik dat niet. Misschien dat anderen die daarvoor materiaal hebben, daarover eens iets kunnen mededeelen. Ik vermoed dat men ook voor groote golven met de ultra Audion succes zal hebben.

Wat nu de selectiviteit enz. betreft, is het al net zoo gesteld als met andere schema's met één lamp. Harde geluiden en sterke lucht- en andere storingen treden meestal gelijktijdig op. Zijn de storingen van scheepsstations e. a. zeer gering, dan gaat dat meestal ook gepaard met geringe geluidsterkte der signalen, waaruit ik zou willen concluderen, dat de loftuizingen der Amerikanen over de Cockaday (de storing door burens zou zelfs zeer sterk verminderen) niet te letterlijk moeten worden opgevat. Het feit, dat men in de buurt van krachtstations, als W G Y, met één winding in de antennekring kan volstaan, zal mede tot de uitspraken hebben geleid.

Rotterdam, Jan. '24.

C. H. HEBELS.

#### N a s c h r i f t.

Als bijzonderheid van bovenstaande schakeling zij nog vermeld, dat ik met schema fig. 9 en dubbelroosterlamp de telefonie ontving van N. S. F. en P C G G *zonder* anodebatterij. Aan de min accu is dan verbonden het rooster, dus als in de teekening; aan de plus accu het voorrooster en de plaat (via telefoon). Smoorpoeltje als in fig. 8. Een lekweerstand van eenige 100.000 Ohm van effectief rooster naar plus accu is noodzakelijk. De S. S. lamp was bruikbaar; de Philips dubbelroosterlamp veel beter. Natuurlijk zijn de geluiden zwakker.

Met schema fig. 8 dezelfde resultaten voor Brussel en Engeland. Geluid nog zwakker. Eén batterijtje van 4 volt gaf echter voldoende anodespanning.

H.

---

### **P. A. 9, de Nederlandsche deelnemer aan de Trans-Atlantische Proeven.**

---

Reeds vanaf de maand April van het afgelopen jaar werd het denkbeeld geëntameerd een Nederlandsch station officieel te laten deelnemen aan de Trans-Atlantische Proeven. Het is geheel aan

de medewerking van Prof. C. L. van der Bilt te danken dat dit mogelijk werd. Doordat hij zijn sympathie betuigde met het voorstel een kortegolf zender te bouwen voor het doen van waarnemingen op zeer kleine golflengten, werd de gelegenheid geschapen deze tevens te laten medewerken aan de Trans-Atlantische Proeven. Hierdoor kon ook Nederland ditmaal het zijne bijdragen tot deze zoo eenige internationale samenwerking van radio-amateurs.

Het hoofdbestuur van P. en T. gaf aan de door haar verleende zendervergunning aan de T. H. tijdelijk een dusdanige uitbreiding, dat van deze vergunning ook buiten de gebouwen der T. H. gebruik gemaakt kon worden. Zoodoende was het mogelijk een zender te bouwen die gedurende 20 achtereenvolgende nachten de vereischte codeletters kon uitzenden, hetgeen vanuit het lab. der T. H. bezwaarlijk was.

Half October werd de machtiging van P. en T. ontvangen en begin November besloot schrijver, gezamenlijk met den Heer G. J. Eschauzier, tot het installeeren van den zender. De tijd van voorbereiding was bedenkelijk kort, gezien dat 14 Dec. de meeste onderdeelen bijeen waren, zoodat eerst 17 Dec. met de opstelling kon worden begonnen.

Echter kon bij den aanvang der proeven, in den ochtend van 22 Dec. begonnen worden met een antenne-energie van 140 watt. De golflengte was toen 190 M. De generatorlamp, een Philips Z V, werd gevoed met 50  $\sim$  wisselstr. enkelvoudig gelijkgericht door 2 Philips Z G V gelijkrichterlampen. Geleidelijk werd het rendement verhoogd totdat op 30 Dec. de antenne-energie 260 watt bedroeg. De golflengte was dien dag 205 meter.

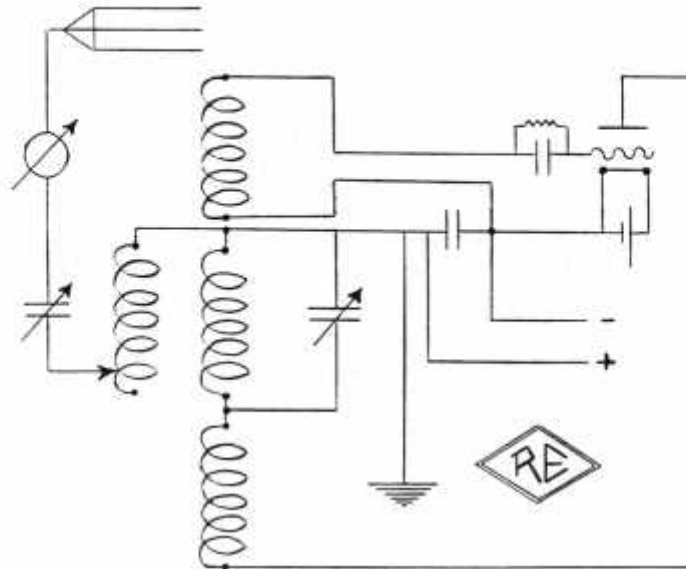
Gezien het succes dat vele amateurs op de kortere golflengten behaalden, werd besloten reeds gedurende de proeven hierop af te dalen. Eigenlijk was dit buiten de afspraak (n.l. golfl. 225—175 M.), maar er werden hierop reeds een aantal Europeesche en Amerikaansche amateurs gevonden. Verder was door het onverwachte succes in communicatie de aandacht van velen op deze golflengte geconcentreerd.

In den nacht van 30 op 31 Dec. werd de golflengte verkleind tot 100 M. De antenne-energie bedroeg aanvankelijk  $\pm$  100 watt. Het rendement werd weer geleidelijk verhoogd totdat op 10 Jan. de antenne-energie  $\pm$  300 watt bedroeg. Zooals waarschijnlijk bekend moesten de zenders, gedurende de hun toegewezen uren, regelmatig hun oproep aan de A R R L, gevolgd door roep- en codeletters, uitzenden. Hiervoor werd gebruik gemaakt van een geposte band die gevoerd werd door een daarvoor ingericht morse-

schrijftoestel, dat de teekens via een relais op den zender overdroeg. Door de mathematisch juiste spacieering en het absoluut regelmatig doorseinen, werd de kans om gehoord en juist genoteerd te worden, natuurlijk zeer vergroot. Het ponsen ging met een daarvoor bestemde machinetje, zeer snel.

Het seinen ging in perioden van 20 à 40 minuten waarna even uitgeluisterd werd. De ons toegewezen nachten werden steeds geheel benut; van de „free for all” nachten werden er twee prijsgegeven.

Reeds na eenige dagen werd bericht ontvangen dat P A 9 gehoord was in Amerika en vanaf 5 Jan. werd vrij geregeld communicatie onderhouden met een aantal Amerikaansche zenders. Op 10 Jan. was het eerste gedeelte der Trans-Atl. Proeven ten einde. Eenige technische bijzonderheden volgen hieronder:



*Antenne:* „L” type; hor. kooi gericht N. N. W.; 6 sil. brons draden gespannen op koperen hoepels, lengte 17 M.; vert. gedeelte dito kooi van kleineren diameter 12 M. lang; invoer 8 M. koper-vlakband.

*Aarde:* gezamenlijke verbinding aan gas, waterleiding en centrale verwarming.

*Schakelschema:* voor golflengte 195 M., z.g. „tickler coil” systeem d.i. direct gekoppelde plaat en antennekring, zijnde één uit vlakband gewikkelde spoel die geheel in de plaatkring is opgenomen. Hierop wordt een aftakking gemaakt waaraan de an-



tenne via serie cond. verbonden is. De roosterkring wordt gevormd door een spoeltje met par. cond., dat los gekoppeld is met de antenne-plaatspoel.

Voor de kleinere golflengte van 108 M. is dit schema te weinig soepel van instelling en werd het schema gebruikt zooals hierbij op pag. 57 afgebeeld. Dit schema bleek zéér gemakkelijk instelbaar, terwijl de golflengte enkel bepaald wordt door het met par. cond. afgestemde gedeelte van den plaatkring, zij wordt door geen enkele andere instelling beïnvloed.

*Voeding:* de voeding der generatorlamp geschiedde gedurende de proeven steeds met  $50 \sim$  enkel gelijkgerichten wisselstroom. Hoewel ook een „Telefunken” generator aanwezig was, waarmee dubbel gelijkgerichte  $500 \sim$  wisselstr. opgewekt kon worden, werd deze niet gebruikt vanwege vertraging in het plaatsen van een zwaarderens stadsmeter. Gebruik van dezen  $500 \sim$  toon zal waarschijnlijk de reikwijdte, bij gelijke energie, aanmerkelijk vergrooten door betere onderscheiding tusschen signaal en luchtstoring en verder door beter reageeren van ontvangtoestellen op dezen hooger toon. Het is gebleken dat een zuiver ongedempte golf niet gunstig is voor communicatie daar zij bij de steeds gebruikelijke genereerende ontvangst, te veel onderhevig is aan toonwisseling. Waarschijnlijk is een gemoduleerde golf met toon  $500 \text{ à } 1000$  de meest ideale methode. Dat het Fransche station f 8 A B, dat  $25 \sim$  wisselstroom gebruikt, zulk een succes had, is voornamelijk te danken aan de grootere energie n.l. 1 K.W.

*Ontvanger:* Dit is een z.g. „dubbele variometer” gespacieerd gewikkeld. Antenne serie cond., sec. cond. en terugkoppeling alle voorzien van lange armen. Detectorlamp „Siemens Schottky” gevolgd door 1 of 2 trappen l.f. met Philips D lampen.

Gedurende de proeven is steeds zeer nauwkeurig aanteekening gehouden van golfl., energie en weersgesteldheid en het zal interessant zijn de resultaten hiermede te vergelijken vooral in verband met weersgesteldheid en geografischen toestand tusschen zender en ontvanger.

Het eerste gedeelte der proeven is 10 Jan. geëindigd. Hoewel nog geen uitvoerige resultaten bekend zijn is toch wel zeker dat P A 9 en zeer goed figuur heeft gemaakt en het doel van de oprichters bereikt is voorzoover dit het eerste gedeelte der proeven betreft.

