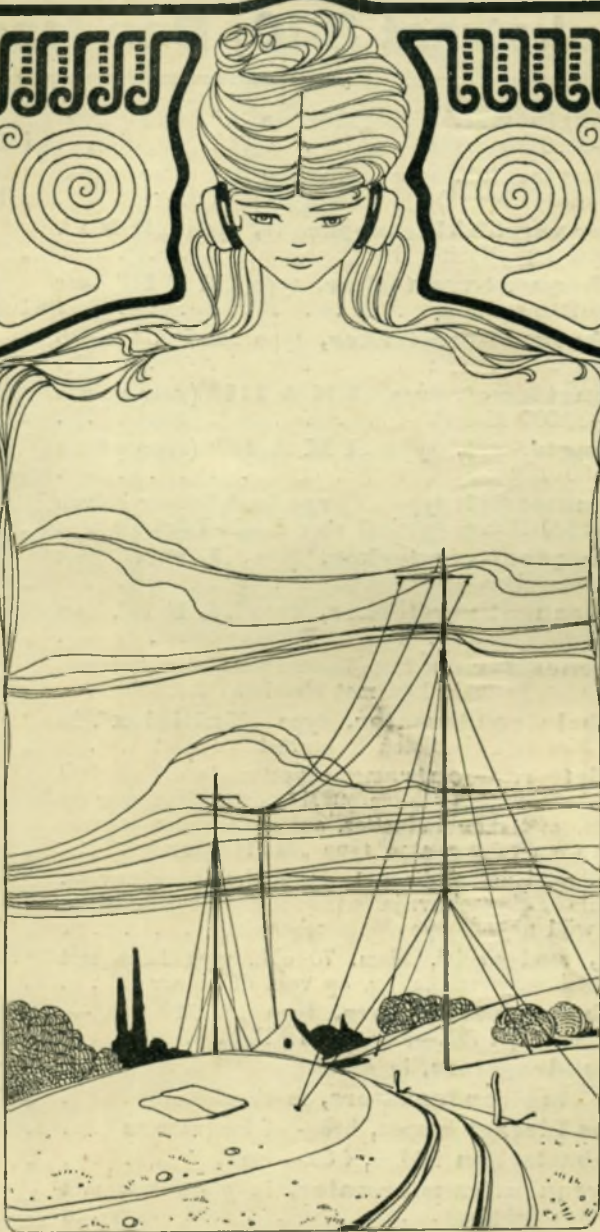


RADIO-NIEUWS



ORGAAN van de
NED. VER. voor RADIOTELEGRAFIE

NED. RADIO-INDUSTRIE.

Beukstraat 8-10, Den Haag.

Ontvangtoestel , type „ Marine A ” (voor golven 200—6000 Meter)	f 1000.—
Ontvangtoestel , type „ Marine B ” (voor golven 400—20.000 Meter).	„ 1250.—
Tender-versterkingsapparaat , type „ H F I ”, passend bij „Marine B”	„ 850.—
Hoogfrequent-versterker , type „ H F II ” voor 3000—20.000 Meter	„ 500.—
Laagfrequent-versterker , type „ L F C ” met 3 lampen	„ 650.—
Ontvangtoestel , type „ I K A III ” (voor golven 500—20.000 Meter).	„ 550.—
Ontvangtoestel , type „ I K A II ” (voor golven 200—8000 Meter)	„ 400.—
Ontvangtoestel , type „ Torpedo A ” (voor golven 400—1200 Meter) speciaal voor Radio-Telefonie . .	„ 430.—
Laagfrequent-versterker , type „ L F A ”, met lamp. compleet	„ 75.—
Laagfrequent-versterker , type „ L F B ”, met 2 lampen, compleet.	„ 125.—
Autogenerator met twee lampen parallel, voor raamontvangst, in mah. kist met ebonieten frontplaat. .	„ 325.—
Variabele condensator , type „ Multiplex ”, in mah. kist met ebonieten frontplaat.	„ 275.—
Complete raamontvanger bestaande uit speciaal gewikkeld raam, van ca. 2 M ² . opp., draaibaar op kogels, met 3 zelfinducties, autogenerator met twee lampen, en condensator, type „ Multiplex ” . . .	„ 1100.—
Raam , rond model diam. 1 Meter, draaibaar op voet, speciale capaciteitsvrije wikkeling met schakelaar voor wijd uiteenlopende meetbereiken	„ 250.—
Raam , rond model, diam. 70 cM., mah. hout, met capaciteitsvrije wikkeling, op voet draaibaar . . .	„ 150.—
Variabele condensators , type „ A M ” f 90.—, type „ G M ” f 155.—, type „ L M ”	„ 225.—
Blokcondensators , in eboniet	„ 5.—
Ontstekingscondensators , in eboniet.	„ 5.—
Philips-Ideezet lampen , hoog- of laagvacuum . . .	„ 12.50
Anodebatterijen f 36.—, f 60.— en	„ 125.—
Laagfrequenttransformator , in eiken kist met ebonieten dekplaat	„ 40.—
Laagfrequenttransformator , niet gemonteerd . .	„ 25.—
Transformator voor amateurs , om over te wikkelen	„ 7.50

Radio-Nieuws.

ORGAAN VAN DE NED. VER.

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



VOOR RADIO-TELEGRAFIE.

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

Abonnementsprijs voor niet-leden / 7.50 per jaargang van 12 nummers. Buitenland / 8.50.
Leden der Vereeniging (contributie / 6.— per jaar) ontvangen het maandblad gratis.

INHOUD: Versterking van korte Golven. — Vergelijkende ontvangproeven in Indië. — Richting en Afstand. — Draadlooze telefonie in de ziekenkamer. — Raamontvangst van Radio-Telefonie. — Boekbespreking. — De theoretische Grondslagen van Magnetisme en Electriciteit. — Richtingzoekers. — Het b-station. — Vonkjes uit de Radiowereld. — De groote Amerikaansche Radio-stations. — Kleine accu's voor hoogspanningsbatterij. — Constructies voor Amateurs: Draaicondensator. — Vaste Luchtcondensator. — Octrooi-aanvragen. — Berichten van de Vereeniging. — Nieuwe Leden. — Vragenrubriek.

Versterking van korte Golven.

Ieder die met den lampdetektor werkt volgens het zg. Augustus-schema, zal hebben ondervonden, dat het effect van de versterking afneemt bij 't kleiner worden van de golflengte, zoodat ten slotte golven van 600 meter heelemaal niet meer versterkt worden. Eenige verbetering bereikt men door invoering van een derde glijkontakt, dat met den roostercondensator is verbonden, en, alnaarmate de te ontvangen golf kleiner is, meer naar de aardzijde van de spoel verschoven wordt. Maar ook dit heeft een grens en korte golven laten zich hiermee niet versterken. Bovendien is het bij lange antenne en groote spoel moeilijk de lamp genereerend te krijgen.

Minder bekend is het misschien, dat, bij een bepaalden stand van de glijkontakten, die ontvangst van lange golven zou doen verwachten, korte golven versterkt worden en de lamp gemakkelijker genereert. De stand waarbij dit effect optreedt is voorgesteld in fig. 1. Ter vereenvoudiging is in de figuren de accu

weggelaten. Het is voor de goede werking noodzakelijk, dat het antenne-kontakt (*a*) *verder* van het spoeleind *c* afstaat, dan het terugkoppelkontakt (*b*).

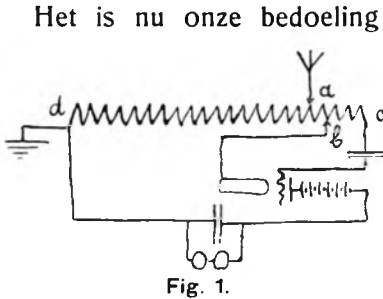


Fig. 1.

Het is nu onze bedoeling het ontstaan van dit eigenaardige effect met behulp van eenige proeven te verklaren. Het lijkt ons gewenscht nog even te herinneren aan de werking van de Augustusschakeling, zooals die wordt verklaard door den vinder, den heer Corver. Zie hiervoor fig. II.

Antennekring: antenne, — spoeldeel ad — aarde.

detectorkring: spoeldeel cb — gloeidraad — rooster — rooster — condensator.

terugkoppeling: gloeidraad — spoeldeel bd — $\frac{\text{blokcondensator}}{\text{telefoon}}$ — batterij — plaat.

(Fig. I verschilt dus alleen van fig. II door den stand van kontakt *b*). Aangezien de lamp hier als gelijkrichter werkt ontstaan in den terugkoppelkring gelijkgerichte stroomstooten, die induceerend werken op spoeldeel *bc* van den detectorkring en daardoor ontstaat de versterking. De gelijkrichtwerking is dus primair. Deze redeneering is dus ook van toepassing op fig. I, omdat de lamp hier onder dezelfde omstandigheden werkt.

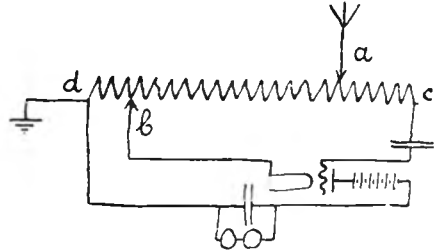


Fig. 2.

Het ligt dus voor de hand dit schema eerst eens te onderzoeken bij uitschakeling van de terugkoppeling. Daartoe verbreken

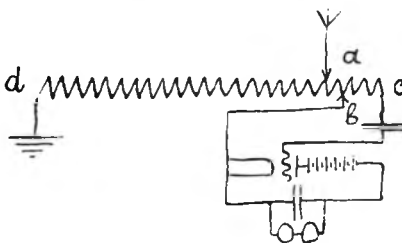


Fig. 3.

we de verbinding spoeleind *d* — telefoon en verbinden de laatste met den gloeidraad. De lamp werkt nu alleen als gelijkrichter. Zie fig. III. Om de zaak nog meer te vereenvoudigen hebben we toen de lamp vervangen door een kristaldetektor (siliconstaal) en kregen dus

schema IV. De nu volgende proeven werden eerst met dezen detektor gedaan, daarna achtereenvolgens met de lamp herhaald.

De resultaten waren volkomen analoog. We bespreken daarom hier alleen de proeven met de lamp. De schakeling van fig. III doet natuurlijk de versterking verdwijnen, maar de ontvangst blijft bestaan, al is de geluidsterkte iets zwakker dan bij de gewone schakeling voor kleine golven. *Dit blijft zoo als men de gewone verbinding van het toestel met de aarde verbreekt.* Bij de aanraking van deze aardverbinding met de hand wordt het geluid sterker. Blijkbaar werkt de verbinding telefoonhoofd als condensator en werkt in fig. III

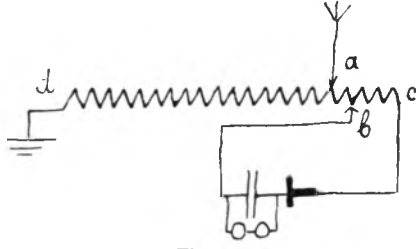


Fig. 4.

het lichaam door zijn (gebrekkige) aardverbinding of als tegen-capaciteit. Ondersteunen we dit capaciteitseffect door het aanleggen van een variablen condensator tusschen een van de telefoonkontakten en de aarde dan wordt de ontvangst inderdaad veel beter en de geluidsterkte normaal. Fig. V. Deze condensator beïnvloedt den onderlingen afstand tusschen *a* en *b* op dezelfde wijze als een serie-condensator in de antenne dat doet.

Blijkbaar geschiedt de ontvangst nu op de volgende wijze: primaire kring: antenne — spoelstuk *ab* — seriecondensator — aarde. Secundaire (detektor-) kring: spoelstuk *cb* — gloeidraad — rooster — roostercondensator. We zijn nu al in staat de werking van fig. I. te verklaren, maar

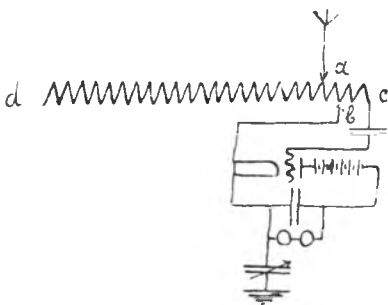


Fig. 5.

willen eerst nog wijzen op een eigenaardigheid van fig. V. Verbreekt men nl. de verbinding gloeidraad-kontakt *b* dan blijft de ontvangst bestaan, maar verandert de afstand *ac*. De ontvangst moet nu zoo in z'n werk gaan, dat de primaire kring hier bestaat uit: antenne — spoelstuk *ac* — roostercond. — rooster — plaat — batterij — blokcondensator — serie cond. —

aarde, terwijl de electronenstroom gloeidraad-plaat over den afstand rooster-plaat wordt beïnvloed door de hoogfrequente trillingen in den primairen keten. Er is geen enkele reden om aan te nemen, dat deze toestand niet bestaat als er wèl verbinding is tusschen contact *b* en den gloeidraad. En inderdaad vinden we als we den roostercondensator aan een derde glij-

contact verbinden dat de gunstigste werking van fig. V ontstaat als we den afstand van dit roostercontact tot a en b bijregelen.

Uit deze proef blijkt wel duidelijk hoe betrekkelijk gecompliceerd de werking van een eenvoudig lampschema is. Wat we in de telefoon als geluid verkrijgen, moet steeds worden beschouwd als de resultante van verschillende werkingen, waarvan er onder bepaalde omstandigheden één als de hoofdwerking is te beschouwen, maar die, onder andere omstandigheden, door wat vroeger bijwerking was, verdrongen kan worden.

Gaan we nu weer terug naar fig. I dan kunnen we dus aannemen dat de ontvangst en versterking van kleine golven plaats heeft op de volgende wijze:

1^e. primaire kring A: antenne — spoelstuk ab — gloeidraad — rooster — batterij — blokcondensator — aarde, maar ook:

primaire kring B: antenne — spoelstuk ac — roostercondensator — rooster — plaat — batterij — blokcondensator — aarde. De roostercondensator werkt in dezen primairen kring als seriecondensator en dus golfverkleinend, waar tegenover staat dat spoelstuk ac grooter is dan ab , waardoor het mogelijk wordt beide wegen voor de hoogfrequente trillingen op dezelfde golflengte afstemmen door den roostercondensator aan een derde glijcontact te verbinden. Bevindt contact b zich aan de roosterzijde van a dan versterken beide werkingen elkaar. Staat b evenwel aan den anderen kant van a dan werken ze elkaar tegen en kunnen ze elkaar zelfs opheffen, in welk geval geen kleine golf doorkomt. Tenslotte is er nog:

primaire kring C: antenne — spoelstuk ad — aarde, de weg dien de hoogfrequente trillingen der lange golven bijvoorkeur zullen nemen.

2^e secundaire(detector-)kring: spoelstuk cb — gloeidraad — rooster — roostercondensator.

3^e. terugkoppelkring: gloeidraad — spoelstuk bd — $\frac{\text{blokcondensator}}{\text{telefoon}}$ — batterij-plaat. De terugkoppelkring moet als vrijwel aperiodisch beschouwd worden.

Tot slot eenige opmerkingen. Ieder, die voor de ontvangst van kleine golven met een lamp experimenteert willen we waarschuwen zich niet in de war te laten brengen door schijnbaar te verwaarloozen capaciteitseffecten die evenwel op de werking van 't geheel van grooten invloed kunnen zijn. Bijvoorbeeld de kleine condensatorwerking, die optreedt tusschen twee over een afstand van weinige centimeters naast elkaar verlopende verbindingsdraden of tusschen de glijstaven en de spoel.

