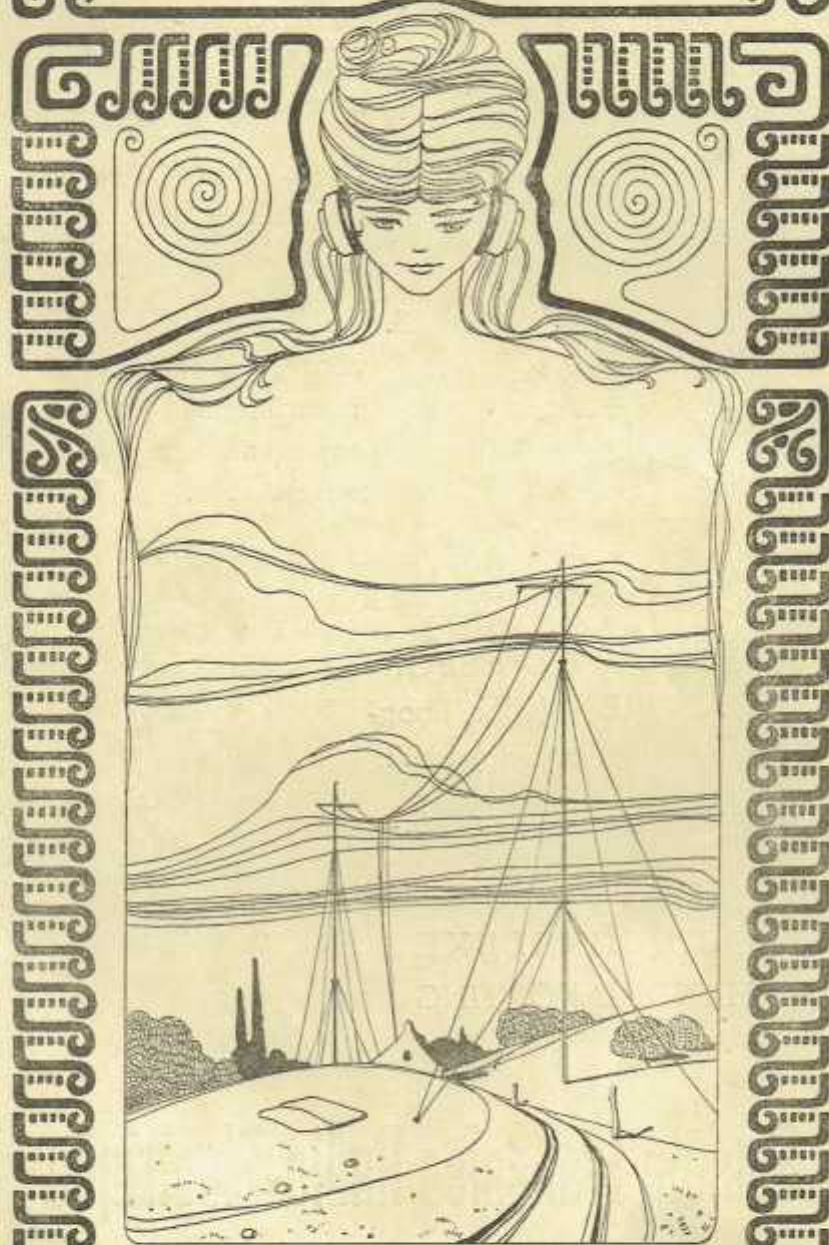


N^o. 10.

1 OCTOBER 1924.

7^{de} JAAR (18^{de} ANG.

RADIO-NIEUWS



ORGAAN van de
NED. VER. voor RADIOTELEGRAFIE

Handelaren brengt in uwe omgeving de sensationeele
nouveau'té's tevens successen van **RADIOLA**, nl.



1. De **RADIO-MICRO
LAMP** (vraagt hier-
over brochure) f 8.50

2. De Luidspreker **RA-
DIOLA LUMIÈRE**
f 65.—

3. De **TAPIS CADRE**
voor groote golven
(raamantenne in den
vorm van een wand-
tapijt). . . f 47.—

Alsmede de

**RADIOLA TRANSFOR-
MATOREN** (voor hoog-
frequent versterking) f 4.25

R. A. Lampen . . . „ 5.—

GEBRUIKELIJKE
HANDELSKORTING



Société Française Radio-Électrique

Hoofdkantoor voor Nederland:

Leuvehaven 8, Rotterdam. Tel. 14036.

Radio-Nieuws.

ORGAAN VAN DE NED. VER.

Onder Redactie van J. CORVER,
BURNIERSTRAAT 38,
DEN HAAG.



VOOR RADIO-TELEGRAFIE.

Uitgever: N. VEENSTRA,
LAAN VAN MEERDERVOORT 30,
DEN HAAG. Tel. 32112.

Abonnementsprijs voor niet-leden f 9.— per jaargang van 12 nummers. Buitenland f 10.—
Leden der Vereeniging (contributie f 8.— per jaar) ontvangen het maandblad gratis.
Secretaris-Penningsmeester: B. Slikkerveer, Columbusstraat 187, den Haag.

INHOUD: Onze zendvergunningen. — Holland-Amerika met één RS 5 lamp. — Hoe werkte P C II? — Een eind-versterker met ruime karakteristiek. — Nieuwe Uitgaven. — Bakeliet en isoleerende stoffen in het algemeen. — Geheimhouding in het Radio Verkeer. — Instrumentarium. — Berichten van de Vereeniging.

Onze zendvergunningen.

Eindelijk zullen wij, Nederlandsche amateurs, zendvergunningen kunnen krijgen.

Helaas in een vorm, die niet de meest gewenschte is.

Er bestaat een Engelsche novelle — in twee dikke deelen, dus zwaarwichtig genoeg — met den titel: „What will he do with it?” Zoo zullen ook de afdeelingen der N. V. V. R. zich hebben af te vragen: wat er mede te doen?

De nu afgekomen regeling (zie R. E. no. 38) is tamelijk gelijk-luidend met die in Duitschland, een land waar een eigenlijk radio-amateurisme zich nooit heeft kunnen ontwikkelen.

Zend-vergunningen voor afdeelingen, voor samenwerkende groepen van leden Er zal veel tact en onderlinge goede wil voor noodig zijn, om te maken, dat 't juist op deze manier géén „Spielerei” wordt — om te maken, dat daarbij van experimenteel pionierswerk nog iets terecht komt. Het eigenlijke experimenteren is zóó zeer iets persoonlijks, dat miskenning van dat persoonlijke een principieele fout is. Het is moeilijk die te redresseeren zoolang die fout niet geheel is weggenomen.

Het kan zijn nut hebben, dat wij in dit zelfde nummer een paar artikelen laten volgen, die nog slaan op het werk bij de vorige Trans-Atlantische proeven en waaruit de waarde van het zuiver

persoonlijk initiatief voor zulke experimenten o.i. zoo duidelijk blijkt.

Practische gegevens en ervaringen, die van waarde kunnen blijken, bevatten die artikelen ook. Mochten nog meer anderen daarvan eveneens iets willen loslaten, dan zullen wij gaarne ervan hooren. C.

Holland-Amerika met één R S 5 lamp.

In no. 4 van Radio Expres (24 Jan. 1924) kwam een bericht voor betreffende de Trans-Atlantische proeven, vermeldende de Europeesche zenders, die tot 9 Jan. in Amerika gehoord waren. Bij de Nederlandsche stations vinden we als laatste opgegeven de roepleetters N A B 2. Wellicht stelt men er belang in, ook van dit „onbekende” amateurstation enkele gegevens te vernemen. Gewoonlijk werkte de bedoelde zender onder de letters 2 S Q, als korte golf-telefonie station; mogelijk zijn die letters sommigen lezers dan ook minder onbekend. Toen het denkbeeld opkwam te trachten, Amerika te bereiken, werd echter besloten deze seinproeven te verichten onder andere letters, daar nader gebleken was, dat er ook een Engelsche amateurzender is, die de letters 2 S Q draagt. Daarom werden ter voorkoming van mogelijke verwarring voor deze proeven de letters N A B 2 aangenomen.