Een woord van dank moet hier gebracht worden aan de firma's die welwillend materiaal in bruikleen afstonden en daardoor de oprichting mogelijk maakten. De N. V. „Philips” gloeilampfabrieken

leverden den genrator en gelijkrichterlampen. De N. V. „Nederlandsche Radio Ind.” stond eenige spoelen, lekweerstanden, generators en meters af. De electromotorenfabriek „Dordt” te Dordrecht leverde een 3000 toerigen 2 P.K. motor voor aandrijving van den generator die welwillend werd afgestaan door de firma Bergman te Delft. In den ontvanger en zender worden gedeeltelijk General Radio variabele cond. gebruikt die zeer doelmatig zijn en goed voldoen, zij werden geleverd door den vertegenwoordiger Posthumus te Baarn.

Men hoopt voor het einde van het seizoen nog vele interessante proefnemingen te kunnen doen. Het behoeft nauwelijks gezegd, dat door het tot stand brengen van een eenigszins geregelde verbinding Europa—Amerika een groot veld van nieuwe arbeid voor den experimentator is geopend.

v. R.

### Wisselstroomtheorie.

Door Dr. Ir. N. KOOMANS.

#### 287 De energie in een driefazen-net.

a. Wenscht met het energie-verbruik in een stergeschakeld driefazen-net met nulleider uit te drukken in de netspanning en de netstroomsterkte, dan is dit zeer eenvoudig, daar :

$$I_n = I_f \quad \text{en} \quad E_n = E_f.$$

Het blijkt dus dat:

$$\text{Arb. per sec.} = 3 E_n I_n \cos \varphi.$$

b. Voor een stergeschakeld driefazennet zonder nulleider is:

$$I_f = I_n \quad \text{en} \quad E_f = \frac{E_n}{\sqrt{3}}.$$

Voegt men dit in de betrekking:

$$\text{Arb. per sec.} = 3 E_f I_f \cos \varphi,$$

dan krijgt men:

$$\text{Arb. per sec.} = 3 \frac{E_n}{\sqrt{3}} I_n \cos \varphi \quad \text{of:}$$

$$\text{Arb. per sec.} = \sqrt{3} E_n I_n \cos \varphi.$$

c. Voor een driefazennet met driehoekschakeling is:

$$E_f = E_n \quad \text{en} \quad I_f = \frac{I_n}{\sqrt{3}}.$$

Voegt men dit in de betrekking:

$$\text{Arb. per sec.} = 3 E_f I_f \cos \varphi,$$

dan krijgt men weer:

$$\text{Arb. per sec.} = \sqrt{3} E_n I_n \cos \varphi.$$

De uitkomst voor een net met driehoekschakeling en sterschakeling is dus gelijk, hetgeen vanzelf spreekt, daar de uitwendige netten volkomen gelijk zijn ingericht; alleen de inwendige machineschakeling is anders.

### 288 De benaming draaistroom.

De driefazenstroom wordt vaak *draaistroom* genoemd, omdat het driefazensysteem met alle meerfazensystemen gemeen heeft, dat het een draaiend magnetisch veld kan veroorzaken.

Deze eigenschap ligt voor de hand als men nagaat, dat de driefazenstroom evenals alle meerfazensystemen wordt opgewekt door het draaien van een magnetisch veld; zie b.v. fig. 68.

Waar de opgewekte driefazenstromen, inductiestromen zijn, ligt het volgens de wet van Lenz 122 in hun karakter om de oorzaak, waardoor zij ontstaan, tegen te werken.

Deze tegenwerking bestaat hierin, dat zij zelf een magnetisch veld veroorzaken, dat met gelijke snelheid in tegengestelde richting draait.

Leidt men dus, om bij fig. 68 te blijven, drie stroomen, die  $120^\circ$  in fase verschillen en die in een andere machine kunnen opgewekt zijn door drie wikkelingen, die volgens fig. 68 zijn aangebracht, dan wordt er een eenparig draaiend magnetisch veld teweeggebracht.

### 289 Grafisch bewijs voor het draaiend veld van een tweefazig systeem.

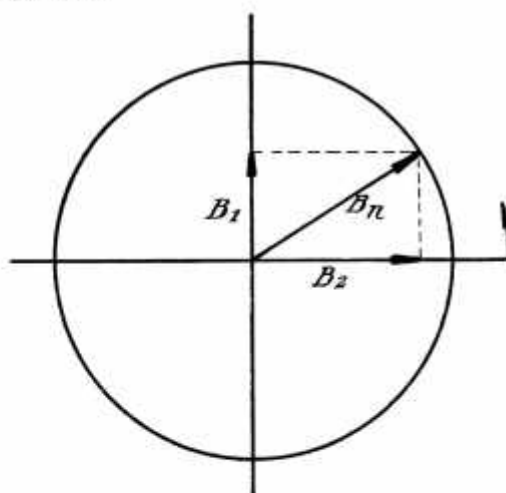


Fig. 80.

Voor een zogenaamd tweefazig systeem 278 kan, hetgeen hierboven op algemeene gronden werd beredeneerd, op eenvoudige wijze grafisch worden bewezen.

Het gemakkelijkste, hoewel niet strikt noodig, is om daarbij uit te gaan van fig. 2.

Men denke zich twee windingen geplaatst onder een hoek van  $90^\circ$ .

Laat men het veld eenparig draaien, dan ontstaan er in die twee windingen twee wisselstroomen, die  $90^\circ$  in fase verschillen. Het omgekeerde willen we nu bewijzen n.l.:

Leidt men door deze windingen twee even sterke wisselstroomen, die  $90^\circ$  in fase verschillen, dan ontstaat er een draaiend veld.

Bepalen we ons tot het middelpunt, dan maakt de eene winding daar een vertikaal sinusvormig wisselend veld en de andere een horizontaal, die  $90^\circ$  in fase verschillen. Deze twee velden moet men samenstellen. In fig. 80 is dit uitgevoerd.

Langs de verticale middellijn wisselt het eene veld en langs de horizontale het andere.

Denkt men bij beide sinusveranderingen den voerstraal, die daarbij behoort, dan is dit dezelfde voerstraal, die een lengte heeft gelijk aan  $B_n$ , als de beide velden worden voorgesteld door:

$$B_1 = B_n \sin \omega t \quad \text{en} \quad B_2 = B_n \sin \left( \omega t + \frac{\pi}{2} \right).$$

Laat men den voerstraal  $B_n$  in fig. 80 draaien en projecteert men dezen zoowel op de verticale als op de horizontale middellijn, dan krijgt men de beide sinusvormig veranderende velden, die, zooals men ziet,  $90^\circ$  in fase verschillen; immers is de eene projectie nul, dan is de andere maximum. Stelt men omgekeerd de momenteele waarden van  $B_1$  en  $B_2$  op ieder oogenblik te zamen, dan krijgt men weer  $B_n$ .

Het blijkt dus, dat twee sinusvormig veranderende velden, die  $90^\circ$  in fase verschillen en die loodrecht op elkander staan, te zamen opgeteld een draaiend veld opleveren.

Voor het geval, dat de twee-fazen-wikkeling gewonden is om een ijzeren ring, zooals in fig. 70 is voorgesteld, blijft de afleiding hetzelfde.

Ook hierbij worden in het middelpunt twee onderling loodrechte magnetische veldvectoren opgewekt. In fig. 81 is dit nader toegelicht.

Hierin is geteekend een ijzeren ring met twee stel windingen op  $180^\circ$  afstand van elkaar.

Gaan door deze beide windingen stroomen, die  $180^\circ$  in fase

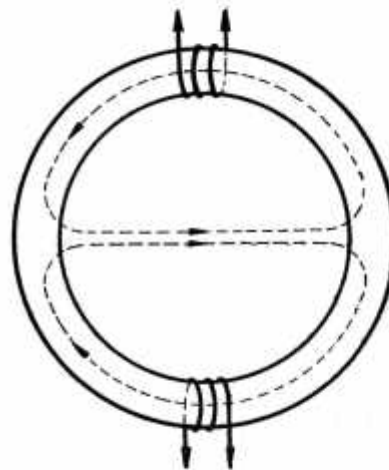


Fig. 81.

verschillen, zoodanig dat de magnetiseerende invloeden van beide tegen elkaar in gaan, dan zal in het midden een strooiveld ontstaan, zooals in de figuur is geteekend.

Hetzelfde zal gebeuren voor het stel windingen, dat  $90^\circ$  verder staat.

Twee onderling loodrechte veldvectoren worden dus gevormd.

**290 Een sinusvormig veranderend veld is op te vatten als de som van twee draaiende velden.**

Heeft men een of ander veld, dat sinusvormig verandert b.v.

$$B = B_m \sin \omega t,$$

dan kan dit worden beschouwd, als de som van twee eenparig tegen elkander in draaiende sectoren, beide met een hoeksnelheid  $\omega$  en een lengte  $\frac{1}{2} B_m$ .

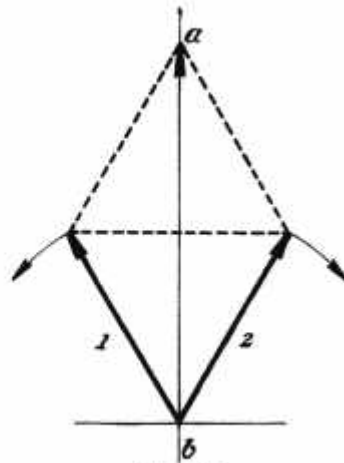


Fig. 82.

In fig. 82 zijn de beide draaiende vectoren 1 en 2 geteekend; hun draaiingsrichtingen zijn door pijlen aangegeven. Een oogenblik te voren vielen de beide vectoren samen in de lijn a b.

Bepaalt men de som van de beide in een willekeurigen stand geteekende vectoren 1 en 2, dan is die som gelijk aan a b, dat is tweemaal zoo groot als de projectie van 1 of 2 op a b.

De som is dus altijd tweemaal zoo groot, als de projectie van den draaienden vector (voerstraal) op de verticale middellijn.

De som verandert dus sinusvormig en heeft een maximumwaarde  $B_m$ , als de draaiende vectoren een lengte  $\frac{1}{2} B_m$  hebben.

Hebben de draaiende vectoren 1 en 2 een hoeksnelheid  $\omega$ , dan is dus de som:

$$B = B_m \sin \omega t.$$

**291 Grafisch bewijs voor het draaiend veld van een n-fazig systeem.**

Heeft men een driefazig systeem om een ijzeren ring gewonden, zooals in fig. 69, dan ontstaat er een draaiend veld, als door de wikkelingen driefazige wisselstromen worden geleid.

In aansluiting met het behandelde in 289 komt de zaak blijkbaar

hierop neer, dat men drie sinusvormig veranderlijke magnetische veldvectoren heeft op te tellen, die onder  $120^\circ$  staan.