Bij gebruik van schema I met een kleine antenne genereert de lamp soms zoo gemakkelijk, dat 't onmogelijk wordt de stations in toon te ontvangen. Dit kan men voorkomen door parallel met spoelstuk *bd* een kleinen variabelen condensator te gebruiken dien men dus verbindt met *b* en *d*.

Eindelijk willen we er nog op wijzen, dat het met de bovenbesproken regeling van de Augustusschakeling mogelijk is ook met lange antenne de kleine golven te ontvangen en te versterken zonder gebruik te maken van een seriecondensator in de antenne.

Wormerveer.

N. J. D.

Zaandijk.

V. D. H.

Vergelijkende ontvangproeven in Indië.

In verband met de belangwekkende resultaten, medegedeeld door P. E. L., omtrent de sterkte, waarmee hij verschillende Europeesche stations bleef hooren aan boord van de *Gelria* op een reis naar Buenos-Ayres, is zeker ook belangstelling te verwachten voor de sterkteverhouding, welke de Europeesche stations vertoonen bij de ontvangst in Ned. Indië.

Van negen groote Europeesche stations is door Dr. de Groot te Bandoeng de hoorbaarheid geconstateerd. De door hem vastgestelde sterkte-volgorde is aldus:

Eilvese.
 Nauen.
 Lyon.
 Ido.
 L. P.
 Eiffeltoren.
 Moskou.
 Carnarvon.
 Barcelona.

Vermoedelijk zal in dit lijstje Nauen ongedempt op 12600 meter bedoeld zijn, L. P. gedempt op 5500 en F. L. onged. op 8000.

Het opmerkelijke is, dat terwijl op de reis met de *Gelria* Eilvese ver achter stond bij Nauen en Lyon, dit station bovenaan staat in hoorbaarheid in Indië. Men moet aannemen, dat de golflengte daarbij een rol speelt. Voor het verkeer Nederland-Indië is uit allerlei waarnemingen gebleken, dat een golf van omtrent 9000 meter de voordeeligste is. Uit de sterkteverhouding Eilvese-Nauen moet worden afgeleid, dat die invloed zeer groot is,

zoodat zelfs een zwakker station, welks golf dicht bij 9000 ligt (Eilvese = 9800) sterker kan worden dan een krachtiger station op 12600 meter.

Overigens blijkt uit de waarnemingen van P. E. L. dat voor de verbinding Nederland-Zuid Amerika *niet* datzelfde golflengtevoordeel bestaat.

Van de vijf eerste der in het lijstje genoemde stations kunnen in Indië meer of minder geregeld geheele telegrammen worden opgenomen. De vier laatste zijn alleen hoorbaar, nooit neembaar.

Dat onder die laatste vier ook Barcelona nog figureert, terwijl Carnarvon slechts één plaats hooger staat, is ook zeer verrassend.

J. C.

Richting en Afstand.

Voor velen zal het waarschijnlijk onbekend zijn, hoe de afstand en richting te bepalen tusschen twee radiostations of in het algemeen tusschen twee willekeurige punten op aarde. Voor dicht bij elkaar gelegen stations, zou men kunnen volstaan met eenvoudig de richting en afstand op een kaart uit te passen, doch voor verder uit elkaar gelegen punten zou dit zeer slechte resultaten leveren en dient een andere werkwijze gevolgd te worden. Vele kaarten zijn uitgevoerd in Mercator's projectie, d. w. z. de aardoppervlakte is overgebracht in een plat vlak, zoodanig dat breedtecirkels en meridianen, elkaar loodrecht snijden. (Zie b.v. Marconi's Wireless Map).

Het ligt voor de hand dat op deze kaart gemeten afstanden en richtingen niet juist zijn, daar landen en zeeën, naarmate ze meer de Noord- of Zuidpool naderen, des te meer uitgerekte zijn weergegeven. Hoe verder de stations uiteen liggen, des te onbetrouwbaarder de aflezing op de kaart wordt. De eenige methode om steeds goeden uitslag te krijgen, is door middel van boldriehoeksmeting, welke methode algemeen gebruikt wordt bij sterre- en zeevaartkundige berekeningen. Men dient alleen de geographische breedten en lengten der stations te weten. Willen we b.v. van uit Kootwijk de richting en afstand van Bandoeng bepalen, dan gaan we als volgt te werk, wanneer we weten dat Kootwijk ligt op

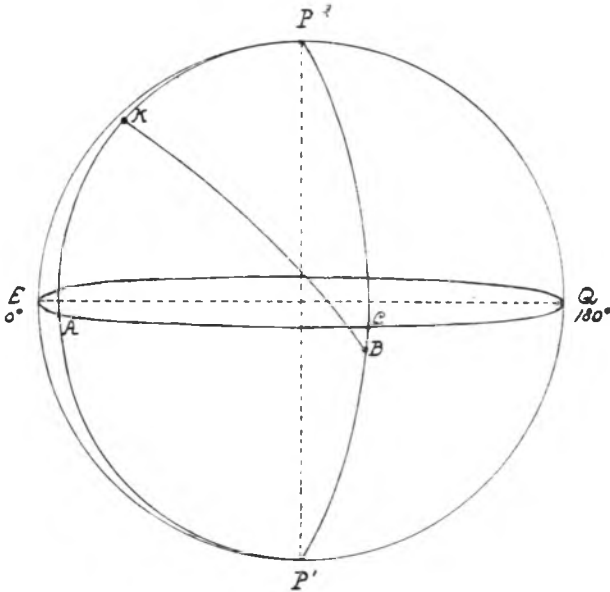
52° 54' N.-breedte in 6° 5' O.-lengte en Bandoeng op

6° 47' Z.-breedte en 107° 24' O.-lengte :

In de figuur, die den aardbol, voorstelt, zijn P en P' de Noord- en Zuidpool, E Q de equator, terwijl P A P' den meridiaan van

K (Kootwijk) en PCP' den meridiaan van B (Bandoeng) voorstelt.

Is nu PEP' de nulmeridiaan (Greenwich) dan is EA de lengte van K = $\angle EPA = 6^\circ 5'$; EC is de lengte van B = $\angle EPC$



= $107^\circ 24'$. AK is de breedte van K = $52^\circ 54'$, terwijl CB de breedte van B = $6^\circ 47'$ voorstelt.

De richting nu van K naar B wordt bepaald door den $\angle PKB$ in den boldriehoek PKB , in welken driehoek we de hoeken gemakshalve P, K en B zullen noemen. In dezen \triangle is $BP = 90^\circ + CB = 90^\circ + 6^\circ 47' = 96^\circ 47'$.

$KP = 90^\circ - AK = 90^\circ - 52^\circ 54' = 37^\circ 6'$.

Verder is $\angle P = \angle EPC - \angle EPA = 107^\circ 24' - 6^\circ 5' = 101^\circ 19'$.

Volgens den tangensregel is in $\triangle PKB$:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \frac{1}{2} (\angle K + \angle B) &= \frac{\cos \frac{1}{2} (BP - KP)}{\cos \frac{1}{2} (BP + KP)} \cot \frac{1}{2} \angle P. \\ &= \frac{\cos \frac{1}{2} (96^\circ 47' - 37^\circ 6')}{\cos \frac{1}{2} (96^\circ 47' + 37^\circ 6')} \cot \frac{1}{2} (101^\circ 19') \\ &= \frac{\cos 29^\circ 50' 30'' \cot 50^\circ 39' 30''}{\cos 66^\circ 56' 30''} \end{aligned}$$

Verder is:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \frac{1}{2} (\angle K - \angle B) &= \frac{\sin \frac{1}{2} (BP - KP)}{\sin \frac{1}{2} (BP + KP)} \cot \frac{1}{2} \angle P \\ &= \frac{\sin 29^\circ 50' 30'' \cot 50^\circ 39' 30''}{\sin 66^\circ 56' 30''} \end{aligned}$$

Men krijgt nu:

$$\begin{array}{rcl}
 \log \cos 29^{\circ} 50' 30'' & = & 9.93823 \\
 \log \cot 50^{\circ} 39' 30'' & = & 9.91355 \\
 & & 9.85189 \\
 \log \cos 66^{\circ} 56' 30'' & = & 9.59292 \\
 \log \operatorname{tg} \frac{1}{2} (\angle K + \angle B) & = & 10.25897 \\
 \frac{1}{2} (\angle K + \angle B) & = & 61^{\circ} 9' \\
 \angle K + \angle B & = & 122^{\circ} 18' \\
 \angle K + \angle B & = & 122^{\circ} 18' \\
 \angle K - \angle B & = & 47^{\circ} 49' \\
 \hline
 2 \angle K & = & 170^{\circ} 7' \\
 \angle K & = & 85^{\circ} 3' 30'' \\
 \hline
 2 \angle B & = & 94^{\circ} 38' \\
 \angle B & = & 47^{\circ} 19'
 \end{array}$$

De richting van K naar B is dus 85° beoosten de richting Noord.

De richting Kootwijk—Bandoeng is dus Noord 85° Oost.

Den afstand van K naar B vindt men uit de formule:

$$\begin{aligned}
 \sin KB &= \frac{\sin P}{\sin B} \sin PK. \\
 &= \frac{\sin 101^{\circ} 19' \sin 37^{\circ} 6'}{\sin 37^{\circ} 14' 30''}
 \end{aligned}$$

Men krijgt:

$$\begin{array}{rcl}
 \log \sin 101^{\circ} 19' & = & 9.99147 \\
 \log \sin 37^{\circ} 6' & = & 9.78047 \\
 & & 9.77194 \\
 \log \sin 37^{\circ} 14' 30'' & = & 9.78188 \\
 \log \sin KB & = & 9.99006 \\
 KB & = & 102^{\circ} 13'
 \end{array}$$

of, daar $1' = 1$ zeemijl, $KB = 6133$ zeemijlen en daar 1 zeemijl $= 1852$ M, is de afstand Kootwijk—Bandoeng gelijk 11358 K.M.

Den Haag.

C. J. BAKKER.

Draadloze telefonie in de ziekenkamer.

Bij een onzer Haagsche amateurs zijn de telefonie-proeven der Nederlandsche Radio-Industrie dienstbaar gemaakt aan het brengen van wat vroolijkheid aan een te bed liggende zieke.

Op het ontvangtoestel wordt daartoe behalve de telefoon een laagfrequentversterker ingeschakeld, die langs een lange leiding door huis verbonden is met een in het ziekenvertrek opgehangen telefoon. Deze laatste doet de draadloos overgebrachte gramfoon-muziek door de geheele kamer klinken.

Dit zal wel één der eerste gevallen in Nederland zijn, dat men aldus draadloos een concert bijwoont!

C.

Raamontvangst van Radio-Telefonie.

Sedert 2 Nov. l.l. is het mij gelukt, de telefonie van PCGG (Ned. Radio, Industrie) op een raam te ontvangen.

Daar deze telefonieproeven plaats hebben met betrekkelijk geringe antenne-energie en op korte golflengte, is het op een gewoon ontvangtoestel, dat meer speciaal voor de ontvangst van groote stations is ingericht, lastig de juiste afstemming en instelling der terugkoppeling te vinden. Zoo is het mij met gewone antenne-ontvangst reeds gebeurd, dat ik het aan de telefonie voorafgaande telegrafeeren zeer duidelijk ontving en ook het bekende bijgeluid der telefonie waarnam, terwijl het echter niet mogelijk was de telefonie zelf te hooren. Het bleek al heel spoedig, dat ik toen op een z. g. n. boventoon had afgestemd. Dit is bij *telegrafie* soms niet merkbaar, doch *telefonie*-ontvangst mislukt daardoor volkomen. Men moet dus op zijn hoede zijn voor afstemmen op een boventoon, juist omdat men de telegrafie ook dáár soms goed ontvangt.

Verder zal het den lezer het meest interesseeren op welke wijze deze raam-ontvangst van de telefonie wordt verkregen.

Door mij werd vervaardigd een vierkant raam met zijden van 61 c.M. Hierop zijn aangebracht 31 windingen van blank koperdraad op \pm een halven c.M. afstand. De windingen liggen *naast* elkander, zoodat het windingsoppervlak een totale breedte van 15 c.M. beslaat. Het raam is aan een der hoeken op een draaibaar voetstuk bevestigd.

De groote afstand tusschen de windingen heeft tengevolge, dat de totale zelfinductie en de eigencapaciteit van het raam zeer klein zijn, zoodat het raam zonder parallelcapaciteit ongeveer de 600 M. golf ontvangt. Dit is vooral bij ontvangst van telefonie op korte golven van groot voordeel. Wanneer men de 600 M. golf wil ontvangen op een raam van dezelfde afmeting, doch met dicht naast of op elkander gelegde windingen, dan zal men hoogstens 10 windingen noodig hebben. Oppervlakkig gezien lijkt dit een voordeel. Dit is het echter juist niet.

Bij raamontvangst wordt toch de primaire energie verkregen door de opgewekte E. M. K. in het raam. Het ligt dus voor de hand, dat deze energie bij gebruik van 31 windingen voor eenzelfde golf grooter zal zijn dan bij gebruik van 10 windingen van gelijke grootte. Hieruit volgt dus ook grootere geluidsterkte bij gebruik van 31 windingen. Hetgeen juist bij ontvangst van *telefonie* van

zeer veel belang is, en wel omdat bij telefonie-ontvangst de terugkoppeling op dat punt moet zijn ingesteld, waar de lamp afslaat, daar bij sterker genereeren het bijgeluid hinderlijk wordt en men de telefonie niet meer hoort. Is nu de in het raam opgewekte energie te gering, dan hoort men de telefonie óók zelfs niet of maar heel zwak, met de terugkoppeling in het juiste punt. Bij telegrafie-ontvangst kan men echter de terugkoppeling wèl hooger opvoeren.

Ook de capaciteitsgevoeligheid van het raam blijkt bij telefonie veel sterker. De parallelcondensator is dan ook slechts moeilijk in te stellen en bij wegtrekken der hand verdwijnt dikwijls het geluid geheel, terwijl als men daarmede rekening houdt, men den condensator weder teveel capaciteit geeft.

Daar het raam van blank koperdraad is vervaardigd, is de terugkoppeling fijn te regelen. Dikwijls geeft bij de telefonie-ontvangst verplaatsing van 10 c.M. reeds een merkbaar verschil. Wanneer zelfs met deze fijne terugkoppelingsregeling het bijgeluid niet weg te krijgen is, zonder de ontvangst teveel te verzwakken, kan men als *noodmaatregel* een variablen weerstand in den gloei-stroom schakelen. Bij mijne proefnemingen is mij echter gebleken dat men de sterkste ontvangst verkrijgt bij vòlbranden van den gloei-draad.

Tevens is het mogelijk slechts een gedeelte van de windingen van het raam te gebruiken en de parallelcapaciteit iets te vergrooten. Dit is natuurlijk niet voordelig, maar hieruit blijkt dat het raam dus ook geschikt is voor de ontvangst van telefonie op nog kleinere golven, niettegenstaande de zoogenaamde doode windingen op het raam.

Bij goede instelling van afstemming en terugkoppeling is de ontvangst zoo sterk, dat de muziek met de telefoons op eenigen afstand van de ooren nog is te volgen. Als er gesproken wordt, is de stem van dengeen die spreekt duidelijk te herkennen.

Dit alles geschiedt met slechts één Philips-Ideezet lamp en met directe terugkoppeling op het raam. Voor parallelcapaciteit wordt een fijn variable luchtcondensator gebruikt.

Verder bleek het mogelijk de telefonie met den raamontvanger te hooren in een rijdende auto! De afmetingen van den ontvanger en het raam zijn van dien aard, dat de geheele inrichting in een auto kan werken, terwijl bovendien vijf personen mede rijden.