Er werd slechts gedurende 3 nachten gewerkt, n.l. van 23 op 24 en van 24 op 25 Dec. op 200 M. golflengte, en in den nacht van 7 op 8 Jan. op 113 M., telkens alleen in de „free for all period”, met codewoord „proef”. Daar vorige rapporten van de letters N A B 2 geen melding maakten, is het deze laatste proef op 113 M. geweest, die in Amerika gehoord is. En dat met slechts één R S 5 lamp — de in amateurskringen welbekende 10 à 20 Watt lamp — als zendlamp! De gloeidraad werd belast op 9 Volt gelijkstroomspanning (en dus niet op 12 Volt, waarvoor de lamp dikwijls wordt opgegeven), en verbruikte daarbij 2,7 Amp. gloeistroom. De plaat der lamp werd gevoed met wisselstroom, omhoog getransformeerd tot 1200 à 1300 Volt (afhankelijk van de netspanning), gelijkgericht met 2 gelijkrichterlampen Philips 100 m. A., en daarna geleid door een filtersysteem, uit 3 achtereenvolgende zeefkringen opgebouwd, ten einde den pulseerenden gelijkstroom af te vlakken. Via een hoogfrequent smoorspoel werd de resterende plaatspanning van 1000 à 1100 Volt tusschen gloeidraad en plaat aangesloten. Parallel hieraan lag de anodespoel, met een 0,002 m. F. condensator in serie ter voorkoming van kortsluiting (z.g. parallelle plaat-

voeding). De roosterspoel geheel buiten de anodespoel draaibaar en zeer los daarmee gekoppeld: koppeling slechts 10° , dus hoek tusschen de spoelassen 80° . Het antenne-tegencapaciteit systeem was direct op de anode-spoel gekoppeld, waarvan 4 windingen in de antenne waren opgenomen; een serie draaicondensator van 200 c.M. max. cap. diende voor afstemming.

De antenne was een tweedraads L antenne, 25 M. lang, gemiddelde hoogte 14 M. boven den grond, en 8 M. boven de 5 draads, straalsgewijze uitlopende, tegencapaciteit van 18 M. lengte.

Bij een plaatstroom van 70 m. A., dus ongeveer 75 Watt plaatgelijkstroom-vermogen, bedroeg de antennestroom gemiddeld 1,05 Amp. Geseind werd met contrasignalen, door den sleutel parallel te zetten op een afzonderlijk spoeltje, in de roosterketen opgenomen. Verving men den sleutel door een microfoon, dan kon men telefoneeren volgens het modulatie-systeem van Idz, maar zonder parallel condensator op de roosterspoel.

Hoewel de voorgaande beschrijving van dit eenvoudige zendschema geen aanspraak op volledigheid mag maken, zullen de gegevens toch toereikend zijn om daaruit te mogen besluiten, dat de gebruikte energie althans wel mede tot de kleinste behoort, waarmee tot nog toe een traject van minstens 5000 à 6000 K.M. werd overbrugd.

Met radio groeten

N A B 2.

Hoe werkte P C II?

Het toegepaste schema, in fig. 1 in principe weergegeven, is de z.g. „loose coupled reversed feed back circuit”, die in dit geval ontstaan is uit de Armstrong-Kühnsche zendschakeling, waarbij de roosterketen slechts door de inwendige capaciteit der zendlampen met de plaatspoel gekoppeld was. Voor golven van om de 200 m. bleek de Armstrong-Kühn-schakeling vele voordeelen boven vrijwel alle andere schema's te hebben, zoolang de energie niet al te groot was, bijv. 2 R S 5 lampen met 80—100 watt plaat-energie. Reeds de in het najaar 1923 ontvangen berichten en ook later gepubliceerde waarnemingen vermeldden steeds mee in de eerste plaats de goede ontvangst van de signalen van P C II. (8 A B was toen niet in werking).

Bij het overgaan op de 100 meter golf na het voorbeeld van g 2 K F, hetgeen tegelijk verbonden was met een belangrijke ver-

hooging der energie, werd de toestand met het oude schema echter eenigszins onstabiel door sterk optredende medesleepingsverschijnselen (ziehen) en tegelijk gevaarlijk, door bij bepaalde afstemming en vooral bij niet-uitzenden van teekens optredende sterke verhitting der platen. Door de cilindrische roosterspoel te vervangen door een vlakspoel, die op 4 c.M. afstand gedeeltelijk onder het laagspanningseinde der plaatspoel werd geschoven, en dus daarmee gekoppeld, werd de controle weer gemakkelijk. Deze losse

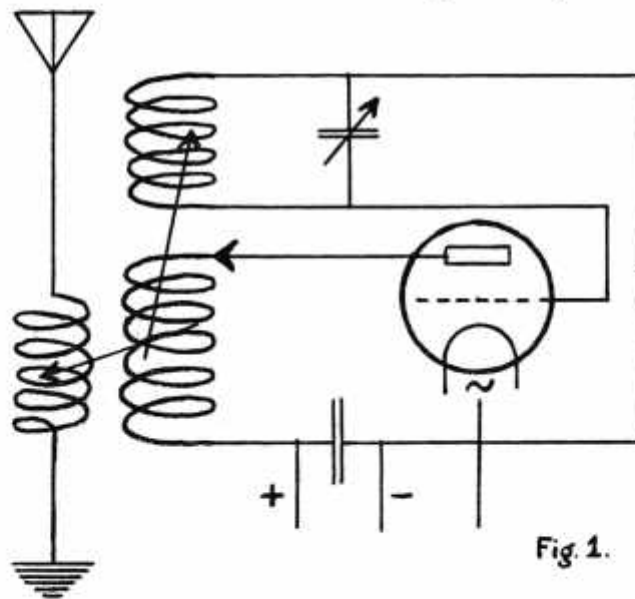


Fig. 1.

inductieve terugkoppeling bracht tevens een verhooging van den antennestroom tot boven het anders slechts door „medesleeping” bereikte maximaal punt.

Het in fig. 2 geschetste antennesysteem was speciaal gebouwd voor 200 meter-werk; het aantal en de lengte der draden waren door een serie proefnemingen bepaald voor gunstigste werking, afgaande op den antennestroom, de opgenomen energie enz., en . . . de ingekomen rapporten.

Bij 203 meter werden 8 windingen op de antennespoel gebruikt. Door reductie tot $3\frac{1}{2}$ winding bij vaste koppeling (de spoel zit in de plaatspoel aan de hoogspanningszijde) was het mogelijk zonder verliezen de golf tot 175 meter naar beneden te brengen. Dit is dan ook wel de kortste golf, die zonder seriecondensator kon worden uitgezonden. Ik wil hier geen beschouwing geven van den samenhang tusschen de optredende golflengtevariatiën en het verloop der stroom- en spanningslijnen langs een luchtnet met

tegen capaciteit of aarde en met en zonder seriecondensator. Dit is echter een zeer belangrijk onderwerp voor aparte behandeling. Immers door juiste keuze van de plaats voor den seriecondensator kunnen zelfs belangrijke fouten van het antennesysteem sterk gereduceerd worden. Voor direct gekoppelde zenders is dit van bijzonder belang.