Ieder van de veldvectoren kan worden voorgesteld door:

$$B = B_m \sin \omega t.$$

en kan volgens 290 worden ontbonden in twee draaiende velden van een sterkte  $\frac{1}{2} B_m$ .

In het geheel heeft men dus 6 draaiende velden met een sterkte  $\frac{1}{2} B_m$ , waarvan er 3 den éénen kant opdraaien en 3 den anderen kant.

Teekent men op een bepaald oogenblik den stand van de 6 draai-vectoren, rekening houdende met het feit, dat de 3 oorspronkelijke veldvectoren niet alleen hoeken van  $120^\circ$  met elkander maken, doch ook  $120^\circ$  met elkander in fase verschillen, dan ziet men, dat de 3 vectoren, die in de ééne richting gaan, met elkander samen-vallen, terwijl de 3 andere vectoren hoeken van  $120^\circ$  met elkander maken. De som van deze laatste drie is dus nul; men denke aan het behandelde naar aanleiding van fig. 74.

Men houdt dus over één draaienden vector, die gelijk is aan:

$$3 \times \frac{1}{2} B_m = \frac{3}{2} B_m.$$

Het gemakkelijkst is het, wanneer als bepaald oogenblik, waarop men de draaiende vectoren teekent, genomen wordt het oogenblik, waarop een van de drie veldvectoren zijn maximum waarde heeft, dan vallen hiervan de beide draaivectoren samen.

Heeft men de drie veldvec-toren I, II, en III, elk ontbon-den in twee draaivectoren, dan heeft men de 6 draaivectoren Ia, Ib, IIa, IIb, IIIa en IIIb.

De draaivectoren gemerkt a gaan den eenen kant op en de draaivectoren gemerkt b, den anderen kant.

In fig. 83 zijn geteekend drie richtingen onder  $120^\circ$ .

Het zijn de richtingen van de veldvectoren I, II en III.

Is op het beschouwde oogenblik I maximum, dan vallen Ia en Ib op de I-lijn samen.

Een eenvoudige overweging, die niet nader zal worden aange-geven, leert dan, dat de 6 draaivectoren zich bevinden in de stan-den, zooals in fig. 83 is aangegeven.

Uit het medegedeelde is ook eenvoudig af te leiden, dat de

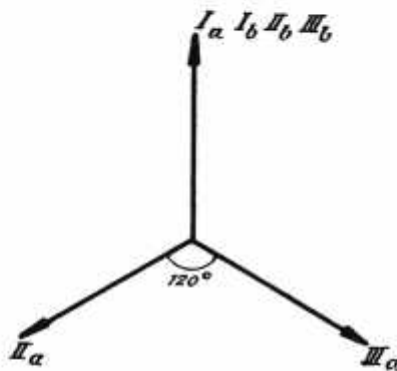


Fig. 83.



richting van draaien van het veld omkeert, wanneer men van de drie fase-draden, waarlangs de 3 fase stroomen worden toegevoerd, er 2 omwisselt.

Heeft men een  $n$ -fazig systeem en splitst men dit in  $2n$  draaivelden, dan krijgt men, dat  $n$  velden samenvallen en de andere  $n$  onderling weer hoeken maken, die gelijk zijn aan  $\frac{2\pi}{n}$ .

Deze laatste  $n$  zijn te zamen weer nul, terwijl de eerste  $n$  te zamen één draaienden vector vormen, die gelijk is aan  $\frac{n}{2} B_m$ .

### 292 Principe van den synchronen motor.

Indien men een draaiend magnetisch veld heeft en men plaatst daarin een magneet, fig. 68 kan deze situatie voorstellen, dan zal de magneet stil blijven staan en niet van zelf op gang komen.

Brengt men den magneet evenwel in beweging, totdat die met dezelfde snelheid ronddraait als het veld, dan kan men den magneet aan zichzelf overlaten, daar dan het veld den magneet blijft medenemen.

De magneet blijft dan synchroon met het veld mededraaien.

Den hierboven in principe besproken motor heeft men daarom *synchronen draaistroommotor* genoemd.

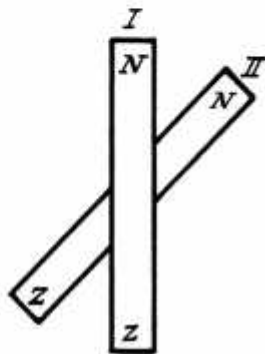


Fig. 84.

De magneet kan een electro-magneet zijn; de stroom hiervoor benodigd, moet dan met behulp van borstels en sleep-ringen worden aangevoerd.

De werking van den motor is duidelijk, als men het draaiveld in gedachte vervangt door een draaienden magneet, die achter den eigenlijken magneet geplaatst is, zooals in fig. 84 is aangegeven.

I is de werkelijke magneet en II de gedachte magneet.

Wanneer II snel ronddraait en I stil staat, bevindt zich de noordpool van I nu eens tegenover de zuidpool van II, die er een aantrekkende kracht op uitoefent, dan weer tegenover de noordpool die afstootend werkt. Magneet I komt dus niet in beweging.

Loopt de motor en wordt deze te sterk belast, dan kunnen de magneten I en II elkander niet meer vasthouden en staat de motor plotseling stil. De motor valt dan zoogenaamd *uit de pas*.

(Slot volgt).

### **Tjangkring-Malabar.**

---

Onder dit opschrift komt in het laatst verschenen nummer van „Radio-Nieuws” een artikel voor, zóó tendentius en bezijden de waarheid, dat ik niet mag nalaten tegen dergelijk geschrijf op te komen. Dit te meer daar de Redacteur van dit blad blijkbaar een blind vertrouwen heeft in de inlichtingen, die hij omtrent deze zaak uit Indië ontvangt, en dus in de toekomst nog wel meer artikelen van dezelfde strekking zal willen laten verschijnen in het orgaan van onze vereeniging.

Dat het met de radio-verbinding Nederland—Indië nog niet gaat zooals elk welmeenend landsman het zou wenschen, wie zou het willen ontkennen en dat er aan de ontvangst in Indië nog wel wat te verbeteren valt, is voor den ingewijde eveneens duidelijk. Maar dat de Indische amateurs als kleine stoute jongens, die hun zin niet krijgen en nu hun boosheid willen luchten, allerlei onjuiste of half juiste berichten over Tjangkring—Malabar tot vreeselijke feiten aandikken om daarmee den grondvester der radio-verbinding Indië—Nederland, Dr. C. J. de Groot, te lijf te gaan, is meer dan ergerlijk.

Om dan op het artikel in „Radio-Nieuws” te komen, dat men in Indië doende is het ontvangstation te verplaatsen, is geen nieuws. De inrichting op Tjangkring was provisorisch en is bij gebrek aan beter zoo lang aangehouden. Dat overigens Tjangkring „geheel onbruikbaar” zou zijn, is een bewering geheel voor rekening van des heeren Corver's berichtgever; de feiten zijn er om dat tegen te spreken.

Wat er verder over de ontvangmiddelen op Tjangkring staat, dat is niets minder dan laster. In de laatste dagen van Mei 1923 bezocht ik dit station nog even en voor degenen, die er belang in stellen, kan ik mededeelen dat toen reeds geruimen tijd de ontvangst was ondergebracht in een torenvormig huisje van het type zooals later ook is toegepast door Telefunken te Geltow en door de Société française radioélectrique te Villecresnes.

In dit huisje, dat reeds een paar jaar geleden werd gebouwd, doch dat door omstandigheden eerst veel later in gebruik kon worden genomen, is boven een groot draadraam draaibaar opgesteld en op de beneden-verdieping bevinden zich verschillende ontvang-inrichtingen in hun kooien. Van ontvangen op een antenne is geen sprake.

Het verhaal van de kooi om het raam is blijkbaar een kleine

vrijheid, die de Indische radio-inlichtingendienst zich veroorlooft.

Niet onvermakelijk is de uitdrukking: „los over de tafel”, klaarblijkelijk bedoeld om aan te geven welk een warboel het daar toch wel is. De heer Corver gelieve even de Telfunken-Zeitung van Juli 1922 na te slaan en daarin de afbeeldingen 24, 26, 27, 29 en 30 te bekijken.

Wat het bedienend personeel aangaat, inderdaad zijn veel goede krachten ten gevolge van de allesbehalve rijkelijke bezoldiging door het Indische Gouvernement voor den radiodienst verloren gegaan. Ter geruststelling van belanghebbenden en om aan te geven dat het ontvangedeelte werkelijk niet geheel verwaarloosd is, zooals de schrijver het laat voorkomen, kan misschien echter dienen dat reeds geruimen tijd bij Dr. De Groot een paar ingenieurs in dienst zijn met groote ervaring op het gebied van ontvangst en die zich dan ook speciaal hiermede bezighouden. Bij mijn laatste bezoek aan Tjangkring waren zij o.a. bezig met het nemen van proeven tot het wegwerken van luchtstoringen, eenigszins in den geest van de methode, die te Villecresnes door De Bellescize is toegepast.

In de rubriek „laster” behoort vanzelf ook de onzinnige opmerking dat er in het laboratorium te Bandoeng zelfs geen draaicondensator zou zijn. Moet ik misschien den lezers van „Radio-Nieuws” mededeelen in welk vertrek en in welke kast die nuttige instrumenten te vinden zijn?

Het vertelseltje van „de ambtenaren die zich als onder een schrikbewind voelen” doet de deur dicht. Ik ken zoo goed als het geheele personeel van den dienst te Bandoeng persoonlijk zeer goed en met verbazing vraag ik me af wie daaronder de Indische kankeraar toch wel kan zijn, die al deze leugenachtige berichten bij de redactie van „Radio-Nieuws” aan den man weet te brengen. Iedereen, die bij Dr. De Groot heeft gewerkt (ook in Holland zijn er daarvan eenige) zal toch onmiddellijk moeten toegeven, zelden een beminnelijker en aangenamer chef gehad te hebben.

De rest van het artikel is meer zakelijk en blijkbaar niet geïnspireerd door den lasteraar uit Indië. Over dit gedeelte wilde ik nog het volgende opmerken:

De verklaring, die de heer Corver geeft van het plotseling vallen van de antenne-energie bij het overschrijden van een zekere spanning (hier ongeveer 1400 volt), lijkt wel aannemelijk. Dat daardoor echter de limiet van de antenne-energie zou zijn bereikt, is niet juist. Zooals misschien bekend is, komt bij een boogzender van het type dat in Indië wordt gebruikt, de fictieve gelijkstroom-

weerstand, dus de gelijkstroom-spanning aan den boog gedeeld door de primaire stroomsterkte, bij iedere golflengte vrijwel overeen met den effectieven antenne-weerstand bij die golflengte. En vergelijkt men nu totalen weerstand en stralingsweerstand van de groote Malabar-antenne met elkaar, dan lijkt het zeer wel mogelijk den verlies-weerstand nog belangrijk kleiner te maken. Daardoor zou dus bij dezelfde spanning een veel grootere stroomsterkte verkregen kunnen worden. Ongetwijfeld zal Dr. De Groot dan ook wel in deze richting werkzaam zijn. Wat overigens het aanleggen van een ander aardnet daar in de Malabar-kloof beteekent, kan alleen degene, die het terrein van nabij heeft gadeslagen, beseffen.