Dat de raamontvangst van radiotelefonie ook plaats kan hebben te midden van hooge boomen is gebleken toen ik met de auto in de Scheveningsche-Boschjes zijnde, ook goede ontvangst verkreeg.

Met behulp van laagfrequentversterking gelukte het mij, op een bijeenkomst van de Haagsche Afdeeling de telefonie op het raam te ontvangen terwijl 25 personen in hetzelfde vertrek druk met elkander in gesprek waren.

Door eenige zelfinductie in serie met het raam te schakelen is de maximum-golflengte zonder storing nog aanmerkelijk te verhoogen. Men moet er dan echter voor zorgen dat de zelf-inductiespoel niet te dicht bij het raam staat.

Schepen worden soms ongelooflijk sterk in toon ontvangen.

H. VEENSTRA.

Boekbespreking.

Leerboek voor aanstaande Radiotelegrafisten en Stuurlieden, door L. F. Steehouwer. Deel II. Techniek, 2^{de} druk. Uitgave J. Noordduyn en Zoon, Gorinchem.

Steehouwer's leerboek blijkt, zooals te verwachten was, in een behoefte te hebben voorzien. Binnen twee jaar tijds beleeft het een tweeden druk, die is uitgebreid met nieuwe toestelbeschrijvingen, o. a. van de seintoestellen van Radio-Holland. De heer M. Polak bewerkte ditmaal het hoofdstuk over dynamo's en het nieuwe hoofdstuk over detectorlampen. Aan het beginsel om zoo veel mogelijk Nederlandsche benamingen te gebruiken, is trouw de hand gehouden.

Voor den candidaat-radiotelegrafist zullen de lijsten van voorgekomen examenvragen zeker van nut zijn.

De algemeen-inleidende hoofdstukken maken het boek trouwens ook voor den gewoon belangstellende van waarde. Tegen een enkele daarin voorkomende mechanische analogie, waar capaciteit op één lijn wordt gesteld met massa, en zelfinductie met veerkracht, valt eenig bezwaar te maken. Over het geheel is de schrijver er zeer in geslaagd, de begrippen aan te geven zonder te veel overhoop te halen.

J. C.

Het station Duinkerken F L K, dat door velen wordt gehoord, is een station aan boord van een klein wachtschip vóór Duinkerken met een werkingsfeer van 250 mijlen.

De theoretische Grondslagen van Magnetisme en Electriciteit.

DOOR DR. IR. N. KOOMANS.

HOOFDSTUK V.

Inductie.

127. Inductiecoëfficiënten.

Indien men wenscht te weten, welke inductie-verschijnselen in een stroomkring in bepaalde omstandigheden zijn te verwachten heeft men te letten op het aantal inductielijnen, dat door dien stroomkring wordt omvat. Zulks in verband met de wijze, waarop in 125 de inductieverschijnselen zijn samengevat.

Dit heeft aanleiding gegeven tot het invoeren van een tweetal *inductie-coëfficiënten*, welke den toestand van een stroomkring wat dat betreft kenschetsen en welke bij berekeningen de overzichtelijkheid bevorderen. Deze coëfficiënten zijn de coëfficiënt van wederzijdsche inductie en de coëfficiënt van zelfinductie.

128. Coëfficiënt van wederzijdsche inductie.

Stel, men heeft stroomkringen 1 en 2 in elkanders nabijheid opgesteld. Indien door 1 stroom loopt, zal 2 van de inductielijnen, welke 1 uitzendt een deel omvatten. Maakt men in 1 de stroomsterkte i tweemaal zoo groot dan zal 2 ook tweemaal zooveel inductielijnen omvatten. Het aantal inductielijnen N dat 2 omvat zal dus evenredig zijn met i dus:

$$N = Mi$$

Hierin is M een evenredigheids-coëfficiënt, welke den naam draagt van *coëfficiënt van wederzijdsche inductie*.

Aangezien voor $i = 1$, $N = M$, kan M als volgt worden gedefinieerd:

De coëfficiënt van wederzijdsche inductie van twee stroomkringen is het aantal inductielijnen, dat de eene stroomkring omvat wanneer in den anderen stroomkring de eenheid van stroomsterkte heerscht (de inductielijnen, die elk der stroomkringen van zich zelf omvat, worden daarbij buiten beschouwing gelaten).

Dat die coëfficiënt M kenmerkend is voor de sterkte van de inductiewerkingen, welke in den eenen stroomkring zullen plaats vinden, wanneer in den anderen stroomkring stroomsterkte-veranderingen optreden is klaarblijkelijk. Verandert die stroomsterkte in een tijd dt met een bedrag di , dan zal de E. M. K. van inductie in den anderen stroomkring bedragen:

$$e_o = \frac{dN}{dt} \text{ of } e_o = \frac{d(Mi)}{dt};$$

hetgeen daar M een constante is, geschreven kan worden:

$$e_o = M \frac{di}{dt}$$

De E. M. K. van inductie dt is dus gelijk aan den coëfficient van wederzijdsche inductie vermenigvuldigd met de snelheid, waarmede de stroom verandert.

Dat twee stroomkringen slechts één coëfficient van wederzijdsche inductie hebben, doordat de een van den ander evenveel inductielijnen omvat als de ander van den één (beide bij de eenheid van stroomsterkte) zal in de volgende paragraaf worden toegelicht.

129. Berekening van den coëfficient van wederzijdsche inductie van twee draadspoelen op een ijzeren ring gewonden.

Als voorbeeld van berekening van een coëfficient van wederzijdsche inductie kan het volgende dienen:

Heeft men een gesloten stuk ijzer met een lengte l als in fig. 46 is afgebeeld, waarom twee spoelen 1 en 2 zich bevinden, met respectievelijk n_1 en n_2 windingen en gaat door 1 een stroom i_1 , dan maakt deze een veldsterkte $F = \frac{4 \pi n_1 i_1}{l}$ en een inductie $B = \frac{\mu 4 \pi n_1 i_1}{l}$. Indien de doorsnede van het ijzer S is dan is de krachtstroom in het ijzer $B \cdot S = \frac{\mu 4 \pi n_1 i_1 \cdot S}{l}$.

Deze krachtstroom gaat door elk van de windingen van de tweede spoel en wordt derhalve door die spoel n_2 maal omvat. Stelt men nu verder $i_1 = 1$ dan wordt de coëfficient van wederzijdsche inductie:

$$M = \frac{\mu 4 \pi n_1 n_2 S}{l}$$

Had men in deze formule de n_2 weggelaten, dan zou men den wederzijdschen inductiecoëfficient hebben gehad van één winding en met deze M voortwerkende zou men de E. M. K. van inductie hebben verkregen in één winding.

Daar in elke winding een even grootte E. M. K. wordt opgewekt en deze E. M. K's achter elkander zijn geschakeld, moet dus een vermenigvuldiging met n_2 plaats vinden, welke vermenigvuldiging hierboven is ingevoerd door te zeggen dat de krachtstroom welke door de spoel 1 werd gemaakt, door de spoel 2, n_2 maal werd omvat.

Was men omgekeerd te werk gegaan en had men verondersteld, dat door de spoel 2 een stroomsterkte i_2 ging, dan ware de krachtstroom door 2 uitgezonden $\frac{\mu 4 \pi n_2 i_2 S}{l}$ geweest. Ware dan $i_2 = 1$ gesteld en opgemerkt dat die krachtstroom door de eerste spoel n_1 maal omvat werd dan zou voor de M gevonden zijn: $M = \frac{\mu 4 \pi n_2 n_1 S}{l}$ hetgeen dezelfde uitkomst is als hierboven werd gevonden.

Het blijkt hieruit, dat met recht van één coefficient van *wederzijdsche* inductie mag worden gesproken; het aantal inductielijnen, dat de een omvat van den ander, en de ander van den een, in beide gevallen bij de eenheid van stroomsterkte is even groot.

Deze eigenschap van den coefficient van *wederzijdsche* inductie, welke hier voor een bijzonder geval is afgeleid, geldt voor elk willekeurig geval. Het algemeene bewijs dezer stelling zal om binnen de perken te blijven achterwege worden gelaten.

130. Coefficient van Zelfinductie.

Een stroomkring bevindt zich in zijn eigen veld en omvat een aantal inductielijnen, die hij zelf uitzendt; maakt men de i door den stroomkring tweemaal zoo groot dan wordt ook het aantal inductielijnen, dat hij van zichzelf omvat tweemaal zoo groot, dat aantal N is dus evenredig met i , zoodat:

$$N = Li.$$

Hierin is L een evenredigheidscoefficient, welke den naam draagt van *coefficient van zelfinductie*.

Daar voor $i = 1$ $N = L$ kan L als volgt worden gedefinieerd.

De coefficient van zelfinductie van een stroomkring is het aantal eigen inductielijnen, dat de stroomkring omvat, wanneer daarin de eenheid van stroomsterkte heerscht.

Dat die coefficient kenmerkend is voor de sterkte van de zelfinductieverschijnselen, welke in een stroomkring zullen optreden, wanneer daarin de stroomsterkte verandert, ligt voor de hand. Verandert die stroomsterkte in een tijd dt met een bedrag di dan wordt de E. M. K. van zelfinductie in den stroomkring als volgt uit de algemeene inductieformule $e_o = \frac{dN}{dt}$ gevonden: $e_o = \frac{d(Li)}{dt}$ of daar L een constante is.

$$e_o = \frac{Ldi}{dt}$$

De E. M. K. van zelfinductie is derhalve gelijk aan den coeffi-

cient van zelfinductie vermenigvuldigd met de snelheid waarmee de stroom verandert.

131. Berekening van den coëfficiënt van zelfinductie van een draadspoel op een ijzeren ring gewonden.

Hoe de coëfficiënt van zelfinductie wordt berekend zal aan de hand van een voorbeeld worden toegelicht.

Heeft men een spoel met n windingen gewonden om een gesloten ijzeren kern, met een lengte l en een doorsnede S , dan wordt hiervan de coëfficiënt van zelfinductie op de volgende wijze bepaald. Gaat door de spoel een stroom i , dan is:

$$B = \frac{\mu 4 \pi n i}{l} \text{ en } N = \frac{\mu 4 \pi n i S}{l}.$$

Stelt men hierin $i = 1$ en houdt men weer rekening met het feit dat deze krachtstroom n maal wordt omvat dan is:

$$L = \frac{\mu 4 \pi n^2}{l} S.$$

132. De magnetische energie van een stroomkring.

Een stroomkring met een coëfficiënt van zelfinductie L , waardoor een stroom i gaat, vertegenwoordigt een hoeveelheid arbeidsvermogen, welke in het magnetische veld is opgehoopt. Deze hoeveelheid kan met behulp van den coëfficiënt L gemakkelijk worden berekend, als volgt: Wanneer $i = 0$, is ook het aantal omvatte inductielijnen nul. Doet men den stroom aangroeien van 0 tot i , dan groeit het aantal omvatte inductielijnen aan van 0 tot Li .

De verandering van het aantal omvatte krachtlijnen is dus Li . Indien deze verandering wordt vermenigvuldigd met de stroomsterkte welke gedurende de verandering heeft geheerscht, krijgt men den arbeid, die met de krachtstroomverandering is gemoeid, welke arbeid in het magnetische veld wordt geborgen. Die stroomsterkte heeft echter verschillende waarden gehad daar zij geleidelijk is aangegroeid van 0 tot i ; men heeft derhalve het gemiddelde te nemen, zijnde $\frac{1}{2} i$, zoodat tenslotte de hoeveelheid arbeid opgehoopt in het magnetische veld wordt voorgesteld door:

$$\text{Arbeid} = \frac{1}{2} Li^2.$$

133. Electrokinetische en electrostatische energie.

De gelijkenis van het bedrag $\frac{1}{2} Li^2$ met de bekende betrekking $\frac{1}{2} mv^2$ van de mechanica valt op. In de mechanica stelt $\frac{1}{2} mv^2$ voor de hoeveelheid arbeidsvermogen van beweging anders gezegd Kynetische energie welke een massa vertegenwoordigt,

welke zich met een snelheid V beweegt. De stroomsterkte i is daarbij analoog met de snelheid V en de coëfficiënt van zelf-inductie L met de massa M .

De arbeid opgehoopt in het magnetische veld noemt men daarom wel eens *electrokynetische* energie in tegenstelling met den arbeid opgehoopt in een electrisch veld, die men *electro-statische* energie noemt. De waarde van deze benamingen is betrekkelijk.

Om de electrische energie statisch te noemen en de magnetische energie bewegingsenergie te heeten is min of meer willekeurig. Niettemin kan, zooals in de volgende paragraaf zal worden aangetoond, de vergelijking van den magnetischen veld-arbeid met bewegingsenergie het inzicht in de verschijnselen verlevendigen.

134. Vergelijking van electrokynetische energie met bewegingsenergie.

Wanneer in een stroomkring de stroom wordt gesloten groeit de stroom slechts langzaam aan van 0 tot i , daar tengevolge van de zelfinductie een tegenwerkende electromotorische kracht van inductie e_o zich in den stroomkring openbaart. Is de weerstand in den stroomkring r en de E. M. K. van de daarin voorkomende stroombron E_o , dan is op ieder oogenblik van die periode van op gang komen van den stroom :

$$E_o - e_o = ir \text{ of } E_o i = i^2 r + e_o i.$$

De arbeid door de stroombron geleverd komt slechts tendeele als Joulesche warmte in de keten vrij, maar dient voor het overig om het magnetische veld op te bouwen en dit veld van de noodige energie te voorzien. Eerst als de stroom constant is geworden en het magnetisch veld een daarmede overeenkomende sterkte heeft bereikt is de $e_o = 0$ en behoeft geen energie meer aan het veld te worden afgestaan.

In gevolge de reeds vermelde gelijkenis met de bewegingsenergie, kan het geval van den op gang komenden stroom vergeleken worden met een op gang komende machine die van een vliegwiel voorzien is. Een dergelijke machine kan slechts langzaam op snelheid komen, daar het zware vliegwiel mede in beweging moet worden gebracht. De hoeveelheid bewegingsenergie, welke in het vliegwiel moet worden opgehoopt, doet zich als een tegenwerking van de aanlopende machine gevoelen. Eerst als de machine haar aantal omwentelingen heeft bereikt en de beweging constant is geworden behoeft geen energie meer aan het vliegwiel te worden afgedragen en komt alle arbeid die in de machine wordt

ontwikkeld, ter beschikking van de werktuigen, welke vanuit de vliegwielas worden aangedreven.

Bij het uitschakelen van de stroombron in de stroomkring, neemt de stroomsterkte geleidelijk af tot nul, tengevolge van den zelfinductie-stroom die het verdwijnen van den stroom tegenwerkt. De elektrische stroom, die nog in den stroomkring rondloopt, als de stroombron reeds is uitgeschakeld, dankt de energie die voor zijn aanzijn noodig is, aan de energie welke uit het verdwijnende magnetische veld wordt betrokken.

Ook dit is volledig met de bovenaangehaalde machine te vergelijken. Wanneer de machine wordt uitgeschakeld door den stroom af te sluiten, staat niet in eens alles stil. De arbeid in het vliegwiel opgehoopt houdt de machine nog eenigen tijd in gang. Langzaam vertraagt de gang tot dat alle in het wiel voorhanden arbeid is opgeteerd.