Bij P C II was het net vrij symmetrisch gebouwd, zoodat hier de seriecondensator zonder „efficiency” op te offeren, in de leiding

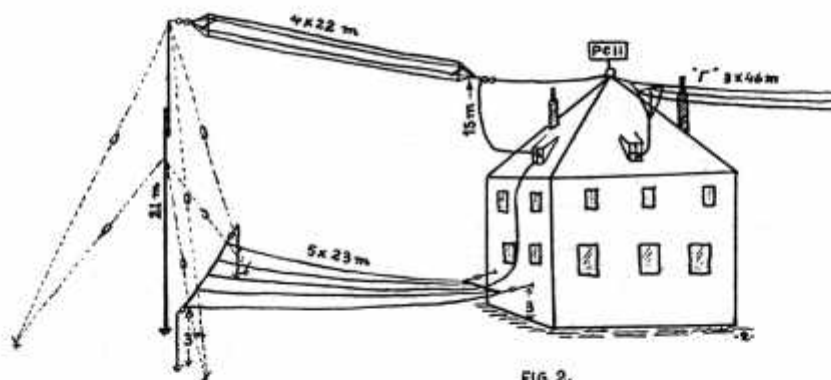


FIG. 2.

der tegen capaciteit geplaatst kon worden. Dit is het laagspannings-einde van het antennesysteem en de sproeiëffecten in den condensator waren daardoor aanmerkelijk minder, dan bij plaatsing in de antenneleiding. De condensator zelf bestond uit fotoplaten van 9×12 c.m. met zwaar bladtin er tusschen. Als 1 plaat ($\pm 1\frac{1}{2}$ m.m.) als diëlectricum gebruikt werd, was aanzienlijke verwarming waar te nemen, (er ging een stroom van $2\frac{1}{2}$ ampère doorheen!), een enkelen keer is een plaat gebarsten. Uit oogpunt van veiligheid is daarom het diëlectricum verzwaard, door steeds 2 glasplaten te nemen in plaats van één. Het aantal bladtinbladen met glas er tusschen is dan natuurlijk eveneens verdubbeld, om de capaciteit op dezelfde waarde te houden. De verliezen in dit soort condensator zijn echter zeer groot; met den aanbouw van speciale luchtcondensatoren was dan ook reeds begonnen.

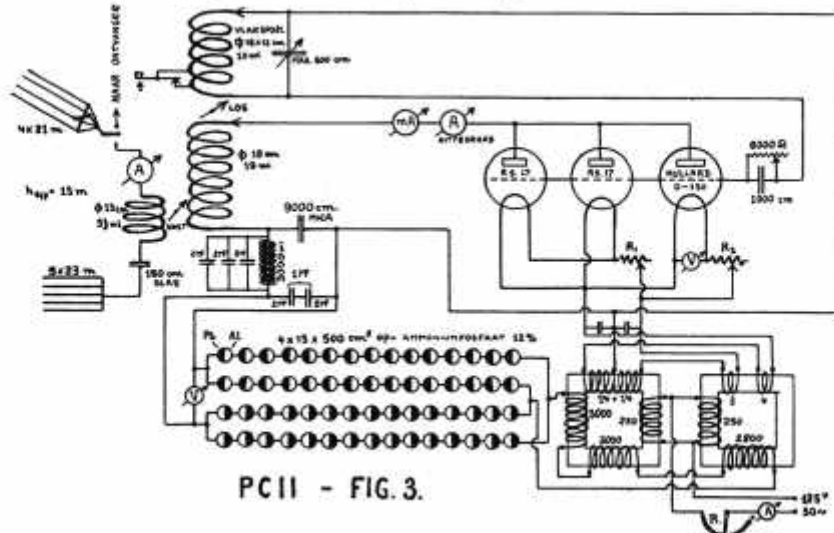
Voor transatlantische communicatie moet deze seriecondensator beslist variabel uitgevoerd worden. Hier een voorbeeld uit de praktijk: u 2 A G B gaf aan het begin van een communicatie = hvy qrm on ur wve pse qsy dwn = P C II gaf wachten, de strooken bladtin werden 2 c.m. tusschen de glasplaten eruit getrokken, de plaatspoel 1 winding minder afgetakt, de zender ingeschakeld en de roosterketen werd met den variabelen condensator op de antenne afgestemd tot weer maximum straling verkregen was. . . .

Alles werk van $\frac{1}{2}$ minuut. De golfmeter gaf nu 107 in plaats van 112 meter aan. Na oproep gaf u 2 A G B thans = ok nw qrk qrv K =.

Met den glascondensator van P C II kon de golf in het geheel 10—15 meter gewijzigd worden. In dit golflengtebereik kunnen zeker 30 stations zonder storing communiceren. Bijv. werkten 17 Januari 1924 ongeveer 4 uur 's morgens P A 9 en f 8 A B tegelijk op golflengten, die hoogstens 40 c.m. verschilden. (8° op een variablen condensator van 25 c.m. max. capaciteit.) Deze twee stations waren afzonderlijk op te nemen zonder dat er iets van het andere station te hooren was.

Fig. 3 geeft de nauwkeurige samenstelling van den P C II-zender, zooals daarmee dit voorjaar werd gewerkt.

Het antennesysteem en de spoelen zijn reeds nader behandeld.

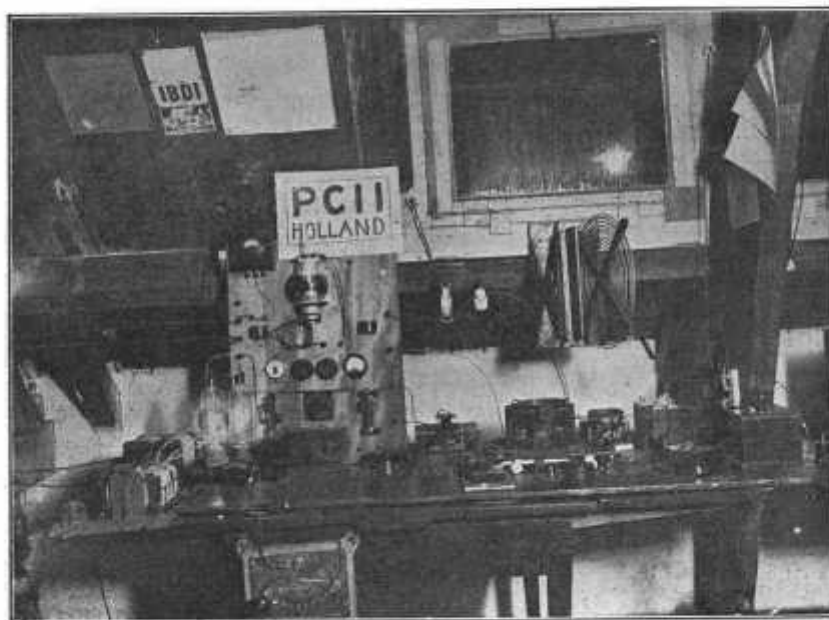


Van de transformatoren was de tweede (rechts) oorspronkelijk slechts voorzien van één hoogspanningswikkeling, maar bij het bijschakelen der R. S. 17 lampen (75 watt) bleek de gloeispanning van den eersten transformator niet meer voldoende. Zoo zijn de twee hulpwikkelingen van resp. 3 en 4 windingen ontstaan, die elk in een van de 2 toevoerleidingen van den gloeistroom liggen, om de middenaftakking zooveel mogelijk in het midden te laten. Door het gebruik van verschillende lampen was het niet mogelijk, de wikkelingen voor het juiste lampvoltage te maken en zonder aparte gloeistroomweerstand te werken.

Bij het overgaan van ontvangen op zenden werd slechts de antenneschakelaar overgezet en de weerstand R ingeschakeld.

Hierdoor kon communicatie zeer vlug worden afgewerkt. De 3 hoogspanningswikkelingen leverden 3500 volt aan den electrolytischen gelijkrichter ,die met 60 standaard-jampotten in 4 groepen volgens de Graetz'sche schakeling werkte. Het ondergedompelde oppervlak van de aluminium electrode was 10 c.m.², terwijl het lood in den vorm van een halven cylinder ongeveer 70 c.m.² oppervlak besloeg. Voor de oplossing was ammoniumfosfaat gekozen, omdat dit koud blijft. Een voorraad gefiltreerd water, afkomstig van gesmolten sneeuw deed dienst voor bijvulling van het verdampde gedistilleerde water. Het spanningsverlies in den gelijkrichter bedroeg 30 à 40 %; 2200 volt tweezijdig gelijkgerichte wisselstroom, dus 100 \sim pulseerende gelijkstroom, werd verkregen.

De hoogspanning ging dan door den zeefkring als serievoeding naar de plaatketen van den zender. De zeefkring — verre van ideaal — is te beschouwen als compromis tusschen goeden wil en gebrek aan hoogspanningscondensatoren. De eerste shunt-capaciteit, bestaande uit 2 in serie geschakelde 2000 v $2 \mu F$ condensatoren, moest feitelijk veel grooter zijn. De smoorspoel vormde met de 3 parallel geschakelde condensatoren van $2 \mu F$ een afgestemden kring voor de lage frequenties van den pluseerenden gelijkstroom. Door variatie van de shunt-capaciteit van 1—10 μF werd vastgesteld, dat de toon bij 6 μF het zuiverst werd. Deze



condensatoren kunnen gerust van het laagspanningstype zijn, zij hebben slechts den spanningsafval van de smoorspoel te houden.