Dat de Malabar-antenne reeds nu aan de grens der belastingsmogelijkheid zou zijn, moet ik óók tegenspreken. Bij de vroegere antenne was voor  $\lambda = 15$  K.M. de waarde van  $V \frac{L}{C}$  ongeveer 200 Ohm. Dit geeft bij deze golflengte een belasting tot 500 Amp. Nadien is evenwel de geheele antenne vernieuwd en vergroot. Tot mijn spijt beschik ik niet over gegevens omtrent dit nieuwe net, alleen weet ik dat de capaciteit belangrijk grooter is geworden en daarmee de toe te laten stroomsterkte.

De boogexplosies zijn naar mijn meening grootendeels toe te schrijven aan onachtzaamheid van het bedienend personeel. Bij ervaring weet ik hoe gemakkelijk dergelijke ontploffingen voorkomen kunnen worden, als men het inlandsche personeel maar behoorlijk op de vingers kijkt. Die explosies zijn niet het gevolg van een lekke boogkamer, maar van het te vroeg openmaken van de kamer of verwijderen van de electroden direct na het afzetten van den zender. Water in de boogkamer is niet gevaarlijk, doch heeft wel slecht werken van den zender ten gevolge.

Tenslotte moeten me nog een paar opmerkingen van 't hart. Door het geheele verhaal loopt als een roode draad de afbrekende kritiek op het beleid van Dr. De Groot. Geen woord van waardeering voor den man, den Nederlander, die onder zulke ongunstige omstandigheden, met dergelijke primitieve hulpmiddelen zooveel tot stand wist te brengen; die met onvermoeiden ijver en nooit minderend optimisme moeilijkheden wist te overwinnen, welke ieder ander wanhopig het werk hebben doen staken; en die dan ook, daarvan ben ik overtuigd, tenslotte het doel dat hij zich gesteld heeft bereiken zal.

Nog steeds is een profeet in zijn eigen land niet geëerd, vooral niet als dat land Holland heet.

Amsterdam.

W. MORÉE.

Off. Mar. Stoomv. Dienst.

Wij verleen en gaarne plaats aan het artikel van den heer Morée, aangezien hij zelf ter plaatse was en daarom bij een „hoor en wederhoor” zijn verklaringen waarde kunnen hebben.

Het spijt ons echter, dat hij een paar maal het woord „laster” gebruikt, vooral omdat — als men bijv. de draaicondensator-kwestie neemt — uit een naast elkaar leggen van hetgeen in R.-N. van Januari stond en hetgeen de heer M. schrijft, zal blijken, dat de verklaring van den heer M. eigenlijk geen tegenspraak inhoudt van onze informatie.

En wat de afb. 24—30 in T. Z. Juli 22, die alle Geltow betreffen, met Tjangkring hebben te maken, is niet heel duidelijk. Ter weerlegging van iets dat men als laster aanduidt, kan de verwijzing niet strekken.

Dat één onzer zegslieden beweerde, dat proeven zouden zijn gedaan met combinatie van raam en Dieckmann-kooi, was naar wij gelooven allerminst als een blaam bedoeld.

In de mededeeling, dat het plan tot verplaatsing van Tjangkring al lang bestond, zien we nu ook niet juist een tegenspraak van onze meening, dat daartoe eerder had kunnen worden overgegaan.

Waar wij zelf in verband met de Malabar-antenne van een genialen greep spraken, was ook niet alle waardeering zoek.

Ten aanzien van Malabar, den boogzender, is de heer M. vervuld van technisch optimisme, dat waarlijk niet onaanvechtbaar is.

Zoodat wij ten slotte ons afvragen, wie van ons beiden in dezen het meest objectief bleef en het minst tendentieus?

C.

### **Nieuwe Lampen voor Radiotelegrafie. Een demonteerbare zendlamp.**

In het Januari-nummer van „Radio-Nieuws” geeft de heer R. P. Wirix eenige bijzonderheden over een nieuwe zendlamp, die hij bij zijn bezoek op den Eiffeltoren zag, en „waarvan de werking niet mocht verstrekt worden”. Reeds vóór October '23 schreef ik een artikel over de samenstelling van deze lamp, dat echter door omstandigheden niet geplaatst werd. De beschrijving was vertaald uit „Causerie Scientifique” een bijlage van „La Croix”, waarin deze lamp (Holweck-lamp) tot in bijzonderheden werd beschreven door den Heer B. Latour in een artikel — verlicht door een paar figuurtjes — getiteld: „Une lampe d'émission demontable”.

Het zal de lezers van Radio-Nieuws ongetwijfeld belang in-

boezemen te vernemen op welke ingenieuze wijze de Franschen het probleem van een demonteerbare zendlamp hebben weten op te lossen, waarom we het laatste gedeelte van dit artikel hier nogmaals vertaald weergeven — benevens de hierin voorkomende figuren.

Gelijk bekend mag verondersteld worden, dient de drie-electrodenlamp tegenwoordig algemeen tot het voortbrengen der hoogfrequente elektrische trillingen, gebruikt bij de draadloze telefonie.

Tusschen de drie-electrodenlampen der ontvangstations en die der zendstations, bestaat geen wezenlijk onderscheid, maar alleen een verschil in afmeting en praktische inrichting. Beiden bezitten een op witgloeihitte gebrachten *gloeidraad*, een *rooster* en een *plaat*; maar daar de plaat in de zendlampen blootgesteld is aan een hevig bombardement der electronen wordt zij aanzienlijk verhit, en daarom moet ze gemaakt zijn van een metaal dat bestand is tegen smelting en dat een voldoende oppervlakte bezit voor afkoeling.

Deze groote zendlampen, waarbij de drie electroden in een hermetisch gesloten glazen peer zijn aangebracht, die men eens en vooral luchtledig heeft gemaakt, zijn zeer duur; een ongeval, zooals het breken van den gloeidraad, maakt ze volkomen onbruikbaar.

Dit is niet het geval bij de uit elkaar neembare lamp van Holweck, die tegenwoordig op het station van den Eifeltoren gebruikt wordt, tot het uitzenden van radio-telefonie.

De gloeidraad is een draad van een halven milimeter doorsnede en van 36 c.M. lengte, verhit tot op een temperatuur van 2400 graden C. door een stroom van 36 Amp. Het rooster bestaat uit een molybdeendraad, in een spiraal rondom den gloeidraad gewonden zonder hem te raken; wat de plaat betreft, deze bestaat uit een cylinder van rood koper, met een diameter van 4 à 5 centimeter en een tiental centimeters lengte, buitenom en concentrisch aan de beide andere electroden, zij vormt den uitwendigen wand van de lamp.

Het geheel wordt te zamen gehouden tusschen cilindrische glasstaven; in tegenstelling met andere lampen zijn de glazen deelen niet samengesmolten, maar hermetisch tegen elkaar gevoegd, met tusschenvoeging van luchtdichte caoutchouc-pakkingen; enkele schroeven zijn slechts los te draaien en het inwendige van de lamp is toegankelijk tot herstel.

Daarenboven wordt de plaat, die zooals gezegd is, den wand der lamp vormt, aan den buitenkant omspoeld en afgekoeld door een waterstroom, zoodat de lamp, zonder aan een gevaarlijke verhit-



ting blootgesteld te zijn een energie van 10 kilowatt in hoogfrequente stroomen kan omvormen.

Op den Eiffeltoren is deze lamp den 23 Mei in bedrijf gesteld en de energie, die zij aan de antenne afgeeft, bedraagt volgens radiotelegrafische berichten 5 à 6 kilowatt.

In het gebruik van een demonteerbare lamp van deze soort is een teer punt. Evenals bij andere lampen voor radiotelegrafie eischt het luchtledige de uiterste zorg. Echter, hoe volkomen de verbinding en samendrukking der deelen ook is, toch dringt steeds in de besloten ruimte een weinig schadelijk gas door, hetzij lucht, hetzij vluchtige deeltjes opgesloten in de rubberpakking en die vrijkomen, begunstigd zelfs door het luchtledige.

Wanneer het luchtledige in een demonteerbare lamp, één maal tot stand gebracht is, blijft dit nog niet in een voldoende graad bestaan; het blijft noodzakelijk dit te verbeteren elken keer dat de lamp in bedrijf genomen wordt, en dit te onderhouden tijdens den geheelen duur van het bedrijf.

Holweck, die dit type van demonteerbare lamp gebouwd heeft, is eveneens de uitvinder van de verbeterde pomp, waarmee het luchtledig onderhouden wordt, en die overigens aangewend kan worden bij alle andere wetenschappelijke of industrieele doeleinden, waar het noodig is een volkomen luchtledig te verkrijgen.

De Holweckpomp is een verbetering van de moluculaire pomp van Gaede, die in 1912 in Duitschland uitgevonden werd.

Zij is van een paradoxale eenvoudigheid, daar zij enkel bestaat uit een gladden trommel, die met groote snelheid in het inwendige van een vaststaanden cylinder B draait (zie fig. 1) waarin een

schroefdraad gesneden is, evenals in een schroefmoer.

De beide wanden zijn volmaakt zuiver afgewerkt, teneinde de wrijving tegen elkaar te vermijden, terwijl ze zich op den uiterst geringen afstand van slechts 3 honderdsten millimeter van elkaar bevinden.

De lucht, die uit de leeg te pompen lamp stroomt, treedt bij E binnen, zij dringt in het schroefvormige kanaal, wordt meegevoerd

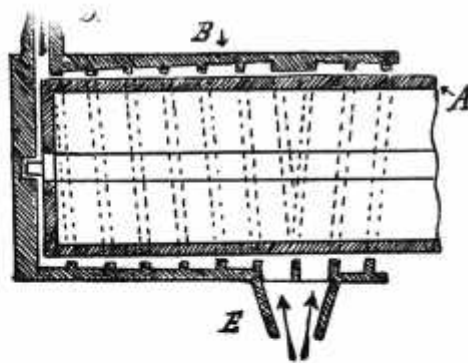


Fig 1

door de wrijving van den draaienden trommel en uitgedreven door de opening bij den uitgang S.