135. Wervelstroomen.

Tot nog toe is in dit hoofdstuk sprake geweest van inductiestroomen welke in draadvormige geleiders of stroom-kringen werden opgewekt. Wanneer echter massieve geleidende lichamen zich in veranderende magnetische velden bevinden of wanneer zulke lichamen in magnetische velden worden bewogen, ontstaan daarin eveneens inductiestroomen. Deze inductiestroomen noemt men *wervelstroomen* of ook wel Foucaultsche stroomen. Bepaalde stroombanen zijn in een massief lichaam niet aantewijzen, alleen ligt het voor de hand, dat allerlei rondgaande stroomen zullen optreden in vlakken, welke loodrecht op de krachtlijnen staan. Deze stroomen wervelen dus rond de krachtlijnen. Aangezien wervelstroomen uit den aard der zaak Joulesche warmte ontwikkelen zal in metaal massa's waarin zulke stroomen loopen *warmte* worden ontwikkeld. Zoo zullen in de ijzerkern van een electromagneet, wanneer door de windingen een veranderlijke stroom gaat wervelstroomen worden opgewekt. Aangezien de warmte, die daardoor in de kern wordt ontwikkeld in vele gevallen verlies van nuttige energie beteekent, tracht men in deze gevallen de wervelstroomen tegen te gaan. Daartoe vervangt men die kern door een bundel onderling geïsoleerde staven of platen van ijzerblik. De wervelstroomen worden daardoor in hun loop belemmerd, daar op hun weg isoleerende scheidingen voorkomen. De loop der krachtlijnen wordt door de verdeeling der metaal massa's niet gehinderd, daar in de richting der krachtlijnen geen onderbreking voorkomt.

Richtingzoekers.

Fransche kompasstations zijn thans opgericht zooals in het volgende staatje wordt vermeld.

De peilingen worden aangegeven door 3 cijfers van 000 tot 360. 000 is *Noord* 270 is *West*.

Verzoeken geschieden als bij andere richtingzoekers, liefst op 450 M. golf.

Antwoordt een station bv. P E A de F H A 1 1945 Q T E 330 F H A, dan is 1 een inschrijvingsnummer van F H A, 1945 Greenwichtijd waarop de peiling is genomen, 330 de peiling zelf. Voor een peiling roept men een of meer stations op en na antwoord te hebben bekomen geeft men gedurende 45 sec. zijn eigen roepletters en wacht verder instructies af.

Van de Engelsche kompasstations verscheen een „Notice to Mariners” die aan alle schepen is uitgereikt.

Stations	Roep-letters	Noorder-breedte	Lengte Greenwich	Luis-ter-golf	Meet-golf
Griz Nez	F N Z ¹⁾	50° 52' 18"	1° 35' 18"	600	450 600
Havre	F F U	49° 31' 30"	0° 07' 00"	600	450 600
Bernieres	U H N	49° 20' 00"	0° 25' 00"	600	450 600
Cherbourg	F F C	49° 36' 32"	1° 36' 00"	600	450 600
Trequier	F Q C	48° 50' 08"	3° 13' 56"	600	450 600
Ouessant Pen ar Roch	F Y H ²⁾	48° 26' 27"	5° 05' 33"	600	450 600
Brest-Guipavas	F H A	48° 27' 00"	4° 26' 30"	600	450 600
Brest-Capucines . . .	H U D ³⁾	48° 19' 12"	4° 34' 48"	600	450 600
Pointe du Raz	F U P	48° 02' 22"	4° 43' 52"	600	450 600
Penmarch		In aanbouw.			
Lorient	F F L	47° 44' 00"	3° 21' 00"	600	450 600
Chemoulin	F U H	47° 14' 00"	2° 18' 00"	600	450 600
Rochefort Soubise . .	H O B	44° 56' 00"	1° 00' 00"	600	450 600
Bare de l'Adour . . .	F L O	43° 31' 40"	1° 31' 20"	600	450 600
Casabianca Chetaba .	F C H	33° 35' 21"	7° 34' 10"	600	450 600

¹⁾ Nog niet geopend.

²⁾ Antwoordt met oproep van F F F.

³⁾ Antwoordt met roepletters van F F K.

Het b-station.

Een korte maar veelzeggende zinsnede in een der laatste afleveringen van het „Jahrbuch der drahtl. T. u. T.“, waarop toevallig mijn oog viel, voerde mij in gedachten plotseling terug naar de laatste tijd van de oorlog, toen de duitse c- en b-stations elk half uur hun variabel geluid lieten horen.

In het nummer van „Radio-Nieuws” van 1 April 1918 kon ik de uitkomsten meedelen van een reeks waarnemingen aangaande het c-station, die ten doel had: 1. na te gaan, van welke aard de tekens waren, die dit station uitzond; 2. te bepalen waar het lag. De uitkomsten konden als zo nauwkeurig worden beschouwd, dat met zeer grote stelligheid kon worden uitgesproken de mening, *dat het station diende om door zijn gerichte tekens de plaatsbepaling voor luchtschepen en dergelijke mogelijk te maken en verder, dat het in de onmiddellijke nabijheid van Kleef moest liggen.* Sedertdien is deze uitkomst in beide opzichten volkomen bevestigd, het laatst nog op afdoende wijze door de mededeling van de heer o. d. V. in het nr. van 1 April 1919.

Nadat deze waarnemingen waren uitgevoerd en gepubliceerd, werd ik er opmerkzaam op gemaakt, dat er nòg een dergelijk station bestond (het b-station), dat telkens onmiddellijk na c c c begon te seinen, maar veel zwakker was. Ik was destijds dan ook niet in staat het — met kleine antenne en kristaldetektor — te horen en ik had de hoop reeds opgegeven, de ligging van dit tweede station te bepalen. Het leek toch zeer moeilijk, een paar op voldoende afstand van elkaar gelegen amateurstations te vinden met een zo goede ontvangst, dat bruikbare waarnemingen van b b b mogelijk waren. Toen ontving ik een bezoek van de 1^e luit. P. C. Tolk, van de Radiotel. Dienst van het leger, die mijn medewerking kwam inroepen voor de plaatsbepaling van b b b. Ik zou dan de beschikking krijgen over de nodige stations van leger en marine, om daar waarnemingen te verrichten en bovendien zorgde de heer Tolk voor de vereiste versterkerlampen: er was onze militairen veel aan gelegen, de plaats van het station te leren kennen en het was hun onmogelijk gebleken, de ligging ervan te bepalen met behulp van een radiogoniometer; de ontvangst hiermee was te zwak. Daar de kwestie mij interesseerde, heb ik aan dit verzoek gevolg gegeven en waarnemingen van b b b uitgevoerd op de volgende plaatsen: Leiden (met betere antenne), Roermond (H.B.S.), Woudrichem (militair), Amsterdam

(marine), Voorburg (ten huize van den heer Tolk) en Maastricht (H.B.S). Bovendien heb ik nog getracht met den heer Tolk gelijktijdig waarnemingen te verrichten als volgt: één waarnemer te Vlissingen (Rijks-station), een ander op Terschelling en Schiermonnikoog (militair). Doordat de ontvangst te pci zeer tegenviel (b b b was er nagenoeg onhoorbaar), is dit plan mislukt; toch leverde het nog een aantal door den heer Tolk verrichte peilingen vanaf de Noordelijke eilanden op.

De waarnemingen bestonden weer uit het volgende:

a. waarnemen van de tijd, waarop de eerste punt van het teken - - - - - viel;

b. waarnemen van de tijd, waarop het geluid verdween en weer hoorbaar werd; het gemiddelde hiervan is dan telkens de tijd, waarop het geluid een minimum is.

Als voorbeeld geef ik een waarneming van b b b weer, die ik op 23 April 1918 op het station pca verrichtte (tijden van horloge):

	1 ^e punt	6 ^u	38 ^m	26 ^s .1	Het geluid	
verdwijnt om . . .	6 ^u	38 ^m	43 ^s .3	} 1 ^e minimum dus te 6 ^u 38 ^m 44 ^s .95		
verschijnt om . . .		38 ^m	46 ^s .6			
verdwijnt om . . .		38 ^m	58 ^s .5	} 2 ^e " " " 38 ^m 59 ^s .95		
verschijnt om . . .		39 ^m	1 ^s .4			
verdwijnt om . . .		39 ^m	13 ^s .3	} 3 ^e " " " 39 ^m 14 ^s .75		
verschijnt om . . .		39 ^m	16 ^s .2			
verdwijnt om . . .		39 ^m	28 ^s .9	} 4 ^e " " " 39 ^m 30 ^s .15		
verschijnt om . . .		39 ^m	31 ^s .4			
verdwijnt om . . .		39 ^m	43 ^s .0	} 5 ^e " " " 39 ^m 44 ^s .75		
verschijnt om . . .		39 ^m	46 ^s .5			

Vanaf de eerste punt tot de verschillende minima zijn de tijdsruimten dus als volgt:

	tot 1 ^e minimum	18 ^s .85
"	2 ^e " "	33 ^s .85
"	3 ^e " "	48 ^s .65
"	4 ^e " "	64 ^s .05
"	5 ^e " "	78 ^s .65

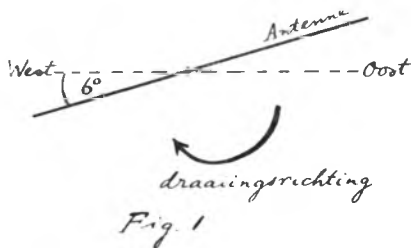
De periode bedraagt (dit volgt uit alle waarnemingen tesamen) 15 sek. Ik mag alle uitkomsten dus met 15 sek. of een veelvoud van dit bedrag verminderen en vind dan de volgende getallen: 3,85 3,85 3,65 4,05 3,65 sek., die natuurlijk, als de waarnemingen absoluut nauwkeurig waren en ook het uitzenden en de voortplanting van de golven tussen

b b b en de plaats van waarneming geen onregelmatigheden ver-
toonden, *alle gelijk zouden moeten zijn*. Nu dit niet het geval
is, neem ik het gemiddelde en vind dan, *dat vanaf het ogenblik*
waarop de eerste punt van - - - - - werd gegeven, 3°81 verlopen
vóór het ontvangen geluid een minimum is, m.a.w. vóór de zendende
antenne loodrecht staat op de lijn b b b-p c a. Dit getal 3°81 is
nog pas de uitkomst van één volledige waarneming (5 minima);
een nauwkeuriger resultaat krijgt men door het gemiddelde van
een aantal zulke waarnemingen te vormen. Voor 7 waarnemingen
in Amsterdam was het gemiddelde:

3°96,

wat bij een draaiing van 180° in 15 sek. overeenkomt met 47°5.

Nemen wij aan (wat uit de waarnemingen van c c c volgde),
dat de seinende antenne op het
ogenblik van de eerste punt een
stand innam als in fig. 1 is
voorgesteld (hij zou dan onge-
veer O-W staan bij het geven
van de tweede punt), dan volgt
uit de Amsterdamse waarnemin-
gen, dat de toestand ten tijde



der minima is, zoals fig. 2 aanwijst. Door middel van de hoek
 α , die uit de waarnemingen volgt ($47.5 - 6^\circ$) wordt de hoek β

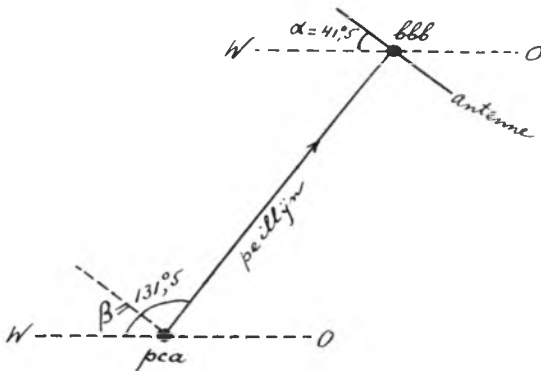


Fig. 2

bekend. Men kan dus
vanuit Amsterdam een
lijn op de kaart trek-
ken, die een hoek van
131.°5 maakt met het
Westen; ergens op
deze lijn moet dan
het gezochte station
liggen.

Het blijkt nu tege-
lijk, dat, om de plaats
volledig te bepalen,
nog minstens één pei-
ling vanuit een ander

punt nodig is. Dit tweede punt moet, vanuit b b b gezien, in
boogmaat zover mogelijk van p c a verwijderd liggen. Immers,
hoe groter de hoek p in fig. 3 is, des te nauwkeuriger is het
snijpunt van de beide peillijnen te vinden.

Ongelukkig genoeg bleek al spoedig dat in dit opzicht de zaak

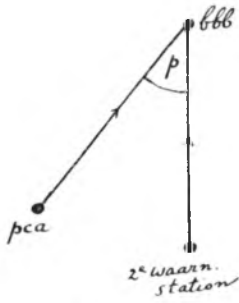


Fig. 3.

er niet gunstig voor stond. Het b-station toch lag zó ver weg, dat ons hele land, van daaruit gezien, slechts een betrekkelijk klein aantal graden breed is. Het behoeft dan ook niet te verwonderen, dat de einduitkomst lang niet zo nauwkeurig was als die voor c c c.

Ik geef hier nu allereerst de uitkomsten voor het tijdsverschil tussen de minima en de eerste punt, ontdaan van veelvouden van 15 sek.:

Woudrichem . . .	3:82 = 45.°8
Amsterdam . . .	3:96 = 47.°5
Roermond . . .	2:85 = 34.°2
Voorburg . . .	4:08 = 49.°0
Leiden . . .	4:28 = 51.°4
Maastricht . . .	3:10 = 37.°2
Terschelling . .	3:6 = 43°
Schiermonnikoog	4:9 = 59°

De hieruit afgeleide peilingsrichtingen zijn, na het aanbrengen van enkele korrekties, uitgezet op een kaart in Mercator-projectie. Het was toen onmiddellijk te zien, dat het b-station moest liggen in het Noorden van Sleeswijk-Holstein. De beide uiterste peilingslijnen liepen over *Flensburg* en *Bröns*. De uitkomst van de metingen kon dus worden samengevat in deze woorden: *het gezochte station moet staan ergens tussen deze beide uitersten, die ongeveer 65 K.M. van elkaar verwijderd zijn*. Grotere nauwkeurigheid was niet te bereiken: de onzekerheid bedroeg naar beide kanten ruim 30 K.M.

De berekeningen verkeerden nog in hetzelfde stadium, toen de wapenstilstand aan het leven van de beide richt-stations een einde maakte en daarmee ook aan de mogelijkheid, de waarnemingen voort te zetten. Er was mij verzocht, de uitkomsten niet te publiceren en ik heb gemeend, in verband hiermee, ook na het sluiten van de wapenstilstand over de kwestie het stilzwijgen te moeten bewaren. Nu lees ik echter in het Jahrbuch (14,205) in een artikel over D. T. in vliegtuigen de volgende zinsnede:

„Auch Richtsende-Anlagen, wie sie z. B. für Luftschiffe verwendet wurden (Tondern), haben für Flugzeuge wegen zu groszer Ungenauigkeit praktisch nur geringe Bedeutung.“

Daarmee is dus plotseling voor een ieder het geheim ontsluit

en nu lijkt het mij toe, dat tegen de publikatie van het bovenstaande geen bezwaren meer kunnen bestaan.

Het b-station lag dus in Tondern, juist midden tussen de uiterste peilingsrichtingen in.

Voor de merkwaardigheid wil ik hier nog aan toevoegen, dat de Engelse militairen, zoals de heer Tolk mij meedeelde, gedurende de oorlog eveneens waarnemingen van b b b hebben verricht. Zij namen waar met goniometers en hadden als plaats aangenomen het eiland Sylt. Als men de ligging hiervan op de kaart nagaat, merkt men op, dat, vanuit Engeland gezien, Sylt recht vóór Tondern ligt en de Engelsen zouden de beschikking moeten hebben gehad over een veel Zuideliker waarnemingsstation, dan hun land kon verschaffen, wilden zij in staat geweest zijn hun fout te ontdekken.