Bijzonder interessant is tenslotte nog de in de plaatleiding ingeschakelde hittedraad ampèremeter, die een tot nog toe niet zuiver gedefinieerde stroomsterkte aanwees. Het geval ligt als volgt: 2 75-watt lampen en 1 150-watt lamp, dus 300 watt aan lampen ontvangen 2200 volt pulseerenden gelijkstroom. De milliampèremeter in de plaatleiding wijst gemiddeld 150 m.A. en de antenne-ampèremeter 2,5 A.; onder deze omstandigheden wijst de hittedraad-meter in de plaatleiding ruim 2 ampère aan.

Uit deze beschrijving is niet te zien, hoeveel arbeid en tijd noodig geweest zijn, om de vele technische problemen op te lossen, die bij iedere verandering en uitbreiding van zulk een installatie optreden. Het geldt daarbij door nauwkeurige waarnemingen ook de kleine en kleinste verliezen tot een minimum te beperken. Het onderzoek kan in 3 hoofdpunten gesplitst worden, die, naar de belangrijkheid gerangschikt zijn: antennesysteem, gelijkrichting en zeefkring. En dit is de eerste stap op den weg naar Indië.

2nd Op.

Een eind-versterker met ruime karakteristiek.

Gebruik van wisselstroom voor gloei- en plaatspanning.

Door Ir. H. MAK.

Tegenwoordig wordt wel algemeen erkend, dat bij gebruik van wisselstroom voor gloei- en plaatspanning, ten einde de meest mogelijke zuiverheid te behouden bij versterking, versterkerlampen moeten worden gebezigd met hoogen verzadigingsstroom, of meer algemeen, een hooger maximum van anodespanning \times anodestroom.

Zoo zal b.v. een lamp met een verzadigingsstroom van 10 m. a. bij 10 volt theoretisch hetzelfde eindgeluid kunnen verwerken als een met 1 m. a. bij 100 volt. Naarmate de constructie van onze telefoon zal in beide, of in één van beide gevallen moeten getransformeerd worden, om maximum energie aan de telefoon te leveren. Met de transformatie-verliezen moet dus rekening gehouden worden, en zoo mogelijk worde de uitgangstransformator vermeden.

Een tweede voordeel van groote lampen is de grootere versterkingsfactor, die met één trap kan bereikt worden. De grootste energie-versterking wordt wel met goede transformatoren bereikt, en

is bij gewone, kleine ontvanglampjes ongeveer 10, zoodat 1 milliwatt afgeleverd aan den transformator, de lamp in den plaatketen 10 milliwatt doet afgeven.

Dit laatste natuurlijk alléén dan wanneer die plaatketen op juiste wijze gesloten is, dus door een impedantie passend bij lamp en werkingstoestand (punt der karakteristiek waaromheen de wisselspanningen slingeren).

Met een grootere lamp bereikt men naast groter zuiverheid ook meestal een grootere spanningsversterking, en gecombineerd met overigens dezelfde apparatuur een grootere energie-versterking.

Sinds eenige maanden gebruik ik nu een Telefunken zendlamp (type R S 5 D II) als laagfrequent-versterker. Dit geeft uit verschillende oogpunten uitstekend resultaat.

De versterking, welke bereikt wordt, is méér dan men krijgt van een twee traps versterker met ontvanglampen type E.

De dikke gloeidraad heeft het voordeel, dat deze op wisselstroom kan branden zonder in temperatuur merkbaar te slingeren, zoodat deze bron van gebrom niet te vreezen is; de electronen-emissie is daardoor niet afhankelijk van de gebezigde frequentie.

De voeding van den gloeidraad geschiedt door middel van een speciale secundaire op een transformator. Deze secundaire is berekend op 10 volt 3 ampère.

De geluids-energie-toevoer geschiedt door middel van een gewonen l. f. transformator. De secundaire van dezen is eenerzijds direct aan het rooster verbonden, anderzijds aan de — pool van een 12 volts batterij, waarvan de + is verbonden aan een potentiometer parallel op den gloeidraad, welke aan het rooster dezelfde potentiaal zou geven als het midden van den gloeidraad, als er geen 12 volts batterij was. De gloeistroom wordt met een normalen gloeistroomweerstand geregeld, welke echter is ongebouwd voor 3 ampère.

De anodestroom wordt afgenomen van een 4 m. F. condensator, welke door een secundaire wikkeling van den voedingstransformator, via een gelijkrichter, wordt geladen. Deze secundaire wikkeling is berekend op 500 volt 100 m.a. terwijl er nog een aanwezig is voor 300 v. 100 m.a.

De laatste is echter niet in gebruik.

Vroeger geschiedde de gelijkrichting met een Philips gelijkrichtlamp voor 50 m. a.; sinds deze is doorgebrand, heb ik met veel succes electrolytische gelijkrichting toegepast. Deze geschiedt in een serie van negen cellen, inhoud $\frac{1}{4}$ liter, van $2\frac{1}{2}$ % amon. bifosfaat, electroden lood en aluminium. De laatste met een oppervlak van c. a. 10 m.m.² in de vloeistof.

De plaatstroom bedraagt circa 8 m. a. gemiddeld, bij een spanning van 600 volt en wordt aan de plaat toegevoerd door een smoorpoel van zeer hoge zelfinductie.

De geluidsstromen gaan naar den luidspreker via een condensator, zoodat de telefoon geen gelijkstroom ontvangt, dus behoeven de magneten ten opzichte van het membraan niet te worden nagesteld bij gebruik van anderen plaatstroom.

Het gebruik van een electrolytischen gelijkrichter voor plaatspanning bevalt mij zéér goed.

De capaciteit is, in verhouding tot het stroomverbruik, zeer groot, zoodat bij iets groote stroomafname niet gevreesd behoeft te worden voor spanningsdaling. Verder is het onderhoud gering, omdat de stroomen zoo klein zijn, en de kosten zijn miniem. Ook is het een feit, dat ik, zoo lang de lampgelijkrichter in dienst was, dezen bij fijne instelling op den rand van genereeren, steeds ging hooren, hetgeen nu niet meer voorkomt. Dit is vermoedelijk een gevolg van het feit, dat deze gelijkrichter een betere aarding van den versterker mogelijk maakt. De artikelen van den heer J. de Roos kwamen bij dezen gelijkrichter onder abnormale conditiën zeer te pas.

Tot slot wil ik eenige kleine theoretische beschouwingen geven over de keuze van de te gebruiken condensatorcapaciteit.

Gedurende een kort deel van een periode wordt deze capaciteit geladen, gedurende de rest wordt ze weer ontladen. Dit maakt, dat steeds de spanning zal wisselen tusschen een maximum en een minimum.

De spanningsvariatie mag slechts klein zijn daar ze anders brommen veroorzaakt.

Hoe groot zal die spanningsvariatie zijn?

Veronderstellen we ten eerste den ontladingsstroom constant. Dit mag, want als die stroom merkbaar varieert in het tempo van de frequentie, is gebrom verzekerd. We willen geen gebrom, en bemoeien ons dus uitsluitend met constanten ontladingsstroom.

Bij een frequentie n en ontladingsstroom I zal bij elke periode een lading $\frac{I}{n}$ aan den condensator ontnomen worden.

De spanningsverandering hierdoor veroorzaakt zal dus zijn

$$\Delta V = \frac{I}{nC}$$

Geschiedt de lading gedurende een uiterst klein moment, dan is de spanningskromme van den condensator een schuinafloopende, gevolgd door een zeer stijle, opgaande rechte.