In werkelijkheid zou een zoodanige pomp, rechtstreeks aangewend tot het ledigen van een recipiënt, waarin de lucht de spanning van één atmosfeer had, geen resultaat opleveren. Het is noodig, dat het voorloopige werk reeds gedaan is, door een andere luchtpomp van groverer bouw aan de opening bij den uitgang S aan te brengen, die een voorloopig luchtledig bewerkstelligt, zoowel in de Holweckpomp als in den leeg te pompen recipiënt, de Holweckpomp dient vervolgens om het luchtledige te vervolmaken.

Bij voorbeeld, de hulpluchtpomp begint met de drukking der lucht te verminderen tot op een vijftigste der spanning van één atmosfeer; wanneer dit bereikt is, zet men den trommel der Holweckpomp in beweging met een snelheid van 70 à 80 toeren per seconde; achtereenvolgens geraken een zeker aantal der reeds zeer verminderde luchtmoluculen, die in den recipiënt achtergebleven zijn en die in voortdurende beweging verkeerden, in het schroefvormige kanaal, zij botsen daar onophoudelijk in 't wilde weg tegen de wanden; maar daar één der wanden van het kanaal beweeglijk is, n.l. die gevormd wordt door den draaienden trommel, krijgen de moluculen elken keer dat ze tegen den trommel botsen een stoot, die hen een weinig verder in het kanaal drijft; zoodoende worden ze langzamerhand, door de herhaalde stooten, ten slotte tot aan den uitgang S der Holweckpomp gevoerd; daar worden ze door de andere pomp overgenomen en in de atmosfeer uitgedreven.

Dank zij de Holweckpomp wordt de luchtdruk 50 millioen maal minder dan de atmosferische spanning.

In fig. 1 ziet men dat de schroeflijn vanaf den ingang E tot den uitgang gaandeweg minder diep wordt. De uitvinder heeft zoodoende rekening gehouden met het feit dat de bij E zeer verdunde lucht steeds meer gecomprimeerd wordt, hoe verder ze in het kanaal doordringt en dus een steeds kleinere ruimte inneemt.

De Holweckpomp, die we slechts gedeeltelijk afgebeeld hebben, is in werkelijkheid dubbel en bestaat uit twee symetrische deelen, zoodat de tegendrukkingen der lucht, die den trommel in de richting zijner as zouden doen verplaatsen, elkaar in evenwicht houden. De as rust in kogellagers, zoodat de mechanische wrijvingen tot een minimum zijn teruggebracht.

Wanneer door de hulpluchtpomp een luchtledig verkregen is, ondervindt de trommel, wanneer hij éénmaal zijn normale snelheid van 4500 toeren per minuut verkregen heeft, zóó weinig wrijving, dat hij gedurende 45 minuten door blijft loopen, en op die wijze

meer dan 100.000 toeren, door zijn eens verkregen snelheid aflegt, alvorens geheel tot stilstand te komen. De wrijvingen verbruiken slechts een kracht van 10 Watt, d.i. een derde gedeelte van hetgeen een elektrische gloeilamp van 16 kaarsen gebruikt.

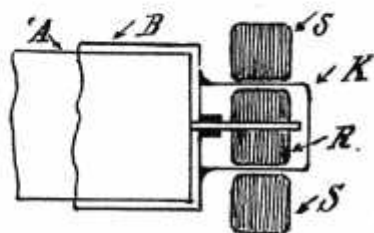


Fig 2.

Rest ons nog het vernuftige systeem te vermelden uitgedacht door Holweck om den trommel van zijn pomp in beweging te brengen. De motor, die den trommel in draaiende beweging brengt, is wel te verstaan een kleine electromotor, een synchrone wisselstroommotor, die zonder borstels werkt; hij is aan het uiteinde van de as van den trommel bevestigd. Evenwel zou, bij den doorgang der as, niettegenstaande er een uiterst zorgvuldige werkpakking aangebracht is, het gevaar bestaan, dat er dampkringslucht in de pomp drong. Hoe dat euvel te vermijden? Desnoods zou men tot dit doel den kleinen electromotor geheel en al in het inwendige van het apparaat kunnen aanbrengen. Holweck is zoo te werk gegaan, maar slechts ten halve; het vaststaande gedeelte, de stator, van den kleinen motor is buiten de pomp gebleven, terwijl alleen het draaiend gedeelte, de rotor R in de luchtledige ruimte aangebracht is; hij is door een luchtdichte klok omgeven; deze is zeer dun en gemaakt van een slecht geleidend metaal, zoodat haar plaatsing tusschen de ijzerdeelen van het motortje de electro-magnetische inductie tusschen stator en rotor in 't geheel niet verhindert.

Kerkrade.

t. i. s. J. H. HABETS.

---

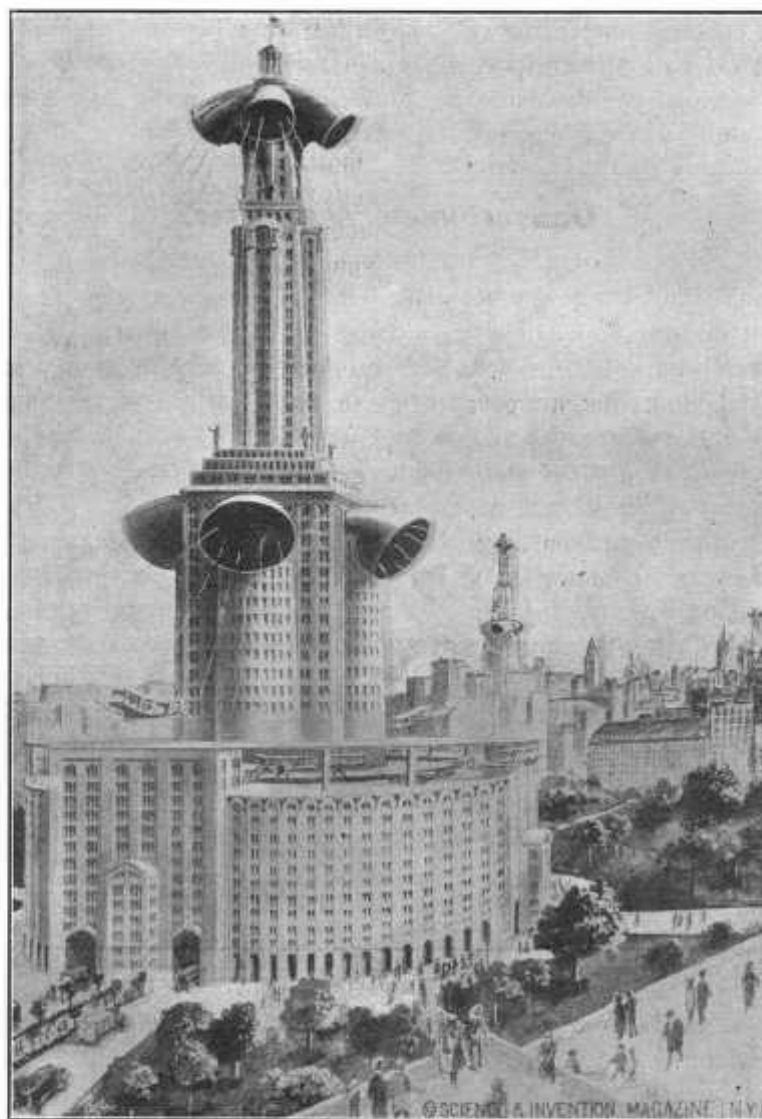
### De triomf van den Omroep.

---

„Science and Invention”, het Amerikaansche maandblad, stelde ons in staat, gelijktijdig met het Februari No. van dat blad de hierbij afgedrukte afbeelding weer te geven, die een phantasie voorstelt van H. Gernsback omtrent de ontwikkeling, welke de luidspreker in een niet al te verre toekomst volgens hem zal verkrijgen.

In den stijl van den Amerikaanschen stedenbouw denkt hij zich van afstand tot afstand in alle steden speciale torenachtige gebouwen met reusachtige luidsprekerhorens van ijzer of beton naar alle zijden.

Allerlei publieke gebeurtenissen van plaatselijken aard, politieke redevoeringen, berichten van nationaal belang, zullen van overheidswege op deze wijze ter kennis worden gebracht van iedereen. De gedachte gebouwen zullen tevens vliegtuighavens zijn



en de luidspreker-inrichting kan ook in dienst staan van het luchtverkeer. Verder zal de politie er gebruik van kunnen maken om signalen van misdadigers enz. in eens over een halve stad om te roepen. Het nieuws uit andere plaatsen zal radiotelefonisch

over de stad worden uitgegoten en draadloze volksconcerten zullen „niet meer van de lucht zijn”.

Zooals de Moslems van den trans der minarets worden toege- roepen door hun priesters, zoo zal de Amerikaansche stadsbe- woner van den „gemeentelijken omroeporen” worden toegespro- ken en toegezongen, terwijl hij een luchtje schept in het park of zich door de straten haast naar zijn zaak.

De triomf van den omroep . . . . Waar zal een rustig burger zich ten slotte moeten bergen?

### De variometer-golfmeter.

Naar aanleiding van het artikel in het vorig No. van „R.-N.” heeft de heer G. K. Luymes, techn. stud. te den Haag in „R.-E.” gewezen op het feit, dat de stelling, dat de golflengte door paral- lelschakeling der spoelen precies de helft wordt, alleen opgaat voor variometers, waarvan de spoelen gelijke zelfinductie bezitten.

Inderdaad was die voorwaarde door mij over het hoofd gezien en moet zij dus alsnog naar voren worden gebracht.

Overigens geeft een zelfinductieverschil van 10 % tusschen de twee variometerspoelen bij koppeling 0.6 slechts een golflengte- afwijking van ruim  $\frac{1}{2}$  %. Bij zwakkere koppelingen wordt de afwijking grooter, maar onder omstandigheden, zooals die prac- tisch voorkomen, blijft zij in elk geval tot kleine waarden beperkt.

Dit neemt niet weg, dat de opmerking een waarschuwing in- houdt om zoo nauwkeurig mogelijk voor gelijke zelfinductie der spoelen te zorgen.

J. CORVER.

### Openbaar gemaakte Octrooiaanvragen op het gebied der Hoogfrequentietechniek.

**No. 15674 Ned.** Aanvraag ingediend 17 Juli 1920. Voorrang vanaf 5 Nov. 1915. Openbaar gemaakt 15 April 1922 (gewij- zigde wet).

Joseph Bethenod, Parijs.