Dr. C. DE JONG.

Vonkjes uit de Radiowereld.

De Marconi Wireless Telegraph Cy. heeft al haar aandelen in de Amerikaansche Marconi Mij. verkocht aan de General Electric, die een nieuwe onderneming heeft gevormd, de Radio Corporation of America, met 5 millioen dollar kapitaal, waarin het bedrijf der Amerikaansche Marconi Mij. wordt opgenomen.

De Engelsche Marconi Mij. krijgt hiervoor tot 1945 het gebruiksrecht van de octrooien der General Electric; daaronder valt ook het gebruik der Alexanderson-hoogfrequentie-machine.

Glenn Martin, een Amerikaansch vliegtuigfabrikant, heeft volgens de *Scientific American* een automobiel met een draadlozen zendontvanger uitgerust, die over 50 K.M. kan telefoneeren en over 500 K.M. telegrafeeren gedurende den rit. Hij denkt den prijs van zulk een installatie tot 500 dollar naar beneden te kunnen brengen.

In het Nauen n^o. van de *Telef. Ztg.* wordt erop gewezen hoe de hoogfrequentie-machine te Nauen sedert Juli 1915 dagelijks in bedrijf is geweest, om zoo te zeggen ononderbroken, zonder één storing. Wat dit beteekent, spreekt vooral hieruit, dat de Amerikaansche stations telkens na een periode van enkele maanden eenige weken uit dienst zijn voor reparatie. Men heeft dat pas van N. F. F. kunnen bemerken.

De groote Amerikaansche Radio-stations

door L. H. NIJHOF.

II.

De stations der Federal Telegraph Co. en der Oorlogsmarine van de Vereenigde Staten.

Bij deze stations worden als hoogfrequent-stroombronlichtbooggeneratoren gebruikt, die door de Federal Telegraph Co. in San Francisco geconstrueerd zijn. De genoemde Mij. exploiteert sedert vele jaren een radiolijn tusschen San Francisco (lichtboog voor 40 K.W.) en Honolulu (lichtboog voor 60 K.W.). Er wordt daarbij met golflengten gewerkt van 6000 tot 10500 meter.

De regeering van de Ver. Staten, zal t. z. t. het plan tot het oprichten van een belangrijk net van transoceaansche radioverbindingen tot stand brengen. Dit moet er toe dienen de verschillende koloniën en bezittingen der Ver. Staten met de hoofdstad te verbinden. Om dit te verwezenlijken denkt men zich te bedienen van de volgende stations:

- Arlington*, in de buurt van Washington aan de Atlantische kust van de Ver. Staten.
San Diego, dicht bij de Mexikaansche grens aan de kust van den Grooten Oceaan.
Darien, aan de landengte van Panama.
Pearl Harbour, (bij Honolulu) op de Sandwich eilanden.
Cavite, op het eiland Manila (Philippijnen).
Guam, op de Marianen.

Hiervan zijn reeds in bedrijf de stations: Arlington, San Diego, Darien en Pearl Harbour. Cavite en Guam zullen binnenkort klaar komen.

Het volgend staatje geeft voor ieder station aan met welke zendenergie het zal werken, resp. werkt; en eveneens de te verwezenlijken betrouwbare grootst mogelijke werkingsfeer.

	Energie in kilowatt	Werkings- sfeer in K.M.
Arlington	100	3200
San Diego	200	4700
Darien	200	4700
Pearl Harbour . .	350	8800
Cavite	350	8800
Guam	35	2400

Deze stations bestaan in 't algemeen uit verscheidene onderstations. Alle ontvang- en bedieningsinrichtingen zijn op dezelfde plaats opgesteld, de zendinginrichtingen daarentegen op een andere plaats, zoodat de verschillende stations met verschillende golflengten onafhankelijk van elkander kunnen werken.

De antennen worden door drie masten (van 122 tot 183 M. hoogte) gedragen.

De door de Federal Telegraph Co. gebouwde lichtboog-generatoren zijn naar het principe Poulsen geconstrueerd. Men verkrijgt met dezen hoog frequent trillingen, door middel van een, in een waterstofhoudende atmosfeer en een magnetisch dwarsveld, brandende lichtboog.

De inrichting bestaat uit de volgende onderdeelen:

1. Een gelijkstroombron met de juiste spanning.
2. Een lichtboog-generator.
3. Een variometer.
4. Antenne met aardverbinding.
5. Bedieningsinrichting.
6. Inrichtingen ter uitschakeling der apparaten en hulptoestellen.

De vlamboog zet de daaraan in den vorm van gelijkstroom toegevoerde energie in hoog-frequent-trillingen om, die door de antenne uitgestraald worden. Worgspoelen verhinderen daarbij het terugvloeien der hoog-frequentstroomen in de gelijkstroommachine.

Men heeft een serie verschillende typen voor verschillende energie van 5 tot 500 K.W. gebouwd. Bij groote energiën bedraagt de golflengte 3000 tot 20000 meter. Van de door den lichtboog opgenomen energie, wordt de helft in de antenne gevoerd. De den lichtboog voedende gelijkstroom heeft gewoonlijk een spanning van 500—3500 Volt.

De ijzerkernen der spoelen die het magnetische veld voortbrengen, zijn bij de kleinere typen open, daarentegen bij de grootere uitvoeringsvormen gesloten ingebouwd. De veldspoelen zijn bij de kleinere typen van ventilatie-kanalen voorzien en zoo zorgvuldig mogelijk geïsoleerd.

Bij de groote lichtboog-generatoren zijn ze in een oliehouder gedompeld, die onder de verbrandingskamer aangebracht is. De positieve electrode bestaat uit koper en wordt door circulerend water afgekoeld. Zij is op een onderstel aangebracht, dat van de verbrandingsruimte geïsoleerd is. De negatieve electrode bestaat uit een koolstaaf die door een kleinen motor langzaam om zijn as gedraaid wordt en die in axiale richting verschoven kan worden;

dit laatste heeft ten doel, de lichtbooglengthe te regelen en het ontsteken van den vlamboog.

De werkwijze bij het zenden is de volgende :

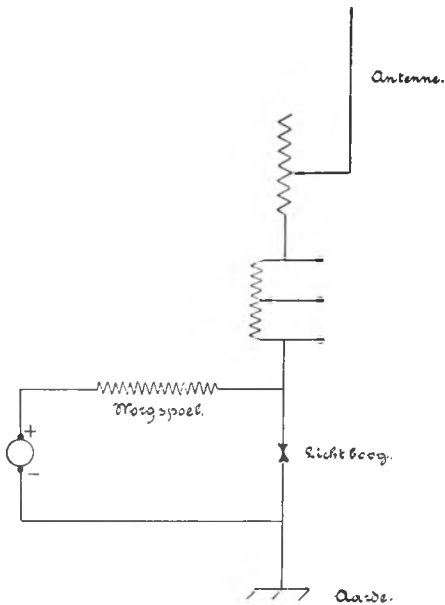


Fig. 10.

1. men verandert de lengte der uitgezonden golven door over- eenkomstige verandering der zelfinductie van den antennekring (Fig. 10) (contra-seinen!)
2. men voert de zendenergie of aan de antenne of aan een de energie absorbeerende kunstantenne toe.
3. of men schakelt ten slotte in de antenne een veranderlijken weerstand die gedurende het uitzenden van teekens gelijk nul is, daarentegen een maximum gedurende de tusschenpoozen der teekens

(punten en streepen).

Deze variabele weerstand bestaat uit zelfinductie-spoelen met ijzerkern, die in den werkstroomkring ingeschakeld worden en welke een van voedingsgelijkstroom doorloopen extra wikkeling bezitten. Door verandering der intensiteit van den stroom wordt dan ook de door de ijzerkern der spoel geabsorbeerde energie veranderd.

Interessant zijn de opgaven van Bouthillon, dat het regeeringsgrootstation Arlington nu in den laatsten tijd met lichtboog-generator als hoogfrequent-opwekker uitgerust is. Het station was oorspronkelijk met een roteerende vonkenbaan uitgerust, die vanwege de buitensporige afmetingen de aandacht waard is. Zij bestond uit een rad van 4 meter diameter met 50 spaken welke als electroden dienst deden.

De verkregen vonken-frequentie bedroeg 1650 ontladingen/sec. De krachtinstallatie bestond oorspronkelijk uit een transformator die den door een plaatselijke Mij. geleverde drie-phase-stroom van 6000 Volt 25 perioden op 220 Volt omtransformeerde. Door dezen stroom werd een Westinghouse-synchronmotor van 200 P.K.

en 500 omwentelingen aangedreven. Deze werd door middel van riemkoppeling met een éénphasegenerator van 1250 omw./min. verbonden en de door dezen generator geleverde wisselstroom omgetransformeerd op 25000 Volt.

Deze krachtinstallatie bleek te gecompliceerd te zijn, zoodat men tot den werkelijk eenvoudiger lichtboog-generator besloot.

Hieruit volgt dat het de techniek in Amerika wel gelukt is, de bekende moeilijkheden van de vlamboog-trillings-opwekkers — onstandvastigheid der golflengte — zoover uit den weg te ruimen dat een stoornis van het regelmatige radioverkeer niet meer te vrezen is.

De condensatoren, die daarbij in gebruik zijn, hebben een capaciteit van 0.036 microfarad. Als dielectricum doet lucht dienst onder een druk van ongeveer 20 K.G. per vierk. cM. De bekleedsels bestaan uit staalplaten.

De antenne bestaat uit 23 draden van $\frac{1}{8}$ duims phosphor-bronsdraad die aan bijzondere, aan den spits van den toren aangebrachte ijzeren ramen bevestigd zijn.

De draden van de antenne worden nog door bijzondere galvaniseerde staalkabels opgehouden. De draadlengte tusschen den hoogsten toren en de beide lagere bedraagt ca. 120 meter, die tusschen de beide lagere 102 M.

Als onderstel van den voet van den toren doen betonblokken dienst die 12 voet diep zijn ingegraven. Deze blokken liggen nog op een bijzondere steenfundeering.

Als isolatie van het ijzeren geraamte tegen aarde dienen marmeren blokken die met lak bedekt zijn om indringen van vochtigheid tegen te gaan.

Stations der Telefunken-Mij.

De Maatschappij voor Draadlooze Telegrafie (Telefunken) heeft zooals bekend voor den oorlog voor het transatlantische verkeer het station Sayville opgericht, dat ten eerste met het Deutsche grootstation Nauen vervolgens met het Japansche regeeringsstation Foenabashi bij Tokio het verkeer moest bewerkstelligen. Het station Sayville bezit twee inrichtingen; de ééne voor gedempte de andere voor ongedempte golven. De eerste werkt met vonkenbaan. (Het station Foenabashi bezit alleen een inrichting met vonkenbaan.) Het is met een reusachtige schermantenne uitgerust die gedragen wordt door een 200 M. hoogen middenpeiler waarom 18 masten van 80 M. hoogte. De laatste

zijn op gelijken afstand van den middenmast in een kring van 400 M. straal opgesteld).

Het radio-telegrafie-systeem „Telefunken” is zoo algemeen bekend dat het overbodig is, er hier diep op in te gaan. In het kort zij hier nog opgemerkt, dat wisselstroom gebruikt wordt, dat serieblusch-vonkenbanen gebruikt worden, die de ontladingsvonken in een groot aantal zeer korte, dadelijk weer uitdoovende partiaalvonken onderverdeelt.

Bij het als tegenstation van het Telefunken-grootstation Sayville dienende Japansche station Foenabashi, wordt een wisselstroom-machine gebruikt van 500 perioden en 250 K.W. vermogen.

De spanning van den wisselstroom wordt door middel van een transformator verhoogd tot 75000—100000 Volt. De vonkenbaan bestaat uit vier hoofdgroepen, van welke ieder afzonderlijk acht ondergroepen van tien in serie geschakelde enkelvonkenbanen bezit, die te zamen door een luchtstroom afgekoeld worden. De golflengte bedraagt 3000 tot 10000 Meter. De antenne van het station Sayville bestaat uit een groot net van draden, die in gemiddelde hoogte van c.a. 120 Meter door een systeem van masten gedragen worden, waarvan de hoogste 170 Meter hoog zijn.

De energie voor den ongedempten zender wordt geleverd door een éénphase-wisselstroom-generator van 150 K.W. vermogen, die direct met de as van een draaistroom-asynchrone motor van 1500—1765 omwentelingen/min. gekoppeld is. De generator levert stroom van 8000 tot 9400 perioden. De frequentie wordt door middel van twee frequentie-verdubbelers, een frequentieverdrievoudiger en een derden verdubbelaar verhoogd.

De volgende combinatie's kunnen zich voordoen :

	Vermenig- vuldiging der Frequentie.	Snelheid = 1500 omw./min. Grondfrequentie = 8000		Snelheid = 1750 omw./min. Grondfrequentie = 9400	
		Frequentie.	Golflengte.	Frequentie.	Golflengte.
1. De beide eerste verdubbelers alleen.	$2 \times 2 = 4$	32000	9400 M.	37600 ~	8000 M.
2. Een verdubbelaar en een verdrievoudiger.	$2 \times 3 = 6$	48000 „	6300 „	56400 „	5300 „
3. Drie verdubbelers.	$2 \times 2 \times 2 = 8$	64000 „	4700 „	75200 „	4000 „

De golflengte kan dus in 8 trappen van 4000—9400 meter veranderd worden. De meest gebruikelijke combinatie is die der twee verdubbelers alleen, waarbij de generator met 1500 omw./min. loopt. De frequentie bedraagt dan zooals uit bovenstaande tabel te zien is 32000 perioden, de golflengte 9400.

Het tegenstation van Sayville is Nauen. Het is op gelijke wijze ingericht als Sayville. Voor zoover bekend geworden, is de energie verhoogd tot 1000 P.K. De antenne wordt door twee masten van 268 meter hoogte en zeven van 150 M. hoogte gedragen.

De stations systeem Goldschmidt.

Volgens het systeem Goldschmidt werkt in Amerika het grootstation Tuckerton (bij New-York), welks tegenstation zich in Eilvese bij Hannover bevond. De beide stations werden in de jaren 1913—1914 opgericht. Zij hebben, tot aan de oorlogsverklaring van de Ver. Staten aan Duitschland, een radiotelegraphisch verkeer in stand gehouden.

De antenne is van het schermtype en wordt door een hoofdmast van 250 Meter hoogte en 36 in gelijken afstand daarvan in een cirkel opgerichte hulpmasten gedragen. De cirkel waarop de hulpmasten opgericht zijn heeft een diameter van c.a. 2000 Meter.

Het zendstation van het grootstation Tuckerton is door het gebruik van den hoog-frequent generator van Goldschmidt gekenmerkt. Men kan zich gemakkelijk een beeld vormen van de werkingwijze van deze machine, wanneer men zich voorstelt dat een magnetisch wisselveld met de frequentie ω , als gevormd uit twee in tegengestelden zin met de snelheid ω roteerende magneetvelden kan worden beschouwd.