Dit zou een zeer slechte toestand zijn. De energie, gebruikt ge-

urende 1 periode, zou door den transformator in misschien $\frac{1}{100}$ periode geleverd moeten worden. De *gemiddelde* gelijkstroom zou dan zijn de gebruikte plaatstroom. De *middelbare* waarde zou men kunnen becijferen uit het artikel dat ik schreef in R.-N. over de aanwijzing der meters bij gelijkgerichten stroom. Deze zal blijken zéér hoog te zijn, zoodat men zeer hoge verwarmingseffecten in den transformator krijgt. Men wordt daardoor genoodzaakt b.v. bij een plaatenergie van 100 watt een transformator te gebruiken van 3 K.W. Dit ontstaat door de pogingen om de hoogstmogelijke spanning uit dien transformator te gebruiken. Bij een secundaire middelbare waarde E_s hoopt men $E_s \sqrt{2}$ plaatspanning te krijgen. Bovendien is bij deze methode de onregelmatige spanningskromme van den condensator vol van hoogere harmonischen.

Gebruikt men een grooter deel eener periode voor lading dan verandert de stijl oplopende spanningslijn in een flauwere, geleidelijk overgaand in de ontladingslijn.

Om te zorgen, dat de condensator *niet* tot $E \sqrt{2}$ wordt opgeladen, en daarna de lading dus zou ophouden, is eenige weerstand in den gelijkrichter gunstig.

De lading geschiedt dan weer wat gelijkmatiger. We zien dus, dat bij een gelijkrichter met eenigen inwendigen weerstand een meer afgeronde spanningskromme ontstaat, terwijl de spanningswisseling des te grooter wordt, naarmate we meer plaatstroom afnemen.

Nemen we nu voor berekening van de spanningswisseling het ongunstigste geval, dus moment-lading, dus een spanningswisseling

$$\Delta V = \frac{I}{nC}$$

dan leert proefondervindelijk onderzoek, dat bij $\Delta V = 8\%$ van de gemiddelde spanning geen hinderlijk gebrom meer in een luidspreker optreedt. (Nog wél in een oortelefoon).

We zouden dus bij een verbruik van 8 m. a. en $n = 50$ kunnen volstaan met een condensator:

$$C = \frac{I}{n \Delta V} = \frac{8 \cdot 10^{-3}}{50 \times 48} \text{ (bij 600 volt is } 48 = 8\% \text{ van 600)}$$

$$C = \frac{10^{-3}}{300} = 3\frac{1}{3} \cdot 10^{-6} = 3\frac{1}{3} \text{ micro farad.}$$

Om nog eenigszins grooter belasting te kunnen dragen, heb ik 4 m F gekozen. Het resultaat is zóó, dat van wisselstroom alléén iets gemerkt wordt als er beslist géén andere geluiden aanwezig zijn.

Nog verdient het aanbeveling om die zijde van den gloeidraad, waaraan de negatieve pool van den hoogspanningscondensator wordt

aangelegd, zóó te kiezen, dat de wisselpotential dáár tegengesteld is aan de wisselspanning van den condensator. Men kan daardoor de wisselspanning v. d. plaat t. o. v. midden gloeidraad kleiner en nul maken.

Om hem nul te maken, moeten we een andere condensator-berekening volgen:

Zij de gloeidraadspanning E_g volts, dan is dit de middelbare waarde, dus is de tophoogte $E_g \sqrt{2}$. Voor een RS 5 wordt dit $10 \sqrt{2} = 14$ volt. Tusschen één gloeidraaduiteinde en midden gloeidraad wordt dit 7 volt beurtelings positief of negatief, dus een totale wisseling van 14 volt. We moeten dan voor ΔV substitueeren 14 in plaats van 48, zoodat we een capaciteit krijgen

$$C = \frac{8 \cdot 10^{-3}}{50 \times 14} = \frac{8}{7} \cdot 10^{-5} = 11,4 \text{ micro farad.}$$

Schakelen we tusschen de minuszijde van den condensator en den gloeidraad een kleinen transformator, dan kan ook deze de gewenschte werking doen.

Van de 48 volt, die bij $3\frac{1}{3}$ m F overschieten, zijn n.l. reeds 14 gebalanceerd door eigen spanningsverlies in den gloeidraad. Schakelen we dus een secundaire tusschen, welke 34 volt opheft,

dus een middelbare spanning geeft van $\frac{34}{2\sqrt{2}} =$ ongeveer 12,4 volt, dan hebben we hetzelfde met geringer capaciteit bereikt.

Dit heft echter lang niet alles op, want de spanningskromme van den condensator is anders dan die van den gloeidraad, terwijl bovendien nog faze-verschuivingen in 't spel zijn.

De praktijk heeft echter bewezen, dat zelfs zonder dat de overblijvende wisselspanning geheel gecompenseerd is, de resultaten uitstekend kunnen zijn. Aangespoord door dit effect heb ik een proef genomen om ook voor kleine lampen de plaatsspanning electrolytisch gelijk te richten. Met een gelijkspanning van 120 volt en 2 m. a. gebruik zou men 8 % d.i. 10 volt wisseling maximaal kunnen toelaten, zoodat een condensator

$$C = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{50 \cdot 10} = 4 \text{ m. F.}$$

vereischt wordt. Tot dusver heb ik echter nog geen bromvrije inrichting langs electrolytischen weg bereikt.

Nieuwe Uitgaven.

Atmosphärische Störungen in der drahtlosen
Nachrichtenübermittlung, door Dr. A. Koerts.
Uitgave M. Krayn, Berlin.

Als Band I van de nieuwe serie „Die Hochfrequenztechnik” is bij Krayn te Berlijn een verhandeling verschenen van Dr. A. Koerts te Den Haag over „Atmosphärische Störungen in der drahtlosen Nachrichtenübermittlung.”

Deze verhandeling is een verdere uitwerking van Dr. Koerts' proefschrift betreffende „De storingsvrijheid van ontvangers voor draadloze telegrafie”, waaromtrent wij een en ander hebben medegedeeld in „Radio-Nieuws” van December 1922.

Het lijkt ons gelukkig, dat Dr. Koerts gevolg heeft gegeven aan den aandrang om dit onderwerp verder uit te werken en de volledige studie te laten verschijnen op een wijze, die haar brengt onder de oogen van een breederen kring van beoefenaren der radio-wetenschap.

Het onderwerp is toch van het allerhoogste belang en de betekenis van deze studie ten opzichte van velerlei pogingen om de luchtstoringen baas te worden, is te vergelijken met de betekenis van een waarschuwing om niet te zoeken naar het perpetuum mobile, omdat dit hopeloos is.

Alle vergelijkingen gaan mank en deze ook, want de conclusie, welke uit Dr. Koerts' arbeid valt te trekken, is niet, dat tegen luchtstoringen heelemaal niets is te beginnen; wel duidt hij duidelijk aan, in welke richting men inderdaad niets heeft te hopen.

Hoe valt daar eigenlijk iets van te zeggen, waar wij omtrent aard en wezen der luchtstoringen zoo weinig weten?

Door de keuze van het uitgangspunt der in hooge mate wiskunstige verhandeling heeft de schrijver eigenlijk de belangrijkste schrede gezet om toch tot eenige zeer stellige uitkomsten te kunnen geraken. Hij begint met aan te toonen, dat welke ook de golfvorm der storingen moge zijn, in het algemeen de daardoor in de ontvangkringen opgewekte eigen trillingen (in de frequentie waarop de ontvanger is afgestemd) het grootste deel der storingsenergie bevatten. In berekeningen kan men de storingen daarom invoeren als eenvoudige aperiodische, gedempte storingsgolven.

Dat wil al dadelijk zeggen, dat de verhouding tusschen signaal-energie en stoor-energie onafhankelijk is van den aard der ge-

bezigde antenne, zoolang storingsgolf en signaalgolf uit dezelfde richting komen.

Hier wordt gesproken van storingsgolf. Nu zijn kort na het verschijnen van het proefschrift van Dr. Koerts de experimenten van Appleton en Watt bekend geworden (zie hierover o.a. Radio Nieuws van Juni 1923) die door ontvangst van storingen op een aperiodische antenne inderdaad over den „golfvorm” der storingen iets naders hebben vastgesteld. In zijn nieuwe studie gaat Dr. Koerts ook op die nieuwe onderzoeken dieper in, ofschoon zij zijn betoog niet aantasten. De zeer algemeene vooropstelling, waarvan hij is uitgegaan, maakt zijn betoog onafhankelijk van de vraag of wij iets meer of minder van de storingen zelf te weten komen. Het nagenoeg aperiodisch karakter der storingen, door de Engelsche onderzoekers vastgesteld, doet trouwens Dr. Koerts' beschouwingen eerder nog vaster staan.