*„Hoogfrequentie generator en werkwijze voor het voortbrengen van trillingen van hooge frequentie”.*

Het doel der uitvinding is een thermionischen generator te ver- vaardigen met een grooter vermogen, dan de reeds bekende. Het

toestel bestaat uit een zoo volledig mogelijk luchtledig gemaakt glazen vat waarin is aangebracht een gloeikathode. Hiertegenover zijn twee anoden aangebracht welke door de secundaire wikkeling van een transformator met elkaar verbonden zijn. Het middelpunt van dezen transformator is verbonden via de plaatstroombron met de gloeikathode. De primaire wikkeling van genoemden transformator is aan ieder uiteinde verbonden met een plaat, welke platen in het luchtledige vat geplaatst zijn tusschen anoden en kathode en wel tegenover elkaar zoodat een electrostatisch veld tusschen beide gevormd wordt, dat loodrecht op de electronenbaan staat. Door regeling van de richting van dit veld is het nu mogelijk de electronenontlading beurtelings te doen plaats vinden tusschen kathode en de eene resp. andere anode. Deze regeling wordt automatisch tot stand gebracht, doordat de geïnduceerde E. M. K. in de primaire wikkeling van den transformator van richting verandert al naarmate de ontlading naar de eene of de andere electrode geschiedt. In plaats van een electrostatisch veld, kan men ook gebruik maken van een electromagnetisch veld hetgeen opgewekt kan worden door de primaire of secundaire transformatorspoel of van de combinatie van beide velden. De voortdurende omkeering van de in de primaire spoel geïnduceerde E. M. K. kan nu gebruikt worden om een hoogfrequenten inductiestroom op te wekken in een trillingskring, die gevormd wordt door de primaire spoel en een daarmede parallel geschakelden condensator.

*Conclusie.* Werkwijze voor het opwekken van elektrische trillingen van hooge frequentie, hierdoor gekenmerkt, dat een wisselend elektrisch of magnetisch veld of een combinatie van beide zoodanig wordt aangebracht dat een bundel kathodestralen tusschen twee met elkander verbonden anoden heen en weer trilt.

3 Bldz. 3 concl. 1 fig.

---



---

## Berichten van de Vereeniging.

### Bibliotheek.

Adres: v. d. Heimstraat 3, den Haag.

Aangeschaft werden:

*Annuaire de la T. S. F.* 1re anné. 1923.

*E. Branger*, Tous les montages de T. S. F. Schemas pratiques. 1923. 112 blz.

---



### Afdeeling Rotterdam.

Algemeene leden-vergadering op Maandag 11 Februari a.s., 's avonds te 8 uur in het clublokaal.

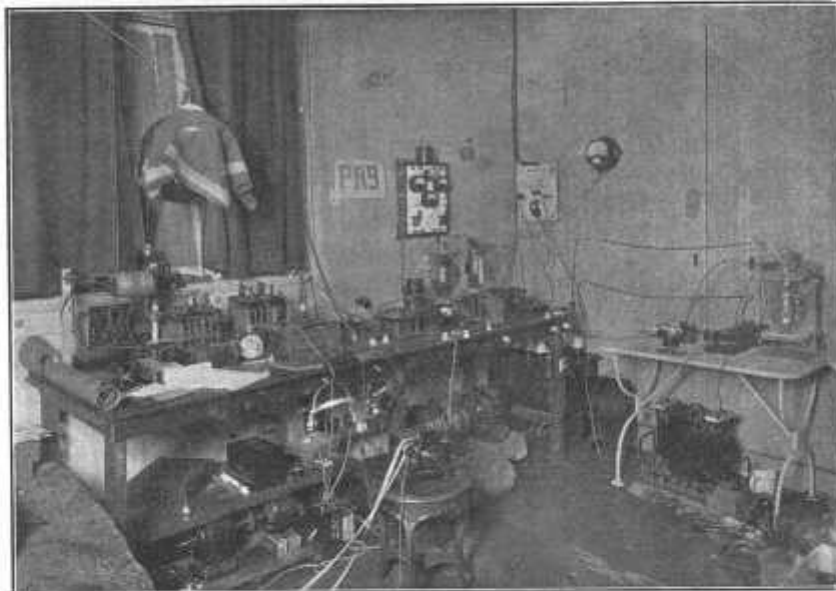
Agenda: 1. Opening en notulen. 2. Ingekomen stukken en mededeelingen. 3. Jaarverslag van den Secretaris. 4. Financieel verslag van den Penningmeester. 5. Benoeming financieele Commissie. 6. Begrooting. 7. Bestuursverkiezing. 8. Rondvraag en sluiting.

N.B. Leden die op deze vergadering voorstellen willen doen, worden verzocht het bestuur vóór 10 Februari a.s. daarvan kennis te geven.

HET BESTUUR.

### Vragenrubriek.

*Eenige beginners te A.* — Het schijnt, jammer genoeg, een feit te zijn, dat een groot deel der lezers den wisselstroomcursus van Dr. Koomans niet is blijven volgen. Van dien cursus komt intusschen in het volgend no. het slot. Het staat vast, dat zelfs hij, die enkel maar dien cursus geregeld heeft gelezen — waarbij hij dan desnoods nog alle formules heeft kunnen overslaan — toch daaruit een meer samenhangend begrip zal hebben gewonnen van de grondslagen der radio-techniek. Want de draadlooze is niets dan een tooveren met heel zwakke wisselstromen, die zeer snel wisselen. D. w. z.: het blijft tooveren, zoo lang de kennis der grondslagen ontbreekt. Over een beginnerscursus moeten we nog eens nadenken. Voor het bouwen van zijn eerste toestel heeft de beginner een handleiding in een boekje noodig en geen cursus in afleveringen.



De inrichting van P A 9.

Wij brengen in den handel **uitsluitend** het **beste**, wat gefabriceerd wordt, voor den **laagsten** prijs, zooals:

**SOULIER** Gelijkrichters van f 45.— af,  
**DOMINIT** Accumulatoren,  
**VOLT-** en **AMPÈREMETERS** in de **ruimste** sorteering,  
**RAAMANTENNES** voor elke golflengte, enz.

Vraagt Uwen leverancier onze **LEKO** Honingraatspoelen, omdat er geen **betere** en geen **goedkoopere** zijn.

**Technisch Handelskantoor E. E. VAN KEKEM**  
**UTRECHT, MALIESTRAAT 20bis.**

**„NUTMEG” RADIO-MATERIAAL.**  
**PRIJZEN VERLAAGD.**

Laagfrequent Transformator W 301 . . . . .	f 11.—
Gloeistroomweerstand met fijnregeling, knop en schaal W 297 „	3.—
Idem zonder fijnregeling W 300 . . . . .	„ 2.—
Var. Condensator met fijnregeling, knop en schaal 0.001 mfd. W 653 . . . . .	„ 14.50

**Gratis Prijscourant.**

**A. F. M. HAZELZET.**  
 TELEFOON 3114.

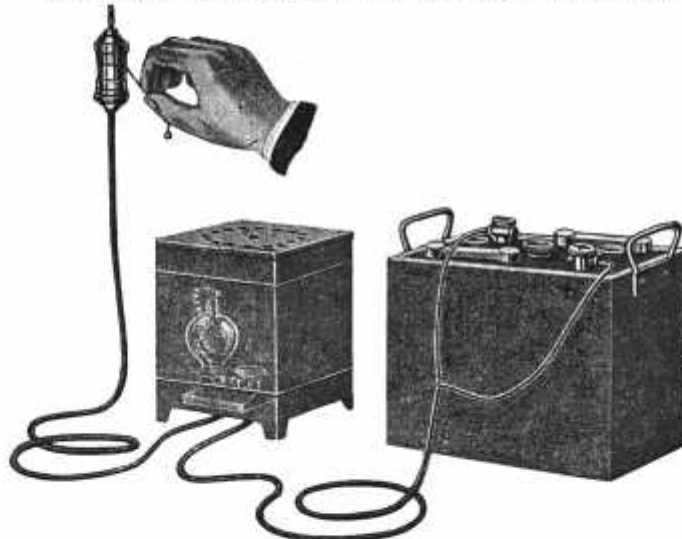
**ROTTERDAM,**  
 STEIGER 9.

H.H. Amateurs laadt Uwe Accu's met onze

**TUNGAR IDEAAL GELIJKRICHTER**

Geen vonkende contacten Geen hinderlijk geraas.

Deze gelijkrichter werkt geheel automatisch, dus zonder eenig toezicht.



**Prijs**, geheel compleet en bedrijfsvaardig:

**Type A.**

Gelijkstroomspanning 15 Volt bij 0—2.5 Ampère f 80,—.

**Type B.**

Gelijkstroomspanning 15 Volt bij 0—5 Ampère f 95,—.

Leverbaar voor 220 en 110 Volt wisselstroom.

Tegen inzending van 20 cts. postzegels ontvangt U onze fraaie geïllustreerde prijscourant toegezonden, in welke prijscourant een nadere beschrijving is te vinden betreffende de **TUNGAR-Gelijkrichter**.

**Electrotechnisch Handelsbureau „Detha”, Th. L. VAN DETH.**  
**KRUISSTRAAT 1a. Telefoon 103. WOERDEN.**

# CONDENSITE CELORON

EEN BAKELIET MATERIAAL  
VOOR RADIO-FRONTPLATEN.

Condensite Celoron is het ideale materiaal voor radio-frontplaten omdat het superieure isolatie-eigenschappen heeft. Handelaren kunnen frontplaten bekomen in standaard maten of platen in hunne oorspronkelijke grootte. Het is economisch en voordelig het in voorraad te hebben, zoowel in standaard platen als standaard maten.

Condensite Celoron is aantrekkelijk om reden het zwart en glanzend is. Het is duurzaam, hoog dielectricum, mechanisch sterk en waterdicht. Condensite Celoron is gemakkelijk te bewerken en verwerken. Het trekt niet krom, barst of vezelt niet. Frontplaten er van gemaakt zijn voor den amateur aantrekkelijk om reden zij een werkelijk vakkundig aanzien geven.

VRAAGT ONZE SPECIALE  
HANDELAREN CONDITIES.

Diamond State Fibre Company



Bridgeport, Pa (bij  
Philadelphia) U.S.A.  
Telegramadres:  
„Dymlybe” Norristown.

## Het Draadloos Zendstation

voor den Amateur

DOOR

J. CORVER.

2<sup>de</sup>, belangrijk

uitgebreide, **druk.**

Prijs: ingenaaid f 3.75,  
gebonden f 5.—.