De machine bestaat uit een rotor en stator. Door de wikkeling van den stator loopt gelijkstroom. Hij induceert in den rotor, die met de snelheid ω draait een stroom met de frequentie ω . Deze wisselstroom wekt in de wikkelingen een magneetveld van gelijke frequentie op dat met betrekking tot den rotor stil staat, dat echter, in twee magnetische velden verdeeld kan worden, wier snelheid met betrekking tot den rotor ω en $-\omega$ bedraagt. Daar de rotor zelf met de snelheid ω draait, ontstaan twee magneetvelden van de absolute snelheid ω en -2ω . Het laatste induceert in den stator een wisselstroom van de frequentie 2ω , d. w. z. van de dubbele frequentie als de grondfrequentie.

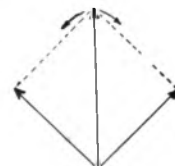


Fig. 11.

Deze wisselstroom wekt magneetvelden op van de frequentie

2ω en -2ω . Daar de rotor met de snelheid 2ω draait, roteeren de beide magneetvelden met de hoeksnelheid ω en -3ω in betrekking tot den rotor. Zij wekken wisselstroomen op van de frequentie één maal en driemaal de grondfrequentie. De stroom met de frequentie 3ω wekt in den rotor een magneetveld op met de frequentie 3ω , dat gelijk is aan twee draaiende magneetvelden met de snelheid 3ω en -3ω . De rotor loopt zelf met de snelheid ω , zoodat de hoeksnelheid der beide magneetvelden 2ω en 4ω is. Deze wekken in den stator stroomen op van de frequentie 2ω en 4ω etc.

In den stator vloeien dus stroomen van de frequentie $2n$ $4n$ $6n$, door den rotor loopen daarentegen stroomen van n , $3n$, $5n$ Verondersteld, men wil stroom gebruiken met de

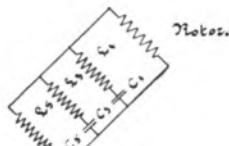
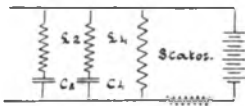


Fig. 12.

frequentie $6n$. Dan zal men aan de stator-klemmen een systeem van zelfinductie's en capaciteiten C_2 L_2 (fig. 12) aansluiten, dat een met den stator op de frequentie van $2n$ afgestemden keten vormt, evenals een systeem C_4 L_4 dat met den stator een op de frequentie $4n$ afgestemden stroomkring vertegenwoordigt. Eveneens sluit men aan den rotor systemen van zelfinductie's en capaciteiten L_1 C_1 L_3 C_3 L_5 C_5 aan, die met den rotor op de frequentie n , $3n$, $5n$ afgestemde stroom-

ketens vormen. De antennekring is dan op de frequentie $6n$ afgestemd.

In Tuckerton beperkt men zich, zooals ook in Eilvese, tot de verviervoudiging der frequentie. De generator levert een grondfrequentie van 10.000, die tot 40.000 opgevoerd wordt. Stator en rotor bezitten 384 polen en bestaan uit zeer dunne plaatjes ijzerblik ($\frac{3}{100}$ m.M. dik). De machine levert ca. 200 K.W. hoogfrequentiestroom.

Kleine accu's voor hoogspanningbatterij.

De heer Boermans te Venlo schrijft:

Tot mijne groote tevredenheid wilde ik U even melden dat de in R. N. van October beschrevene accumulatoren-spanningsbatterij zeer goed voldoet. Ik werk er nu reeds drie weken mee, de verschillende celletjes houden goed hunne spanning. Ik kan het maken van eene dergelijke batterij aan mijne mede amateurs ten zeerste aanbevelen! Het is daarom dat ik den geachten inzender ten zeerste dank voor dit aardig artikel.

Constructies voor Amateurs.

Draaicondensator.

Bij het vervaardigen van een plaatcondensator van zinken platen (variabel), stuitte ik op de moeilijkheid de platen even ver van elkaar op de staafjes te houden en op de spil waar de draaibare platen aan verbonden zijn. Mijn eersten condensator vervaardigde ik bij gebrek aan ringetjes tusschen de platen, door de platen op de staafjes vast te soldeeren op gelijken afstand wat een moeilijk werkje was. Doch 't ging en de condensator werkt goed en raakt niet. Na lang uitzien naar ringetjes heb ik deze gevonden in een versleten rolketting van een fiets. Bij het sloopen komen ongeveer 100 ringetjes vrij, die zeer goed bruikbaar zijn wanneer men ze vertint of verkoptert.

Men kan, naar gelang men de breedte van de ketting neemt den afstand tusschen de platen grooter of kleiner nemen.

Een versleten ketting is anders voor niets nut, zelfs niet voor oud ijzer.

P. W. VAN DER SCHANS.

Vaste Luchtcondensator.

Het is bekend dat het bij raamontvangst niet raadzaam is capaciteit bij te schakelen in den vorm van condensatoren met papier (al of niet geparaffineerd), glas of zelfs mica als diëlectricum. De lamp slaat bijna zeker af. Dit is vooral het geval bij ontvangst van korte golven, waarbij het stelsel toch al lastig aan het genereeren te krijgen is, zoodat men zijn toevlucht moet nemen tot het schakelen van twee lampen parallel.

Nemen we een draaicondensator zonder olie, dus met *lucht* tusschen de platen, dan heeft men wel minder capaciteit dan bij gebruik van een andere middenstof, doch de lamp blijft in elk geval goed genereeren. Ook voor lange golven, blijft een luchtcondensator het voordeel leveren, dat men minder terugkoppeling behoeft en dus, bij gebrek aan een grooteren, met een kleinen variometer nog geholpen is.

Kan men nu met den draaicondensator alleen niet hoog genoeg komen om lange golven te ontvangen, dan dient men noodzakelijk een tweeden en zelfs derden condensator er bij te plaatsen. Hiervoor nu kan men gevoeglijk een *vasten luchtcondensator* nemen, in *trappen* variabel gemaakt volgens de volgende constructie.

Bij geschikte keuze van deze trappen bereikt men dan toch hetzelfde effect als met één grooten variabelen condensator d. w. z. continue veranderlijkheid.

Neem 9 afgedankte fotografische platen 9×12 c.M. en week de gelatinelaag af in warm water.

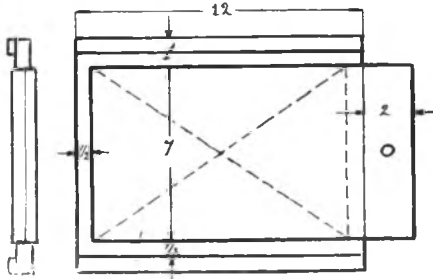


Fig. 1.

Knip 7 strooken bladtin lang 27, breed 7 c.M. Vouw elke strook dubbel en plak beide einden op de in figuur 1 aangegeven wijze met wat schellakspiritus op glasplaten. (Wordt de condensator te hoog dan dienen de uitstekende randjes bladtin langer genomen te worden voor latere

bevestiging; zie figuur 2). Maak nu nog 2 strooken bladtin van $13\frac{1}{2} \times 7$ c.M. en plak elk aan één zijde van de overblijvende platen (de twee uiterste van den condensator).

Om nu deze geleiders op geringen afstand te houden, knipt men van een briefkaart eenige reepjes (8×2 stuks van $\frac{1}{2} \times 12$ c.M.) en plakt die langs den rand van acht der platen.



Het geheel kan in elkaar worden gezet volgens bijgaand schema (fig. 2) en in een kistje gemonteerd met schakelaartjes, die het mogelijk maken capaciteiten van 0 tot 8 in te schakelen.



Fig. 2.

Wegens de tweezijdige bekleding

van het glas doet dit nergens dienst als diëlectricum en geeft het alleen vlakheid en stevigheid aan het bladtin.

In figuur 1 is ter linker zijde een randje glas uitgespaard omdat de daar aanwezige bladtinkantjes wel eens ongemerkt konden loslaten na het opplakken, hetgeen onvermijdelijk kortsluiting teweeg zou brengen.

De totale capaciteit is gemakkelijk te berekenen: 19 briefkaarten op elkaar gelegd waren 0.3 c.M. dik dus $d = 0.3 : 19$ c.M.

Voor het werkzaam oppervlak van elke plaat zie het kruis in fig. 1.

$$C = \frac{K \times O}{4 \pi d} = \frac{1 \times 8 (11 \times 7)}{4 \pi \frac{0.3}{19}} \text{ el. stat. eenh.} =$$

$$\frac{8 \times 11 \times 7 \times 19 \times 10}{4 \times 3 \times \pi} \times \frac{1}{9 \times 10^5} \text{ microfarad} = \text{ruim } 0.0035 \text{ m.f.}$$

De draaicondensator dien ik hiernaast gebruikte (dus parallel geschakeld met den vasten condensator) bleek een max. cap. te hebben van ruim $\frac{1}{2}$ van één trap van den vasten condensator.

Met het oog hierop verdeelde ik de onderste plaat (A in fig. 2) in 5 strookjes volgens figuur 3 en kan zoodoende met den draaicondensator tezamen toch continu de totale cap. veranderen.

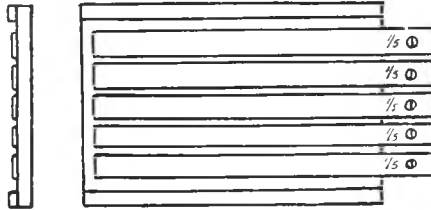


Fig. 3.

Eenige resultaten hiermede bereikt met behulp van een achzijdig raam (opp. ± 11000 cM.² en van *blank* draad 0.5 m.M. dik, gewikkeld op afstand):

BYB 2800 M., in toon, draaicond. gedeeld.,	30 windingen,	} met vario- meter.
FL 3200 M., in toon,	" "	
BYB onged. 4500 M. draaicond. + $\frac{1}{8}$ vaste cond.	" "	
BYZ " " " " " " " " " "	" "	
POZ ged. 5500 M. " " $\frac{1}{4}$ " " " "	" "	
POZ onged. 12600 M. alle beschikbare cap.	60 "	

Wanneer ik later eventueel het getal der windingen uitbreid tot 150 kom ik vermoedelijk wel tot de 17000 M. golf van N S S.

H. L. VAN DER HORST.

Octrooi-aanvragen.

Openbaargemaakte Octrooiaanvragen op het gebied der draadlooze telegrafie.

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

N^o. 7738 Ned. Ingediend 6 Januari 1917, openbaar gemaakt 1 Augustus 1919.

Werkwijze en stelsel voor het seinen met behulp van hoogfrequente golven.

Bell Telephone Manufacturing Company (Société Anonyme) te Antwerpen.

De uitvinding heeft betrekking op systemen voor het overdragen van signalen langs electrischen weg en in het bijzonder op stelsels,

waarbij signalen worden overgedragen door middel van gemoduleerde draaggolven van hooge frequentie.

De uitvinding kan in het bijzonder worden toegepast bij draadloze telefonie, waarbij een zoogenaamde hoogfrequente draagtrilling wordt opgewekt in het zendstation en daar gemoduleerd onder invloed van trillingen van lage frequenties in den vorm van signalen, zooals bijvoorbeeld op bekende wijze bij spreken gebeurt.

Het bijzondere van de uitvinding, neergelegd in de vorige octrooi-aanvraag 7715 Ned., is, dat signalen, die in het ontvangstation worden opgevangen, die, zooals algemeen bekend is, in vele gevallen van buitengewoon geringe intensiteit zijn, versterkt worden met een minimum ontarding; en zulks door de aankomende signalen te combineeren met in het ontvangstation lokaal opgewekte elektrische trillingen van dezelfde frequentie als die van de draaggolf, opgewekt in het zendstation.

Een van de hoofdkenmerken van deze uitvinding is het mogelijk maken van een zendsysteem, waarbij het karakteristieke is, *dat de overdracht of straling van energie vanzelf verhinderd wordt, uitgezonderd in het geval, dat signalen werkelijk worden afgegeven en dat de overdracht of straling van energie door de ongemoduleerde draaggolf ten alle tijde verhinderd wordt.* Daardoor is heen en weer seinen, zooals bij een gewoon telefoongesprek gebeurt, mogelijk geworden.

Een ander kenmerk van de uitvinding is zoowel dat de hoedanigheid en intensiteit van het ontvangen geluid verbeterd wordt, als ook, dat de selectieve werking in het ontvangstation verhoogd wordt.

Een verder kenmerk van de uitvinding is het geven van een verbeterde inrichting voor duplexsignaal-overdracht. Deze uitvinding is, hoewel zij beschreven wordt als een systeem van draadloze telefonie, niet hiertoe beperkt en omvat een wijder gebied; zij kan worden toegepast in elk systeem van electrisch seinen, waarbij signalen overgedragen worden door middel van een hoogfrequente draaggolf, in overeenstemming met de genoemde signalen gemoduleerd. De elektrische trilling, dat is de signaal- of gemoduleerde trilling, kan op een willekeurige manier voortgebracht worden, zooals door microfonen, of door onderbreking van een doorlopende trilling van geluidsfrequentie door middel van een sleutel of op eenigerlei andere wijze. Een verder voorbeeld van een seinsysteem, waarbij de uitvinding kan worden toegepast, is dat, hetwelk algemeen bekend staat onder den naam

van het „Squier” of het draadlooze hoogfrequente telefoon-systeem.

De inrichtingen, welke karakteristiek zijn voor een draadloos telefoonsysteem mogen kort als volgt worden beschreven. In het zendstation wordt een bron van hoogfrequente energie, die hetgeen men de draagtrilling zou kunnen noemen, opwekt, gekoppeld aan de inkomende electrode van een inrichting, bekend onder den naam van modulator. Een keten, welke den een of anderen microfoon bevat, is ook gekoppeld aan de inkomende electrode van zulk een modulator, zoodat er tegelijkertijd, wanneer de microfoon onder invloed komt van geluidsgolven, op de inkomende electrode van den modulator zoowel de draagtrilling alsook de elektrische trillingen met geluidsfrequentie gebracht worden, waarbij de laatste afkomstig zijn van de microfoonketen. De werking van den modulator, welke hieronder in detail zal uitgelegd worden, bestaat in het combineeren van de trillingen van genoemde draagtrilling met die van de genoemde geluidstrilling tot trillingen met een frequentie van de draagtrilling, met een amplitude gemoduleerd in overeenstemming met de frequenties van genoemde signaaltrillingen van geluidsfrequentie.

Gewoonlijk bestaat een modulator uit een inkomende keten en uitgaande keten met nog een gelijkstroombron. De inkomende en uitgaande ketens zijn op zoodanige wijze gekoppeld, dat trillingen in de inkomende keten stroomveranderingen veroorzaken in de uitgaande keten. Deze laatste veranderingen worden liefst door afgestemde ketens en versterkers overgedragen naar een geschikte zendketen, zooals de zendantenne bij draadlooze telegrafie, of de verbindingslijn in een niet draadloos systeem.

De gemoduleerde draaggolf afkomstig van het zendstation roept in het ontvangstation overeenkomstige trillingen te voorschijn in de antenne of andere ontvangketens. Deze trillingen worden overgebracht, bij voorkeur door tusschenkomst van afgestemde ketens en versterkers naar een detector, die in bouw en samenstelling gelijk aan den modulator kan zijn en daarvandaan naar een ontvanginrichting, zooals bijvoorbeeld een telefoon.

Indien in een dergelijk systeem de frequentie van de draagtrilling $\frac{Q}{2\pi}$ is en die van de moduleerende of geluidstrillingen $\frac{P}{2\pi}$, dan kan de na de modulatie resulterende trilling ontleed worden in drie componenten met de frequenties $\frac{Q-P}{2\pi}$, $\frac{Q}{2\pi}$ en $\frac{Q+P}{2\pi}$. Men kan zich nu voorstellen, dat deze drie trillingen afzonderlijk

worden overgedragen om ten slotte weder gecombineerd te worden in het ontvangstation.