De gewone inductieve ontvanger geeft voor storingen geen enkel voordeel, zoolang gewerkt wordt met een koppeling, die gelijk nuttig effect levert als primair-ontvangst. Eerst bij zwakkere koppeling verzwakken de storingen méér dan de signalen.

Waar het „storende” deel eener storing de componente is, die overblijft in de eigen frequentie der ontvangkringen, levert dit een ongedwongen verklaring van het verschijnsel, dat de dagelijksche sterkteveranderingen der storingen een soortgelijk karakter vertoonen als die der signalen. Ook is het duidelijk, waarom met anti-stoorsystemen, die werkten met op verschillende golflengten afgestemde kringen, geen succes was te behalen.

Wij weten nu evenwel, zoo zegt de schrijver verder in zijn samenvatting, dat verhooging der storingsvrijheid kan worden bereikt door verkleining der demping en dat de meest ideale ontvanger bestaat uit één enkelen kring met zoo geringe demping als met de geeischte signaalsnelheid is te vereenigen. De koppeling van meer kringen kan wel ook de storingvrijheid verhoogen, maar dan moeten de met elkaar te koppelen kringen zoo veel mogelijk gelijke electriche constanten bezitten en uiterst los gekoppeld zijn, zoodat de te bereiken signaalsterkte met elken volgenden kring sterk afneemt. De koppeling van verscheidene kringen werkt op soortgelijke wijze als vermindering der demping, maar blijft toch een meer gebrekkig middel; het behoorde daarom alleen toegepast te worden, wanneer een enkele kring met de zwakst toelaatbare demping niet kan worden gemaakt. Iets, dat gaat boven dezen enkelen, zwak gedempten kring, kan door bijzondere schakelingen niet worden gemaakt. Pogingen om dit toch te doen zijn dus verloren moeite.

Alleen in bijzondere gevallen zou de koppeling van een aantal gelijke kringen een zeker voordeel bieden, nl. als de eisch wordt gesteld, dat de amplitude der eigentrilling bij den aanvang van het volgende teeken bijna nul is geworden. Wanneer echter, als bij den snaargalvanometer — en bij fotografische registrering in het algemeen, — daling tot het $\frac{1}{e}$ de deel voldoende is, kan koppeling van meer kringen geen voordeel geven; in het algemeen kan dit ook niet het geval zijn wanneer de signaalsnelheid zoo hoog mogelijk moet worden opgevoerd.

De praktische uitvoering van den idealen éénkring-ontvanger is op allerlei wijzen mogelijk, maar de verhoogde afstemscherpte alléén is bij de tegenwoordige zender-sterkten toch niet voldoende om onder alle omstandigheden verkeer over groote afstanden te verzekeren. Ook is de constantheid der zendgolven nog niet groot genoeg om de voordeelen der verhoogde selectiviteit ten volle te kunnen benutten. Er moeten dus middelen worden gevonden om de golflengte-variaties nog meer dan tot dusver tegen te gaan.

Bij telefonie-ontvangst kan heelemaal niet met zoo geringe demping worden gewerkt als bij telegrafie. Toch is in beginsel de staat van zaken daarbij dezelfde. Voorloopig acht de schrijver een geregeld telefonie verkeer over heel groote afstanden wel ondenkbaar.

Weliswaar biedt gerichte ontvangst voor telefonie-verkeer gelijke voordeelen als voor telegrafie, maar het nadeel is, dat de ontvangststelsels enorm groote afmetingen krijgen voor de thans gebruikelijke lange golven. De z.g. Beverage-antenne bezit deze voordeelen, dat de aanleg betrekkelijk eenvoudig is, dat een groot golfbereik met constante sterkte wordt ontvangen en dat de richtwerking hoofdzakelijk eenzijdig is. Bij gelijke totaallengte is de richtfactor evenwel iets kleiner dan bij systemen, die bestaan uit afzonderlijke antennes of combinaties daarvan, in welk geval de bouw evenwel moeilijker is, omdat de afzonderlijke antennes door lange leidingen moeten worden verbonden, die aanmerkelijk tot de ontvangst kunnen bijdragen.

De in den grond gegraven of onder water gelegde antenne vereenigt gunstige richt-eigenschappen met ongevoeligheid tegen zuiver statische storingen. De theorie toont aan, dat hier bijzonder is te letten op niet al te groote diepte. Op elke bepaalde diepte laat zich één frequentie aanwijzen, die minder wordt verzwakt dan alle andere. Voor een geleidend medium als zeewater is de gunstigste diepte voor de 500 meter-golf ongeveer 37 c.M., voor 8000

meter-golf 150 c.M. Bij te groote diepte kan de signaalsterkte zeer gering worden ten opzichte van de storingen.

Wanneer in het spectrum eener storingsgolf gebieden voorkomen van veel grootere sterkte dan in het bereik der golflengte, die men wil ontvangen, kan de storingsvrijheid der onderaardsche antenne grooter zijn dan die der verticale. Vooral storingen op golflengten die kleiner zijn dan de te ontvangen golf, laten zich verzwakken door het leggen der antenne in de aarde of het omgeven der antenne met een Dieckmannsche kooi.

Toen in 1918 in Amerika proefnemingen in het groot werden gedaan met aarddraden voor ontvangst, schenen de aanvankelijke resultaten een reusachtige verbetering te beloven. Weldra bleek evenwel, dat die verbetering toch in het algemeen gesproken lang niet voldoende was om bij de tegenwoordige sterkte der zenders onder alle omstandigheden ontvangst te verzekeren. De aanvankelijk zoo veel meer belovende resultaten schijnen ten deele te danken te zijn geweest aan de buitengewone praestaties der telegrafisten, waarbij volgens Austin de omstandigheid, dat Amerika destijds in oorlog verkeerde, wel een groote rol zal hebben gespeeld.

De vraag, welk ontvangstsysteem het best is, laat zich zoo algemeen niet beantwoorden, daar plaatselijke omstandigheden mee een rol spelen. Het beste is, als men de plaats voor de ontvangst vrij kan kiezen, aangezien blijkens nieuwere waarnemingen de storingsverhoudingen op betrekkelijk dicht bij elkaar gelegen plaatsen zeer verschillend kunnen zijn. De goede weg is geweest door Austin, die het resultaat publiceerde van onderzoekingen naar de verandering der storingssterkte met de ontvangen golf en naar de richting der storingen voor verschillende plaatsen. Zijn onderzoek-methode dient echter te worden aangevuld.

Richting en golflengte der storingen wijzigen zich met de plaats en alleen nauwkeurige kennis daarvan kan de keuze van het ontvangstsysteem en van de golflengte, waarop men de ontvangst zal inrichten, aangeven.

De hoofdlijnen van het met wiskundige bewijsvoeringen rijk gestaafde betoog van den schrijver zijn hiermede wel aangegeven.

Deze publicatie, zegt Dr. Koerts zelf, is weliswaar zuiver theoretisch, maar de schrijver stelde zich daarin toch op het standpunt van den practischen radio-ingenieur, zoodat alleen die vraagstukken zijn aangesneden, die voor het storingsprobleem belangrijk schijnen. Het doel der publicatie is, den practisch werkzamen onderzoeker een zelfstandig oordeel mogelijk te maken over den

aard van het probleem en de beginselen aan te geven voor een zaakkundig onderzoek omtrent de storingen.

Het lijkt ons niet aan twijfel onderhevig, dat ieder, die zich met het storingsprobleem wil bezig houden, goed zal doen, zich van de zeer overzichtelijke verhandeling van Dr. Koerts te voren goed op de hoogte te stellen. C.

Bakeliet en isoleerende stoffen in het algemeen.

Als isolatie-materiaal voor radio-doeleinden begint meer en meer bakeliet het eboniet te overvleugelen. Het wordt in de massa-industrie reeds veel gebruikt wegens zijn in vele opzichten uitstekende eigenschappen.