Alom bij den Boekhandel verkrijgbaar en tegen inzending van het bedrag bij den Uitgever, N. VEENSTRA, Laan van Meerdervoort 30, 's-Gravenhage.

## BANDEN voor den JAARGANG 1923

van

## RADIO-NIEUWS

— zijn verkrijgbaar. —

Prijs . . . . . f 1.55

Levering uitsluitend na inzending van het bedrag aan de Uitg. Mij. 's-GRAVENHAGE, Laan van Meerdervoort 30, Den Haag.

## ————— **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: 190.294.

Passagiersaccomodatie:  
1561 eerste klasse,  
1236 tweede klasse.

Vervoerde in 1922:  
810.000 passagiers.

Bevoer in 1922:  
3.339.676 zeemijlen.

Met een vloot van 106 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.** —————

**FIRMA W. BOOSMAN,**  
**Warmoesstraat 97, AMSTERDAM.**

TELEFOON 9103 N.  
INSTRUMENTMAKER DER KON. NED. MARINE.  
Opgericht 1836.

**PRIMAIRE** ontvanger voor telefonie en telegrafie zonder lamp en spoelen, gemonteerd op ebonieten frontplaat vanaf f 47.50

**SECONDAIRE** ontvanger vanaf . . . . . „ 90.—

**GENERAL RADIO** condensatoren en transformatoren.

**MURDOCK** condensatoren en weerstanden.

**RADION** knoppen en schalen.

**DUBILIER** rooster en blokcondensatoren.

**FRESHMAN** roostercondensatoren met regelbaren lekweerstand.

**HART & HEGEMANN** Radio materiaal.

**PHILIPS, S. F. R.** en **TELEFUNKEN** lampen.

**PRIJSCOURANT OP AANVRAAG GRATIS.**

**SMITH & HOOGHOUDT.**  
KEIZERSGRACHT 6, TEL. 34163, AMSTERDAM.

Verbeter Uw ontvanginstallatie door  
aanschaffing van een



## **BROWN**

Loudspeaker type H 1 f 70.—  
" " H 2 " 33.—  
Telefoon type A 2 × 2000  
ohm . . . . . " 39.—  
Telefoon type F 2 × 2000  
ohm . . . . . " 17.50

Prijscourant op aanvraag gratis.


**Compagnie Radio Maritime**  
**Société Française Radioélectrique**  
Agentschap 's-Gravenhage. Tel. H. 787.

## **Belangrijke Prijsverlaging**



**van**  
**alle types**

## **Ontvangers en Versterkers.**

 Geïllustreerde prospectus op aanvraag.

**Fa. Th. HEESEMAN. - HAMERSTRAAT 28.**  
**ACCUMULATORENFABRIEK.**  
**'s-GRAVENHAGE. - Telefoon H. 2793.**  
OPGERICHT 1910.

Bieden aan hunne **speciaal Radioaccumulatoren** 4 Volt 20 Amp.  
à f13.— per stuk, 4 Volt  $\pm$  10 Amp. à f7.75 per stuk, 2 Volt  
 $\pm$  69 Amp. à f14.50 per stuk.

**AUTOMOBIEL, STARTER EN VERLICHTINGSBATTERIJEN.**  
Steeds voorradig groote partijen **Accumulatorenplaten**, zowel  
plus als minplaten in alle courante maten. Niet courante maten  
kunnen binnen korten tijd worden geleverd.

VRAAGT PRIJSOPGAVE.

**Laad- en Reparatieinrichting voor elk fabriikaat.**  
LADEN 1 CENT PER AMPÈREUR PER 2 VOLT.

---

---

ANODEBATTERIJEN **VARTA**  
**VARTA** = RADIO = ACCU'S

ADRES VOOR DEN HANDEL

„VARTA”, AMSTERDAM. SPUISTRAAT 46.

Telef. C. 3668 en N. 1908. Telegr.-Adr. „Accumulator”.

---

---

**De Theoretische Grondslagen  
van Magnetisme en Electriciteit**

DOOR

**DR. IR. N. KOOMANS.**

**PRIJS f 3.50.**

De toezending geschiedt franco na inzending van het bedrag  
aan de **Uitgevers-Maatschappij „'s-GRAVENHAGE”**  
(N. VEENSTRA) Laan v. Meerdervoort 30, Den Haag.



## **Haast U!!!!**

### **Tijdelijke OPRUIMING van ACCUMULATOREN.**

**Eigen fabriek „HAMILTON”, Rotterdam.  
Achterklooster 96-100 - Telefoon 13868.**

500 stuks Glasaccu's 2 Volt 33 A.U. (1 Radiolamp van  $\frac{1}{2}$  Amp. 66 uren)  
Prijs: (ongeladen) netto contant à f 6.50 (gewone prijs f 11.50).

**Radio Techn. Bureau A. van Gelder, v.h. G. N. Prins.  
WATERLOOPLEIN 72 - Tel. 48047 - AMSTERDAM.**

Transformatoren voor electrolytische gelijkrichters van 220 volt  
op 20-0-20 volt 4 amp. **Prijs f 32.50.** 1 Jaar garantie.

UIT VOORRAAD LEVERBAAR.

TRANSFORMA Transformatoren f 7.50. Accumulatoren 4 volt  
10/12 amp. f 4.—.

**Ook alle losse onderdelen verkrijgbaar.**

## **W. M. J. MURDOCK & Co. CHELSEA.**

De prijzen der „MURDOCK” artikelen zijn

### **ENORM VERLAAGD.**

Deze verlaging is echter slechts van tijdelijken aard. Vraag nog **HEDEN** om toezending van prijsblad.

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:

**A. A. POSTHUMUS,  
TROMPLAAN 4A -- BAARN.  
TELEFOON 515.**



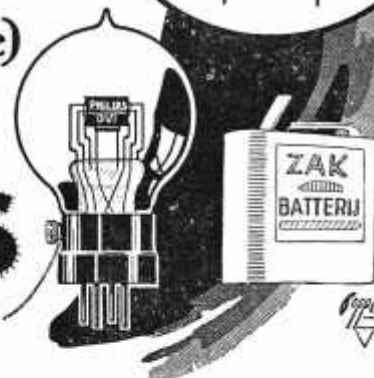
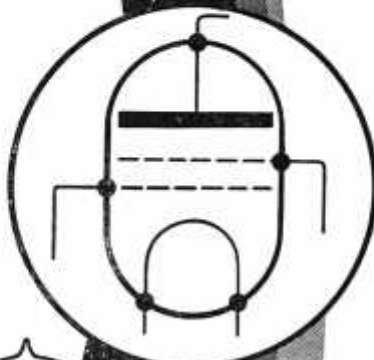
# Weg met die ergernis!

De groote anode batterij, met haar wisselvallige werking, met haar aanleiding tot gekraak en gesis in de telefoon, kunt gij thans nagenoeg missen.

## Neemt Philips Dubbel-Rooster Lamp (Tetrode)

*Werkt subliem met slechts 2 - 10 Volt anodespanning*

# PHILIPS



**AMATEURS** weet U **dat** de  
**TELEFUNKEN** dubbelroosterlamp

**R. E. 26**

**TIEN GULDEN** en de

**TELEFUNKEN** enkelroosterlamp

**R. E. 11**

**ZEVEN GULDEN** kost?

SIEMENS & HALSKE A. G.,  
Afd. 'Telefunken.  
Telefoon Haag 1850.

Filiale 's-Gravenhage.  
Huygenspark 38—39.  
Interc. letters E' en E''.

**„DE HAAGSCHE RADIOSCHOOL”**  
**GALILEISTRAAT 49**  
 (onder contrôle van de N. T. M. „Radio Holland”)  
 leidt U in den kortst mogelijken tijd op voor  
**„MARCONIST”**  
 De Directie:  
**CORMAN. FOKKINGA. VLUG.**  
 (Oud-Lid v. d. examen-commissie v. d. Radio-telegrafie)

**FIRMA CH. VELTHUISEN**  
**Oude Molstraat 18 (Anno 1891) Juffrouw Idastraat 5**  
**Tel. H. 2412 -- DEN HAAG**



**HART EN HEGEMAN** variable inbouw condensatoren met fijnafstemming. Compleet met dubb. knop- en schaalverdeling.  
 Cap. 0005 Mfd. Prijs f 13.—.  
 Bestel N° W 633.  
**Varta** accumulatoren 4 Volt 13/20 Amp. uit voorraad leverbaar. Prijs f 10.—.  
**PRIJSCOURANT GRATIS!!**  
**WEDERVERKOOPERS BABAT.**

**ACCUMULATORENFABRIEK.**  
**Gebr. HAZELZET.**  
**HOOGSTRAAT 132. — GROENENDAAL 103.**  
**LADEN EN HERSTELLEN.**  
**TELEF. 4990. ROTTERDAM.**  
**PHILIPS' EN HEUSSEN LAMPEN.**

**P. BOSMAN-JANSEN.**  
**VRIEZESTRAAT 71 -- DORDRECHT.**

2 lamps laagfrequent versterker Siemens-Schottky . . . . .	f	18.—
Kipschakelaars, zwaar vernikkeld, met 12 contacten . . . . .	"	2.50
„The Ducon” ontvangst op de electr. lichtleiding . . . . .	"	4.50
„The Filtron” continu variabele lekweerstand van 0—7 Megohm . . . . .	"	2.50
Zendlampen Telefunken Type R. S. 5 . . . . .	"	15.—
Billycondensator max. 300 cM. stemt zeer nauwkeurig af. . . . .	"	4.—
Ruhmkorfklos met 4 m/m vonklengthe f 4—, met 28 m/m vonklengthe . . . . .	"	25.—
Ook voorradig Ruhmkorfklossen met 8-10-16-20 en 22 m/m vonklengthe.		
Eenlamps-Ontvangtoestellen, geheel compleet, opbouw f 65.—, inbouw . . . . .	"	90.—
2 lamps-Ontvangtoestellen . . . . .	"	110.—

**RADIO-ELECTRO-TECHNISCH BUREAU  
VAN SANTEN EN SCHILLING.  
ZWARTJANSTRAAT 69 — ROTTERDAM.**

---

Wij brengen een geheel nieuw soort fijnregel condensator met micrometer instelling, plaatsruimte in het toestel slechts  $2\frac{1}{2}$  cM.

Zeer gemakkelijk in ieder bestaand toestel te plaatsen.

Prijs compleet met knop f 3.—

2 lampstoestel compleet met lampen type R. E. II W en telefoon, golflengte 300—3800 M. in 4 weken leverbaar, werkt zonder honingraatspoelen. Prijs f 75.—

1, 2, 3 en 4 lampstoestellen, eigen fabrikaat, uit voorraad leverbaar.