Een methode van draadlooze ontvangst, die nu algemeen bekend is geworden in de techniek als de heterodyne methode, bestaat in wezen in het ontvangen van zwakke signaalgolven, te weten onderbroken golven van hooge frequentie en vervolgens in het combineren er van met lokaal opgewekte trillingen, met een frequentie iets van de eerste afwijkende. Dit heeft zwevingen tengevolge, met een frequentie gelijk aan het verschil in frequentie tusschen de ontvangen trillingen en die, welke lokaal werden opgewekt. Het verschil wordt zoo geregeld, dat, niettegenstaande beide frequenties te hoog zijn om door het oor te worden waargenomen, de zwevingen daarentegen een frequentie hebben binnen hoorbare grenzen en wanneer signalen ontvangen worden, wordt een toon overeenkomende met de frequentie van deze zwevingen vernomen in de telefoon. Voorts hangt de toonhoogte van dit geluid op geen wijze af van den vorm van de ontvangen golf, maar alleen van het frequentieverschil tusschen de opgevangen trillingen en de lokaal opgewekte.

Ofschoon deze heterodyne methode zeer geschikt is voor telegrafische seinen, kan zij niet gebruikt worden voor telefonische seinen. Men heeft echter ontdekt en zooals boven werd opgemerkt is dit het kenmerkende van de vroegere aanvrage, dat door opwekking van locale trillingen met een frequentie gelijk aan de frequentie van de draaggolf en door combineering van dergelijke locale trillingen met de opgevangen trillingen van hooge frequentie, trillingen, die gemoduleerd zijn door geluidsgolven, opgevangen kunnen worden, terwijl de signalen resulterende in de telefoon in hooge mate versterkt zijn geworden. In zulk een systeem echter gaat de energie van de draagtrilling van de frequentie $\frac{Q}{2\pi}$ verloren, wanneer deze niet gemoduleerd wordt in het zendstation, d. w. z. wanneer signalen niet worden overgedragen. Voorts hebben, ingeval van seinen, slechts de trillingen met de frequenties $\frac{Q-P}{2\pi}$ en $\frac{Q+P}{2\pi}$ een signaalfrequentie en daarom is de golf met draagfrequentie alleen, (frequentie $\frac{Q}{2\pi}$) slechts van waarde nadat deze op het ontvangstation is aangekomen en in de detectorinrichting wordt opgenomen. Deze golf is gewenscht op het ontvangstation terwille van de goede qualiteit van het geluid, zij kan evenwel in het ontvangstation worden opgewekt

en dan gecombineerd worden met de opgevangen golven en heeft dus niet te worden overgeseind. Aangezien de energie in de zendketen, uitgestraald door stroomen van de frequentie $\frac{Q}{2\pi}$, eenige malen die met de andere frequenties uitgestraalde kan overtreffen, is de energie, zoo vermorst in nuttelooze straling, aanzienlijk en vereischt een groote capaciteit van den generator.

Een bijzonder voordeel van de aangehaalde methode is wel daarin gelegen, dat een betrekkelijk zeer zwakke draagtrilling in het ontvangstation opgewekt, gelijkwaardig is, ten minste voor ontvangdoeleinden, aan een zeer sterke draagtrilling, opgewekt in het zendstation en daarvandaan gezonden naar het ontvangstation. Aangezien deze ongemoduleerde draagtrilling met de frequentie $\frac{Q}{2\pi}$ alleen noodig is op het ontvangstation, heeft deze uitvinding ten doel de ongemoduleerde draagtrilling in het zendstation te onderdrukken en de opwekking in het ontvangstation van een onafgebroken trilling van dezelfde frequentie.

Verder heeft de uitvinding ten doel, als verdere verfijning er van, een van de twee frequenties $\frac{Q+P}{2\pi}$ of $\frac{Q-P}{2\pi}$ te onderdrukken, waardoor de werkelijk overgedragen gemoduleerde golf slechts één frequentie heeft.

Men heeft nu gevonden dat, om de gedachten te bepalen, bij het zenden van een toon van geluidsfrequentie $\frac{P}{2\pi}$ in een zeker geval de niet gemoduleerde stroom van de frequentie $\frac{Q}{2\pi}$ gelijk was aan 25 ampère, terwijl die van de frequentie $\frac{Q+P}{2\pi}$ gelijk was aan 7 ampère. Door de frequentie $\frac{Q}{2\pi}$ te elimineeren, of door afstemming te onderdrukken op het zendstation, volgens de onderhavige uitvinding, kan dit verlies worden vermeden. Een eenvoudige manier van onderdrukking van de draaggolf-frequentie, dat is $\frac{Q}{2\pi}$, bestaat in het tamelijk scherp afstemmen van de zendketen op de frequentie $\frac{Q+P}{2\pi}$ (of $\frac{Q-P}{2\pi}$), waarin $\frac{P}{2\pi}$ een telefonische frequentie is. Als dit gedaan wordt, heeft de overdracht bijna geheel plaats door middel van één frequentie,

$\frac{Q + P}{2\pi}$ (of $\frac{Q - P}{2\pi}$). Daar de twee andere trillingen onderdrukt worden door deze inrichting, worden golven van signaalfrequenties overgedragen met een maximale golfhoogte (amplitude), en daar slechts een zeer klein deel van de uitgestraalde energie het ontvangstation bereikt, is het duidelijk, dat het vermogen van den lokalen hulpgenerator op het ontvangstation, die trillingen opwekt van de draagfrequentie $\frac{Q}{2\pi}$, slechts zeer klein behoeft te zijn, (misschien een millioenste van die van den zendgenerator), om toch nog een beslist vooruitgang in rendement te verkrijgen.
(23 bladzijden, 11 conclusies, 4 figuren.)

(Wordt vervolgd.)

De langste onderzeesche telefoonkabel, thans in gebruik, is de nieuwe kabel tusschen Pommeren en de Zweedsche kust, zijnde 140 K.M.

Berichten van de Vereeniging.

Contributie-betaling.

De leden worden verzocht, hun contributie over 1920 te voldoen door toezending aan den penningmeester, Jhr. mr. J. C. Schorer te Kuilenburg. Bij inning der contributie per kwitantie wordt het bedrag met de inningskosten verhoogd.

Afdeeling Utrecht en omstreken.

Het Bestuur van bovengenoemde afdeeling, ziet zich tot zijn leedwezen genoodzaakt, een beroep te doen op de offervaardigheid van de leden der afdeeling en stelt voor om de contributie te brengen van f 1.— op f 2.— per jaar, ingaande 1 Januari a.s. Zooals algemeen bekend is, zijn sinds de oprichting der afdeeling in December 1916, de telkens wederkeerende onkosten als zaalhuur, drukloon, porti enz. aanzienlijk hooger geworden; het Bestuur hoopt dan ook, dat de leden de billijkheid dezer contributieverhoging zullen inzien en dat deze voor hen geen aanleiding zal zijn, om voor het lidmaatschap der afdeeling te bedanken.

C. BOSCH, *Voorzitter.*

H. H. EVERWIJN, *Secret. Penningm.*

Nieuwe Leden.

Aangenomen in de Hoofdbestuursvergadering van Vrijdag 14 Nov. 1919.

- S. Borsje, Ambtenaar bij de directe belastingen, Laarstraat 14a, Zutphen.
 G. Boerhage, Bouwkundige, 1^o Helmersstraat 249, Amsterdam.
 Dr. A. Esau, Obergeringieur, Berlin-Wilmersdorf, Wilhelmsaue 136.
 Gouvernements Post-, Telegraaf- en Telefoon dienst in Ned. Indië te Weltevreden.
 A. H. W. van 't Hof, p.a. den Heer Heij, Hoofdonderwijzer, Gouda.
 Ch. Hupkens, Hoofd der School, Baexem (L.)
 M. Josephson, Directeur Ned. Huistelefoon Mij., Juliana v. Stolberglaan 82, Den Haag.
 M. Kiek, H. B. Scholier, Hofwijkstraat 52, Den Haag.
 M. Koster Hzn., Zijde 19, Boskoop.
 A. F. van Laer, Palestrinalaan 11, Hilversum.
 Firma Nicolai & Leuret, Ing. Bureau, Lukas Bolwerk 18, Utrecht.
 D. C. Noppen, Radio technisch ambtenaar 1^e kl. in Ned. Indie, Noordwijk-binnen.
 Stom, 1^o Luit. Vliegenier, Officiers Casino, Vliegkamp, Soesterberg.
 F. L. C. van der Veen, Koopman, Brinkstraat, Baarn.
 H. Th. F. v. Wijk & Zoon, Urwerkmakers, Lange Poten 11, Den Haag.

Adresveranderingen:

- J. D. H. van der Toorn, Hazelaarstr. 63, Den Haag.
 J. J. M. Guy de Coral, Koningslaan 1D, Bussum.
 B. A. Geerlings, Koornmarkt 59, Delft.
 G. F. van Dissel, Groot Hertoginnelaan 251, Den Haag.
 W. Hartman, Rochussenstr. 175b, Rotterdam.
 A. H. de Voogt, Paulinastraat 8, den Haag.
 C. van Andel, Reeweg 161, Dordrecht.
 A. Schouten, Milic. 2^o telegraafcompagnie, 3^o sectie, Kromhoutkazerne, Utrecht.

Vragenrubriek.

- C. W. te B. — Schema 63 Draadl. Ontv.-Stat. 2de druk geeft een versterker, waarbij de scheidings-condensatoren voor de roosters der volgende lampen 0.002 microfarad kunnen zijn; normale blok-condensatoren der Ned. Radio Ind. zijn hier bruikbaar. Schema 63 Draadl. Ontv. Stat. 2^o druk toont een versterker, waarbij deze condensatoren ongeveer 20 maal kleiner moeten zijn. Zij moeten in elk geval de spanning der hoogsp. batterij goed kunnen doorstaan. De lading tengevolge van aankomende teekens blijft steeds vrij laag.
- J. D. L. R. te D. — Met detector-

lampen kan men wel eens ongelukkig zijn. Bij goed fabrikaat mag inwendige draadbreek niet voorkomen als ten minste de gloeidraad niet wordt stukgestooten. — Als u een antenne moet maken van bijv. 25 meter, zal elke verhooging boven de daken zeker van veel nut blijken en het spannen van meer parallelraden ook beter effect geven. Overigens kan men op antenne van 25 meter met één lamp soms zeer behoorlijk Amerikanen hooren.

J. W. te Sn. — Een T-antenne moet bij voorkeur horizontaal zijn gespannen. Bij 90 meter lengte van 20 tot 15 meter schuin aflopend zal de aftakking in het midden overigens nog wel goed resultaat geven. In uw geval van het laagste punt naar de toestellen te gaan is waarschijnlijk minder goed. De draden kunnen aan de einden al dan niet verbonden worden.

C. J. A. R. te A. — Wanneer een toestel met 3 glijcontacten van gewonen detector is voorzien, doet het zelfs op grootere antenne veel minder dan een lampapparaat op kleine antenne. Wanneer een toestel op een bepaalde antenne niets hoorbaar maakt en op andere wél, dan mankeert iets aan antenne of aardleiding. Dat andere electricische leidingen in de omgeving alle ontvangst zouden beletten, zou een zeer zeldzaam geval wezen.

Een goed schema voor lange golven is dat, waarvan in het artikel van P. E. L. in het Nov. no. wordt gesproken. Daarbij kunnen hoog- en laagfrequent-versterkers worden gebruikt.

E. H. te M. — Op een 2 draadsantenne van 160 meter kan men met gewone drieglijcontactspoel golven van 15000 meter zeer gemakkelijk neembaar maken met het eenvoudige lampschema (z.g. Augustusschema). Eigenlijk werken dan van de spoel maar 2 contacten. Met een gewonen detector hoort men

zoo lange golven niet, daar die alle ongedempt zijn en alleen met lamp hoorbaar.

H. B. te B. — Zie over raamontvangers Het Draadl. Ontv. Station 3^{de} druk, R. N. Januari en Febr. 1919, alsmede dit nummer.

J. J. R. te H. — Uw schema is feitelijk geheel hetzelfde als fig. 55 Draadl. Ontv. Stat. Grootere versterking krijgt u het eenvoudigst dooreen laagfrequent-versterker te maken, die aangesloten wordt op de plaats van de telefoon. Dat kan op elk toestel.

J. S. te W. T. — Vraagt op grond waarvan de formule voor den koppelingsgraad: $K = \frac{\lambda_1^2 - \lambda_2^2}{\lambda_1^2 + \lambda_2^2}$

bij benadering kan worden geschreven:

$$K = \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_0}$$

Aangezien steeds $\lambda_1 > \lambda_0$ en $\lambda_1 < \lambda_0$ is, zal ongeveer: $\lambda_1 + \lambda_2 = 2\lambda_0$ zijn. Nu is bovendien: $\lambda_1^2 + \lambda_2^2 = 2\lambda_0^2$

$$\text{Dus: } \frac{\lambda_1^2 - \lambda_2^2}{\lambda_1^2 + \lambda_2^2} = \frac{(\lambda_1 - \lambda_2)(\lambda_1 + \lambda_2)}{2\lambda_0^2} = \text{ongeveer}$$

$$\frac{(\lambda_1 - \lambda_2) \times 2\lambda_0}{2\lambda_0^2} = \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_0}$$

De theoretische afleiding dezer formules zal stellig wel te vinden zijn in Theoretische Telegraphie van Dr. F. Breisig.

M. K. te B. — Adres der Am. Marconi Mij is: Marconi's Wireless Telegraph Co., Woolworthbuilding 233, Broadway New-York.

A. Kl. te T. N. — Carborundum levert den meest constanten kristal-detector; daarna zinkiet-koperpyriet. Zie „Het Draadl. Ontv. Stat.”. J. C.

RADIO-TELEGRAAFSCHOOL „PLAN C”

HOOFDGEBOUW: LEUVEHAVEN 8
TELEFOON 14036. .. ROTTERDAM.

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

„Radio-Holland”

wederom

al onze kandidaten zonder
uitzondering geslaagd zijn

en dat daarmee

tot op heden in totaal

al onze 107 kandidaten

voor scheeps-telegrafist slaagden en direct geplaatst werden.



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

SPREEKTijd: 10—3 v.m.

7—8 n.m.

DE DIRECTEUR

J. GROOTES.

N.B. Wij stellen enkele houders van een certificaat 1^e of 2^e klasse in de gelegenheid **kosteloos** een **stoomcursus** in de algemeene ontwikkelingsvakken te volgen. Aanmelding vóór **16 December** a. s.

Koninklijke Paketaanvaart Maatschappij.

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

UITSTEKENDE PASSAGIERSINRICHTINGEN,
voorzien van alle moderne comfort.

Bruto tonneninhoud: 166.387.

Passagiersaccomodatatie:

1957 eerste klasse,

1138 tweede klasse.

Vervoerde in 1916:

689.324 passagiers.

Bevoer in 1916:

3.130.412 zeemijlen.

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

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

„HET SCHEEPVAARTHUIS”,

AMSTERDAM.

„BAL”.

„AVIA” sein- en ontvangapparaten voor draadloze telefonie en telegrafie.

„BAL” lampdetectors (hoog of laag vacuum) 2 Volt 0.25 Amp. en 4 Volt $\frac{1}{2}$ Amp. f 12.50.

„BAL” seinlampen (voor meer dan 100 K.M.) hoog vacuum f 40.— inclusief EEN stel aansluitfittingen.

Elementen speciaal voor samenstelling van spanningsbatterijen $1\frac{1}{2}$ Volt \times $2\frac{1}{2}$ Amp. per stuk f 0.60.