Wat is nu eigenlijk bakeliet ?

De firma Lavalette te Parijs heeft daaromtrent inlichtingen verschaft aan *La T. S. F. Moderne*, waaruit blijkt, dat bakeliet een zeer interessant product is.

Bakeliet is een kunstmatige hars, verkregen door de inwerking van phenolzuur op formaldehyde en het is ontdekt door Dr. Leo H. Baekeland.

Wanneer bakeliet wordt blootgesteld aan een langdurige verhitting, heeft een transformatie van de stof plaats, waarbij het zich achtereenvolgens onder verschillende vormen voordoet; daarbij zijn drie goed onderscheiden stadia, waarin de stof zeer verschillende fysische en chemische eigenschappen aanneemt. Die drie stadia laten zich trouwens industrieel gemakkelijk en met zekerheid te voorschijn roepen. Dit was het resultaat van het onderzoek, waaraan de nieuwe stof werd onderworpen, waarna een geheele bakeliet-industrie is ontstaan.

De drie toestanden, waarin bakeliet zich voordoet worden onderscheiden als bakeliet A, bakeliet B en bakeliet C, welke aanduiding in volgorde geheel het transformatieproces aangeeft, dat onder inwerking der warmte plaats heeft.

Bakeliet A is het product, dat aanvankelijk uit de reactie van phenolzuur op formaldehyd wordt verkregen. In den handel komt het voor zoowel als vloeistof, alsook als vaste stof. Het bakeliet A is oplosbaar in alcohol, phenol, glycerine, aceton en verschillende andere oplosmiddelen, o.a. ook in natronloog. Het vaste bakeliet A is brandbaar. Onder inwerking van warmte gaat het over in bakeliet B.

Bakeliet B, het product der eerste transformatie, is een vaste

stof, die bij lage temperatuur hard is, doch bij verwarming plastisch en week wordt als caoutchouc. In dezen toestand is het bakeliet onbrandbaar en weerstaat het de actie der meeste oplosmiddelen. Sommige oplosmiddelen brengen alleen een kleine zwelling van de stof te weeg, zooals onder anderen door aceton, phenol en terpentijn. Onder voortgezette warmte-inwerking gaat het bakeliet B over in bakeliet C.

Bakeliet C is de eindtoestand. Ook in dezen vorm is de stof onbrandbaar. Zij wordt echter door verwarming niet meer week of plastisch. Oplosbaar is zij totaal niet meer.

De transformatie van bakeliet A in de modificaties B en C heeft gewoonlijk plaats onder gasontwikkeling en dit zou ten gevolge hebben, dat zich blazen en luchtbobbels in het materiaal gingen vormen, waardoor het door zijn uiterlijk voor de gewone doeleinden ongeschikt zou worden. Deze vorming van blazen kan evenwel voorkomen worden door het materiaal tijdens de verhitting te onderwerpen aan persing, hetgeen geschiedt in het daarvoor bedachte apparaat, den bakelisor; dit is een ruimte, waarin met perslucht of met samengeperst koolzuur een hooge druk wordt onderhouden tijdens de verhitting.

Het eindproduct, het bakeliet C, is een bruine of geelachtige stof, doorschijnend, zóó hard, dat zij met den nagel niet wordt gekrast, van een soortelijk gewicht 1.25. Deze stof geleidt zoowel warmte als electriciteit zeer slecht en is dus in beide opzichten een uitstekende isolator. Temperaturen tot 300° C worden verdragen zonder eenige verandering in eigenschappen. Bij hogere temperatuur heeft verkoling plaats zonder dat het materiaal vlam vat.

Het bakeliet C is niet alleen ongevoelig voor de inwerking van vocht, zuren en verdunde alkalische oplossingen, maar het is ook bestand tegen sterke mechanische drukking, stooten en wrijven. De natuur- en scheikundige eigenschappen van bakeliet maken dit superieur boven materialen als ge vulcaniseerde caoutchouc, kaseïne, lakproducten, celluloid enz.

Waar het bakeliet C doorschijnend of doorzichtig kan zijn, leent het zich voor kleuring en vermenging met allerlei stoffen. Het laat zich goed boren, draaien en lijmen. Voor allerlei kleine gebruiksvorwerpen als knopen, pijpjes, knoppen, kunstparelen en andere versierselen wordt het reeds veel gebezigd. Het is duurzamer dan celluloid, al is het iets moeilijker te bewerken en te buigen. De onbrandbaarheid is een groot voordeel. Aangezien de elasticiteitscoëfficiënt dien van ivoor nadert, maakt men er ook al biljartballen

van. Daar het niet hygroscopisch is, vervangt het zeer goed galaliet.

Zeer veelvuldig is het gebruik, dat gemaakt kan worden van den vloeibaren vorm van bakeliet. Wanneer men het vloeibare bakeliet A (bakeliet lak) brengt op hout en dit daarna behandelt in den bakelisor, ontstaat een vernis-overtrek van groote hardheid en een kwaliteit, die boven dien van Japanlak wordt gesteld. Verdunde zuren en alkaliën, kokend water enz. hebben er niet de minste uitwerking op, zelfs na vele uren.

In plaats van vloeibaar bakeliet A wordt ook wel een oplossing van bakeliet A in alcohol gebezigd.

Een ander procedé bestaat in doortrekken van het hout in zijn geheele dikte. Dit geeft een verharding, die het hout onvergankelijk maakt. Zeer goedkoope, zachte houtsoorten kunnen aldus worden veredeld en gebruikt als acajou of ebbenhout.

Ook papier, karton, papier-mâché, asbest, katoenen weefsels en zijde kunnen op gelijke wijze met bakeliet worden gedrenkt, waardoor men grondstoffen krijgt met zeer bijzondere eigenschappen.

Het belangrijkste blijft evenwel het bakeliet voor de electrotechniek wegens zijn dielectrische eigenschappen. Zoowel ter vergemakkelijking van de fabricage als voor de goedkoopte, bezigt men vaak mengsels van bakeliet met andere stoffen, al naar het doel, waarvoor de isolatie moet dienen.

Pertinax schijnt ook niets anders te zijn dan gebakeliseerd karton.

Stator- en rotorwikkelingen van dynamo's en motoren worden reeds behandeld met bakeliet A en daarna in den bakelisor gebracht om er absoluut vaste massa's van te maken, onveranderlijk door hitte en waarin geen draad kan los werken. De aldus behandelde wikkelingen kunnen zwaarder worden belast dan thans normaal is.

Ook voor het maken van isoleerend papier en het samenvoegen van mica en metaal voor collectors is bakeliet zeer nuttig.

Als metaalvernis in alle mogelijke kleuren doet 't ook al dienst.

Voor het vervaardigen van gegoten voorwerpen kan men *niet* uitgaan van bakeliet C, omdat dit niet meer plastisch is en zich ook niet meer laat aanéén lasschen. Hiervoor bezigt men bakeliet A in vasten toestand, dat tot poeder is vermalen en vermengd kan worden met zaagsel, papierpap, mica, fijn zand, leipoeder, asbest enz.

Het mengsel wordt in een vorm geperst en verhit tot 160 á 170 graden C, waarbij het bakeliet smelt, de mengstoffen samenbindt en zich transformeert in bakeliet B. Het gegoten voorwerp is dan verder niet meer smeltbaar en kan uit den vorm worden genomen. Het kan verder aan de hitte van den bakelisor worden bloot-

gesteld om in bakeliet C te worden omgezet zonder dat de vorm verandert.

Op deze wijze vervaardigt men isolatie-platen, schakelborden, lampvoeten, isoleerende handvatten enz. Strijkijzers en tal van huishoudelijke en luxe-voorwerpen als lijsten, handspiegelhouders enz. worden ervan gemaakt. Voor pincetten, grammofoonplaten, speelgoederen en tal van andere doeleinden wordt het aanbevolen.

Men ziet hieruit, dat bakeliet een zeer universeel artikel is.

* * *

Wij mogen deze mededeelingen over bakeliet, die een doorlopende lofredede vormen op dit materiaal, niet besluiten zonder er bij te voegen, wat Raymond Brouillard in dit verband mededeelt in het laatste nummer van *Radio Belge*.