Wij zijn ten allen tijde gaarne bereid U de noodige inlichtingen te geven alsmede met schema's behulpzaam te zijn.

Onze veeljarige vakkennis is Uw garantie.

**L. HAAGMAN - ROTTERDAM  
TELEF. 11546 MIDDENSTEIGER 4**

---

**IMPORT**

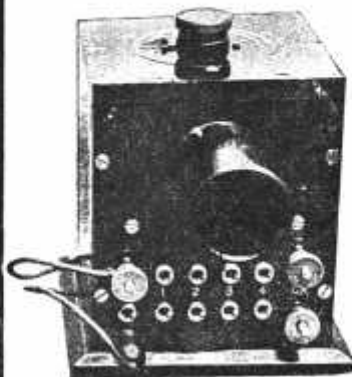
**ENGROS**

Steeds voorradig: Siemens-Schottky en E. V. E. 173 lampen, spoelhouders en stekkers, knoppen, voetjes, variable condensatoren in alle capaciteiten, alle soorten weerstanden, inbouw weerstanden, transformators, eboniet dubbele en enkele telefoons, accu's en alle soorten voltmeters, hefboom-schakelaars in porcelein en eboniet, klein koperwerk, enz.

VRAAGT REIZIGERSBEZOEK.

**GROOTSTE SORTERING.**

**GOEDKOOPSTE ADRES  
VOOR DEN HANDEL.**



Capaciteitsmeetbrug Type K.M. 3

**N. V. HANDELSMAATSCHAPPIJ  
VAN SETERS & Co.**

Nassau Ouwkerkstraat 3  
DEN HAAG.

**CAPACITEITS-  
MEETBRUG**

SYSTEEM SCHRACK WEENEN.  
MEETBEREIK 60-74.000 c.M.  
Prijs compleet met telefoon,  
batterij en zoemer **f 120.--**

**SCHRACK**  
Hoogfrequentversterker  
vijflamps  
**f 195.--**

**SCHRACK**  
Laagfrequentversterker  
tweelamps  
**f 95.--**

**RADIO-ARTIKELEN**

ALLES PRIMA KWALITEIT.

Eboniet, 6 m.m., gepolijst, 45 ct. p. 10 × 10 cm.

**Variabele condensatoren:**

lucht, Dr. Seibt, 1000 cm. . . . .	f 9.50
" prima 1000 " . . . . .	" 5.50
" " 500 " . . . . .	" 4.50
mica met knop en schaal 1000 cm. . . . .	" 4.25
" " " 500 " . . . . .	" 4.25
Gloeidraadweerstand met knop . . . . .	" 1.25
Blokcondensatoren voor rooster en telefoon . . . . .	" 0.65
Spoelhouders. . . . .	" 0.55
Spoelstekkers, luxe uitvoering. . . . .	" 0.42
Lampvoetjes, voor Philipslamp . . . . .	" 0.85
Prima ontvanglamp „Radio"-spanning en voet als Philips, luxe uitvoering. . . . .	" 4.50
Laagfrequent transformatoren, 4 verschillende ver- houdingen . . . . .	" 5.50
Ei-isolatoren, wit . . . . .	" 0.08
Eboniet knoppen, luxe met en zonder schaal, f 0.30 en " . . . . .	" 0.85

Alle andere radio-artikelen op aanvraag. — Handelaars extra rabatten.

**GEBRÜDER BÖTTCHER,**  
Filiaal APELDOORN, HOOFDSTRAAT 128.



## INSTITUUT VOOR RADIOTELEGRAFIE, Internaat.

(Kweekschool voor Radiotelegraaf-, Telegraaf- en Telefoonpersoneel).

ROTTERDAM, Graaf Florisstraat 74a/b.

Onder directie van L. F. STEEHOUWER,

Commies-titulair bij den Post- en Telegraafdienst, Leeraar in de Radiotelegrafie aan de Gemeentelijke Zeevaartschool te Rotterdam, belast met het Radio-onderwijs aan de Rijkskursussen.

Met ingang van 8 December 1921 is ons Instituut door de directie der Nederlandsche Telegraafmaatschappij Radio-Holland aangewezen als **EENIGE** particuliere **OPLEIDINGSSCHOOL** te Rotterdam, door welker bemiddeling in het vervolg beroeps-marconisten in haren dienst zullen worden aangenomen.

Bij het laatste Rijkscertificaat-examen (Oct./Nov.) slaagden voor het 1e kl. Cert. de HH.:

J. P. CHRISTIAANSEN,	Tiendstraat 55b,	Rotterdam.
N. J. FEEKES,	Westerstraat 16b,	id.
D. HOLMAN,	Boomgaardstraat 91a,	id.
S. J. W. KELDER,	Mathenesserdijk 30a,	id.
N. J. SANDER,		Bleiswijk.
L. v. OOSTVEEN,	Leonardstraat 27,	Tilburg.
G. TILKEMA,	Franekereind 9,	Harlingen

Voor het 2e kl. Cert. de HH.:

J. E. WICHERTS,	Beatrijsstraat 7,	Rotterdam.
H. v. DORP,	Landstraat 79,	Vlaardingen.
C. v. d. PLAS,	Crooswijksche singel 2,	Rotterdam.
J. SINT,	Riouwstraat 91,	Dordt.

Geplaatst op den luisterdienst der N. T. M. Radio-Holland met ingang van Januari e.k.:

N. J. SANDER, Bleiswijk.  
Sj. W. KELDER, Rotterdam.

Geplaatst als leerling-telegrafist met ingang van Januari:  
L. W. M. VEMER, Nijmegen.

De school wordt thans bezocht door 125 leerlingen, beschikt overruime onderwijs-lokalen, is voorzien van de nieuwste technische hulpmiddelen en is voor belangstel-lenden te bezichtigen op DINSDAGEN van 12-2 n.m.

Tot op heden slaagden voor het Rijkscertificaat 234 kandidaten, waarvan 85 voor het EERSTE kl. Certificaat, 146 voor het TWEEDE kl. en 3 voor het Blindencertificaat.

PROSPECTI OP AANVRAAG. INSCHRIJVING DAGELIJKS AAN DE SCHOOL.  
INLICHTINGEN: DAGELIJKS 12-2 en 6-9 N.M.

Maandelijks vangen nieuwe cursussen aan voor het Rijks-certificaat en voor amateurs.

AMATEURCURSUSSEN, 2 avonden p/w., lesgeld f 6.— p/m.

## Onze primair-ontvangers zijn juweeltjes van toestellen. Vrij van hinderlijke capaciteitsinvloeden.

Type P. 1 enkel Detectorlamp . . . . .	f 55.—
Type P. 2 Detector en een lamp L. F. . . . .	" 75.—
Type P. H. Detector en een lamp H. F. . . . .	" 65.—

Excl. onderdeelen.

Enorme voorraad Microfonen in 3 soorten, geschikt voor ieder doel, per stuk f 2.— per stel (3 stuks) f 5.—.

**FIRMA RIDDERHOF EN VAN DIJK.**  
BOTHADWARSLAAN 37-39 ZEIST.

## Hoogfrequentie-Versterking.

AMATEURS!

Gebruikt voor telefonieontvangst hoogfrequentie-versterking en vraagt alvorens tot het bouwen van een versterker over te gaan bijzonderheden over onze

### RADIOLA TRANSFORMATOREN.

Terwijl een ca. 80.000 Ohm weerstand bij een Fransche lamp in weerstandsversterker voor korte golven een versterkings-coëfficiënt geeft van ongeveer 2 en voor golven van 1500—2600 meter ongeveer 6 bereikt men met de Radiola transformatoren resp. de coëfficiënten 8 à 10 en ruim 10.

===== Prijs f 4.25. =====

**S. F. R. - Lange Poten 15<sup>a</sup> - Den Haag.**

SMITH & HOOGHOUTD.

Keizersgracht 6. Tel. 34163.

AMSTERDAM.

## PRIJSVERLAGINGEN.

S. F. R. Ontvanglampen

thans f 6.-

Laagfrequenttransformatoren „Transforma”

thans f 7.50.

<b>RADIO</b>	<b>HET NIEUWSTE!</b>	<b>RADIO</b>
<b>CONCERTOFOON, Singel 462, Amsterdam, Tel. 35222</b>		
demonstreert dagelijks van 9—6 uur en bij afspraak:		
Het nieuwste 4-lamps H.F. & L.F. Ontvangtoestel	Alleenverkoop	
<b>„L'UNIVERS”</b>		
DE NIEUWE „C. E. M. A.” LUIDSPREKER	voor	
EEN „SLEM” ACCUMULATOR	Nederland	
Les premières marques Françaises		
Vraagt geïllustreerde prijscourant		

### Dr. GEORG. SEIBT.

**Fabriek van alle Radio-Apparaten in superieure kwaliteit.**

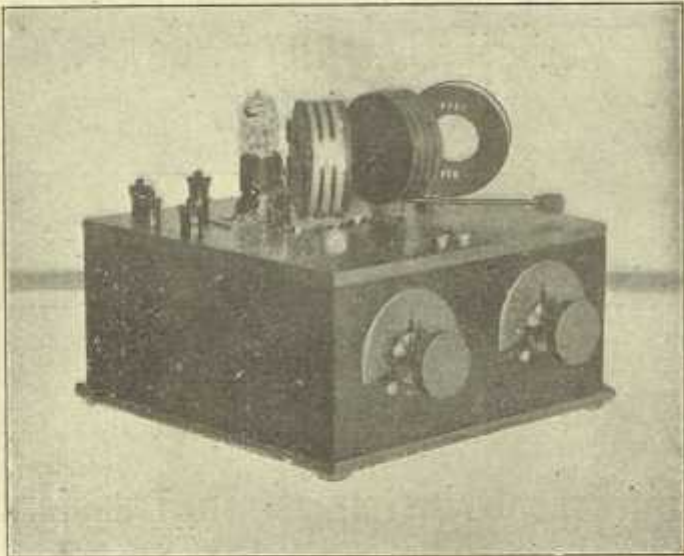
Wij geven hierbij kennis aan onze geachte afnemers, dat wij de alleenvertegenwoordiging van bovengenoemde fabriek op ons genomen hebben en verzoeken beleefd alle aanvragen en bestellingen aan ons te willen inzenden.

**N. V. Technische Handel Maatschappij  
v.h. JAN MULDER.**

**STATIONSWEG 47-49 — ROTTERDAM.**

**N.V. NED. RADIO-INDUSTRIE”**

IN KWALITEIT BOVENAAN.



IN PRIJS HET LAAGST.

**DEKA**

à f 100.—

**CORONA**

à f 5.—