N. V. „BAL” Radio. Breda. Telef. 14.

The Tudor Accumulator Co. Ltd.
ACCUMULATOREN EN ONDERDEELEN.

VERTEGENWOORDIGERS

N.V. Technisch Bureau voorh. J. F. R. Hellendoorn
DEN HAAG. SOERABAJA.

Ministerie van Koloniën.

Radiotechnische ambtenaren 2^{de} klasse en adspirant-radiotechnische ambtenaren bij den Indischen Post-, Telegraaf- en Telefoondienst.

Voor elk dezer betrekkingen worden 2 gegadigden gevraagd.

Voor bijzonderheden omtrent eischen van bekwaamheid, bezoldiging, uitzendingsvoorwaarden enz., wordt verwezen naar de oproepingen voorkomende in de Nederlandsche Staatscourant van 10 November 1919 N^o. 238, waarvan kosteloos overdrukken te verkrijgen zijn bij de 9^{de} Afdeling van het Ministerie van Koloniën.

Bij den **Gemeentelijken Telefoondienst te Rotterdam** kan worden geplaatst een

ELECTROTECHNISCH INGENIEUR (Diploma Delft).

Aan den rang van Ingenieur is verbonden een salaris van f 2500.— tot f 3500.— (vier tweejaarlijksche verhoogingen van f 250.—) en aan dien van Ingenieur 1^e klasse een salaris van f 3400.— tot f 4800.— (vier tweejaarlijksche verhoogingen van f 350.—).

Salarisherziening is in voorbereiding. Inmiddels wordt aan toeslagen en voorschot genoten 15 pCt. over de eerste f 1000.—, 10 pCt. over de tweede f 1000.— en 5 pCt. over de rest van het salaris, zoomede een vast bedrag van f 420.— per jaar.

Nadere inlichtingen zijn te verkrijgen bij den Directeur van den Gemeentelijken Telefoondienst. Sollicitatiën in te zenden aan Burgemeester en Wethouders van Rotterdam vóór 15 December a.s.

N. D. VAN KONINGSBRUGGEN.

Electro Technisch Bureau en Laadstation voor Accumulatoren.

Amsterdam. Hartenstraat 17. Telefoon 6083 N.

Alle onderdeelen voor Radiotelegrafie tegen zeer billijke prijzen.

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

MAGAZIJN VAN TELEFUNKENARTIKELEN JEAN H. LEENDERS TEGELEN.

Telefunken Audions met ijzerweerstand thans compleet per stuk fl. 13.25

Telefoons 3600 \curvearrowright met hoofdband, oorafsluiter, snoer en stekker fl. 16.50

Dubbeltelefoons 4000 en 1000 Ohm verstelbaar, dubbele verstelbare stalen hoofdbeugel, met snoer en stekker fl. 25.—

Verder voorradig: Hoog- en laagfrequent versterkers, accumulatoren, spanningsbatterijen, Silicondetectoren.

KLEINE ADVERTENTIES.

MORSETELEGRAAFTOESTEL
IN KIST MET GALVANOMETER
EN SLEUTEL (veldtoestel) f 50.—.
Polair zeer gevoelig, merk Wiesenthal
Aachen.

Electr. reclametoestellen materieel
voor knutselaars (emailedraad op motor
schroeven enz. per stuk f 5.—.

Inductieve koppeling f 15.—. Eric-
sontelefoons grootmodel f 17.50 (alles
gebruikt).

Brieven onder letter Dr. 2 bureau
van dit blad.

Radio-Nieuws 1918.

Gevraagd volledige jaargang Radio-
Nieuws 1918.

Brieven met prijsopgaaf onder letter
Dr. 7 bureau van dit blad.

Ter overname gevraagd een dubbele
of enkele beugeltelefoon.

Brieven met opgave van prijs en
omschrijving onder letter Dr. 3 bureau
van dit blad.



Nederlandsche Instrumenten &
Electrische Apparaten Fabriek

NIEAF

UTRECHT.

:- Telegramadres: NIEAF. :-

FABRIEK EN REPARATIE-
WERKPLAATS VAN

— Electriche —
Meetinstrumenten.



ELKA
WATCH

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

Kon. Ned. Meteor. Instituut

ELKA WATCH Cy

Kalverstraat 206, Amsterdam.

VERSCHEENEN:

HAROLD E. PENROSE, Useful notes on wireless telegraphy.

Book I. Direct current.

„ II. Alternating current.

„ III. High-frequency current and wave production.

„ IV. 1½ K.W. Ship set.

„ V. The oscillation valve.

Deze zoo gunstig beoordeelde werkjes, waarvan vooral het laatste zeer de aandacht trekt, zijn afzonderlijk verkrijgbaar. Prijs fr. p.p. f 1.—.

Technische Boekhandel:

ROTTERDAM.

P. M. BAZENDIJK.

ACCUMULATORENFABRIEK.

Gebr. HAZELZET.

HOOGSTRAAT 132. — GROENENDAAL 103.

LADEN EN HERSTELLEN.

TELEF. 4990. ROTTERDAM.

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

LEVERING UIT VOORRAAD VAN

**VARTA=Accumulatoren voor
Radio=toestellen etc.**

Levering uitsluitend aan den handel.

Reparatiën en ladingen
ook voor particulieren.

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

VEREENIGING VAN NEDERLANDSCHE OCTROOIGEMACHTIGDEN

DE NAVOLGENDE LEDEN

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

VRIESENDORP EN GADE
NIEUWE UITLEG 3, GRAVENHAGE

A. ELBERTS DOYER,
WERKT. ING.

NEDERL. OCTROOI-BUREAU,
Laun Copes v. Cattenburch 24
's-Gravenhage (Hoofdkantoor)
Heerengracht 516 Amsterdam.

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

H.J. KOOY,

IR. **A.E. JURRIAANSE** (WERKT. ING.)

IR. **J. KNOOPATHUIS** (WERKT. ING.)

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

VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX
BEZUIDENHOUT 14, BOSCHSTR. 1
GRAVENHAGE

IR. **E. FLESSEMAN JR.**,

WERKT. EN ELECTR. ING.

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

BUREAU TECHNISCHE ADVIEZEN
WESTEINDE 9, AMSTERDAM

DIPL. ING. **H. NOORDENDORP**,
WERKT. ING.

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

TECHNISCH ADVIES EN INTER-
NATIONAAL PATENT-BUREAU
HEERENGR. 125, AMSTERDAM

BELASTEN ZICH MET HET

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

GROOTES' RADIO-IMPORT ROTTERDAM.

(Kantoor en toonkamer: Leuvehaven 8,
telefoon 14036)

brengt U alleen
de betere kwaliteiten.



Levert uit voorraad:

Baldwin-telefoons (mica-trilplaat).

Verreweg de gevoeligste telefoon der wereld!

Brownley-telefoons (regelbare trilplaat, zeer licht).

!! Moorhead-lampen !!

(met enkel- en dubbel-gloeidraad).

Allerlaatste Amerikaanse 3-electrodenlamp
voor ontvangen en zenden.

Sterkste teekens, enorme levensduur.

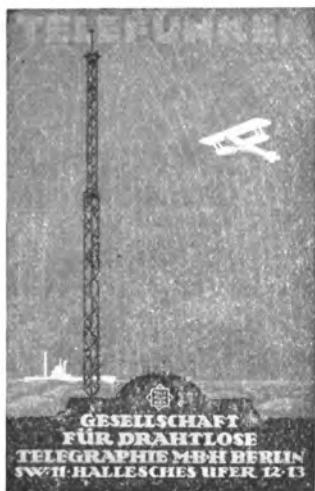
Van deze lamp heeft de Amerikaanse Marconi
Mij. alle rechten overgenomen. Wie deze lamp
probeerde gebruikte geen andere meer.

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

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

J. GROOTES,
DIRECTEUR.

TELEFUNKEN.



In verband verplichte uitrusting met
radio-telegrafie der op Engeland varende
schepen diverse soorten

Scheepsstations

direct leverbaar.

Vertegenwoordigers

MIJNSSEN & Co.

AMSTERDAM

Keizersgracht 205.

Technisch

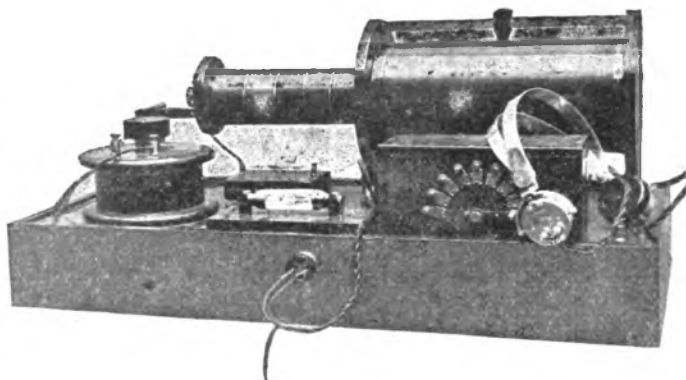
Vertegenwoordiger

H. W. BAKHUIS

DEN HAAG

Fred. Hendriklaan 81B.

IETS DEGELIJKS



V.T.C. ontvangtoestellen
voor gedempte en
ongedempte golven
tot 7000 M. golflengte f 125.=
„ 12000 „ „ f 150.=

Door de betere aanvoer van onderdeelen
uit het buitenland kunnen wij weder
spoedig leveren.

THE VERMEER TRADING CORP'N

Glasblazerstraat 41, Haarlem.

FABRIEK van ACCUMULATOREN.

Accumulatorenplaten. Accumulatoren glazen.

H. HAMILTON.

ROTTERDAM. Telefoon 13868. Achterklooster 96a.

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

FIRMA W. BOOSMAN.

Instrumentmakers der Kon. Ned. Marine.

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

Compleete ontvangtoestellen.

Afstemspoelen.

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

Enkelv. koptelefoons 2500 Ohm f 30.—

en andere onderdeelen voor de Radio-telegrafie.

SOCIÉTÉ FRANÇAISE RADIO-ELECTRIQUE.

Complete installaties voor

vaste stations, vrachtschepen, passagiers-
schepen, vliegtuigen; draadloze telephoni-
sche inrichtingen.

Ontvangstations voor amateurs voor het opnemen
van gedempte en ongedempte golven.

Door de S. F. R. werden o. a. ingericht de groote stations
voor de Eiffeltoren, Lyon en Nantes.

Vertegenwoordigster voor Nederland en Koloniën:

N. V. Eerste Nederlandsche M^{ij}. voor
Draadloze Telegrafie en Telefonie.

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

11 c.M.



16½ c.M.

Variabele platen-condensator

Geschikt voor elke ontvanginrichting.

Capaciteit tot ruim 0.0016 mfd.

PRIJS f 12.— franco.

STEEDS VERKRIJGBAAR BIJ:

J. A. RUBENKAMP,

FULTONSTRAAT 81 — — DEN HAAG.

NEDERLANDSCH PERSBUREAU „RADIO”.

AMSTERDAM. AFD. BOEKHANDEL ROTTERDAM.
WETERINGSCHANS 104. BOOMPJES 23A.

VERTEGENWOORDIGERS VAN:

THE WIRELESS PRESS TE LONDEN. THE WIRELESS PRESS INC. TE NEW-YORK.

NIEUWE UITGAVEN. Drie nieuwe werken omtrent lampdetectoren.

The Thermionic Valve and its development in Wireless Telegraphy. By Dr. J. A. FLEMING. Fl. 10.50 franco.

The Oscillation Valve. The elementary principles of its application. By R. D. BANGAY. Fl. 3.50 franco.

Vacuum Tubes in Wireless Communication. Deals with Oscillation Valve. By E. E. BUCHER. Fl. 5.25 franco.

Usefull Notes on Wireless Telegraphy. By HAROLD E. PENROSE.

Book 1: Direct Current. Book 2: Alternating Current.

Book 3: High frequency Current and Wave Production.

Book 4: The 1½ K.W. ship set. Book 5: The Oscillation Valve.

Per stuk Fl. 0.95 franco.

TER PERSE:

Alternating Current Work: An outline for Students of Wireless Telegraphy. By A. SHORE.

Continuous wave Wireless Telegraphy. Part. 1 by Dr. ECCLES.

Telephony without wires. By PHILIP R. COURSEY.

Abonneert U op:

Wireless World. Radio Review. Wireless Age.

Fl. 7.25 franco per jaar. Fl. 21.— franco per jaar. Fl. 6.20 franco per jaar.

Stee ds voorradig de volgende standaardwerken:

Practical Wireless Telegraphy. By E. E. BUCHER. Fl. 5.25 franco.

Radio Telephony. By A. N. GOLDSCHMITH. Fl. 6.— franco.

Practical Aviation, including Construction and Operation. By WHITE. Fl. 5.25 franco.

The Wireless Telegraphists Pocket Book of Notes, Formulae and Calculations. By FLEMING. Fl. 6.30 franco.

Handbook of Technical Instruction for Wireless Telegraphists. By HAWKHEAD and DOWSETT. Fl. 4.20 franco.

Yearbook of Wireless Telegraphy and Telephony 1919. Fl. 5.25 franco.

Elementary Principles of Wireless Telegraphy. By R. D. BANGAY. 2 deelen Fl. 2.10 per deel.

Magnetisme and Electricity for Home Study. By H. E. PENROSE. Fl. 3.50.

Instituut voor Radiotelegrafie

v. Oosterzeestraat 39a

ROTTERDAM.

ONDER DIRECTIE VAN

L. F. STEEHOUWER

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

Aan ons Instituut worden gegeven cursussen voor

I. Beroepsmarconist.

Duur der opleiding, afhankelijk van de vóórontwikkeling, afwisselend van **8 maanden tot 2 jaar**. Salaris als beginnend telegrafist 2e klasse **f 120 p. m.** (incl. voeding en logies); als telegrafist 1e klasse **f 180—f 250 p. m.** Hoogere rangen spoedig bereikbaar.

Er is thans groote behoefte aan Marconisten met **certificaat 1e klasse**. Houders van een 2e klasse diploma, die **vóór 1 Februari e.k.** het 1e klasse cert. hebben behaald en in dienst treden bij de N. T. M. Radio-Holland, ontvangen

GRATIS OPLEIDING.

II. Schriftelijke cursussen.

Duur 4 maanden; tot op heden slaagden alle kandidaten. De lessen zijn voor ieder gemakkelijk te volgen, ook voor kandidaten zonder eenige kennis van de electrotechniek.

III. Cursussen voor meergevorderden,

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

ALLE INLICHTINGEN EN PROSPECTUSSEN
WORDEN OP AANVRAAG TOEGEZONDEN.

P. M. TAMSON.

NIEUWSTRAAT 7 & 9, 's-GRAVENHAGE.

TELEFOON No. H 2533.

FABRIEK VAN MODERNE RADIO-APPARATEN EN COMPLETE ZEND- EN ONTVANGSTATIONS.

Uit den voorraad van het door ons bij den bouw en inrichting van Rijksstations voor draadlooze telegrafie toegepaste materiaal bieden wij aan:

- Verzinkte spanschroeven $3/8''$, met 2 haken, voor het spannen van de tuien der antennemasten à f 1.25
- Verzinkte sluitingen $3/8''$ (shackles) à f 0.40
- Gesmede ijzeren ringen, dik $1/2''$, inwendig diameter 75 mm. à f 0.35
- Hewlett isolatoren à f 1.10
- Ei-isolatoren à f 1.—

I. D. Z. GEEFT IEDEREN DONDERDAG 8-11 UUR

RADIO- MUZIEK

λ 670 ÷ 800