Isolatie in een radiotoestel, zoo zegt hij, is goed en noodig. Maar men denke erom, dat *elk* isolatie-materiaal, wanneer men met snelle wisselstroom werkt, ook verliezen oplevert.

De verliezen door diëlectrische hysteresis zijn:

1. recht evenredig met de diëlectrische constante;
2. evenredig met het volume van het isolatie-materiaal;
3. evenredig met het kwadraat der spanning (dus voor dubbel voltage vier maal grooter);
4. evenredig met de frequentie van den wisselstroom, dus omgekeerd evenredig met de golflengte;
5. omgekeerd evenredig met de lengte van den isolatie-weg.

Brouillard neemt eens even het Brusselsche telefoniestation op 265 meter tot voorbeeld. Bij de ontvangst daarvan zijn de diëlectrische verliezen, alleen wegens de kortere golflengte, 10 maal grooter dan bij ontvangst van F L op 2600 meter. Waar bij ontvangst van kortere golven ook veelal hogere spanningen zullen optreden, wordt de werkelijke verhouding nog ongunstiger. Vandaar, dat een micacondensator, in huls van isoleerende stof, zeer goed kan voldoen voor lange golven en toch de ontvangst op korte golven geheel kan bederven.

Maar ook als isolatie-materiaal niet is geplaatst tusschen metalen deelen, waartusschen een spanningsverschil heerscht, doch in het magnetisch veld eener spoel, ook dan treden verliezen op, al zijn die van anderen aard. Het materiaal is nooit volmaakt nietgeleidend. Er worden steeds zwakke dwarrelstroom in opgewekt, die ook verlies beteekenen; deze verliezen zijn:

- a. recht evenredig met de frequentie.
- b. afhankelijk van den aard der stof.

Nu heeft de heer Mesny van het Etablissement Central de la radio-télégraphie militaire te Parijs metingen gedaan over al deze verliezen in isoleerende stoffen en daarbij is hij voor bakeliet tot zeer *slechte* resultaten gekomen.

Hij geeft de volgende cijfers voor diëlectrica in condensatoren.

	Verlies coëfficiënt
Mica	150 à 200
Kwarts doorzichtig	375
„ doorschijnend	940
parafine	750 à 2300
hars	1880
glas	3100 à 6000
petroleum	3500
porselein	9700
eboniet	15,000 à 16,000
caoutchouc	62,000
bakeliet	82,000

De verliezen in geval van gebruik als steunmateriaal, dus de verliezen door dwarrelströmen, verhouden zich soms een weinig anders. Daarvoor worden deze cijfers gegeven:

	Verlies coëfficiënt
mica	0.142 à 0.34
kwarts doorzichtig	0.28
„ doorschijnend	0.71
parafine	0.255 à 0.90
hars	0.79
glas	3.1 à 7.1
petroleum	1.24
porselein	7.1
eboniet	5.1 à 7.1
zijde	8.75
email	9.4
geschellakt katoen	17
caoutchouc	23.1
bakeliet	28.3
notenhout	19.8 à 48
pitchpine	22.7 à 51
eikenhout	37 à 48
esschenhout	31.2 à 70.5
olmhout	82 à 210.

Het figuur, dat bakeliet in deze lijsten maakt, is zeker niet gunstig. Naar wij meenen, is dit in sterke tegenstelling met sommige

Amerikaansche metingen, een tegenstrijdigheid, die wel opgelost mag worden.

Overigens beteekenen deze cijfers o.a. dit, dat een spoeltje voor heel korte golven tusschen twee houten plankjes ten gevolge kan hebben, dat 50 à 90 % der ontvangen energie verloren gaat. Bij toestellenbouw voor korte golven is dit alles dus van zeer veel beteekenis.

C.

Geheimhouding in het Radio Verkeer.

Bewerkt door H. BONTEKOE.

Geregeld komt zoowel in de binnenlandsche als in de buitenlandsche pers ter sprake, dat het geheimhouden van een radiotelegram bijna onmogelijk is.

Het ontvangen van radiosignalen te verbieden, is gewoonweg iets ondoenlijks. Verschillende manieren om geheimhouding te verkrijgen zijn nu in den loop der tijden geprobeerd. Eén van die methoden was gebruik van den snelzender ; bij een woordsnelheid boven 30 woorden is het onmogelijk iets af te luisteren.

Doch de tijden veranderden. Iedereen die er *geld* voor over had, kon óók een automatische ontvanginrichting in gebruik nemen. Een raamantenne, een ontvanger, versterkers, relais en snelmorse-schrijver en men was klaar om zonder dat iemand het merkte, de groote snelheden op te vangen.

In de Vereenigde Staten waar op het oogenblik een paar millioen ontvanginrichtingen dicht op elkaar zitten zag men in, dat het „uitroeien" van radio-amateurs ondoenlijk was en men heeft andere middelen gezocht om het geheim te verzekeren. De heer J. O. Carr heeft over één dezer methoden verleden jaar iets gepubliceerd en ik wil trachten, zijn mededeelingen hier weer te geven.

Het Radio-Verkeer stond stellig hierin achter bij de lijntelegraaf. Iedereen die in het bezit is van een eenvoudig ontvangtoestel afgestemd op de te ontvangen golflengte kan het meest gewichtige radiobericht opnemen. Terwijl de wet de verspreiding verbiedt van een bericht, dat op deze manier is opgevangen kan de wet niet verbieden, dat een derde, die het telegram afhoort, er voordeel uit trekt wanneer het zijn eigen belangen betreft. Natuurlijk kan het over te seinen bericht in geheimschrift overgezet worden en aan het ontvangstation weer vertaald worden, maar dat

beteekent alles een aanzienlijk tijdsverlies, en hoe vlugger tegenwoordig een bericht van het eene station naar het andere overgebracht is, hoe beter. Een betere manier om het radioverkeer geheim te houden is gebruik te maken van een automatisch zendapparaat, waarbij wordt gebruik gemaakt van een code, die niet op het gehoor opgevangen kan worden. Aan het ontvangstation wordt dan een automatisch ontvangtoestel gebruikt, dat deze code-indrukken vertaalt en omzet in getypte letters.

Eenigen tijd geleden werd in verschillende kranten een bericht opgenomen, dat het Amerikaansche Departement van Marine hiermede goedgeslaagde proeven had genomen tusschen een vlieg-machine en een landstation. Het resultaat was dat de getypte letters op het ontvangstation duidelijk op den band kwamen, terwijl de vlieg-machine zich op aanzienlijken afstand met groote snelheid voortbewoog.

Het instrument, dat bij deze proeven van het Dep. van Marine werd gebruikt, was de „Teletype”, een zeer vereenvoudigde vorm van typentelegraaf. Het is duidelijk, dat de omvang en het gewicht van het apparaat dat in de vlieg-machine werd gebruikt, tot het geringste waren teruggebracht. Dit geschiedde zonder de minste stoornis in de functioneering van het toestel. De code bij de Teletype gebruikt, komt overeen met de morse-code. Zij is bekend onder den naam van „five-unit” code, daar alle letters dezelfde lengte hebben en de tijd lengte van een letterteeken in vijf even groote deelen verdeeld is. De verschillende letter-combinaties worden verkregen door een radio-signaal of impuls te zenden voor één of meer van de vijf deelen en de overige deelen blanco te laten.

Bijvoorbeeld bij de letter A worden de eerste twee tijdsdeelen gebruikt terwijl de laatste drie ongebruikt blijven. Bij de letter „r” wordt gedurende het 1e, 3e en 5e tijdsdeel niet gezonden, wel gedurende het 2e en 4e. De blanco ruimten dienen alleen om te zorgen, dat de tijdsdeelen waarin wèl gezonden wordt op hun plaats komen.

De figuur geeft in diagram-vorm een overzicht van de code. Daarbij moet er op gelet worden dat wanneer gedurende twee of meer opeenvolgende tijdsdeelen wordt gezonden, tusschen deze deelen niet afgebroken wordt. Daardoor is het onmogelijk, deze signalen op het gehoor af te luisteren., aangezien de geluiden die in den ontvanger worden gehoord van heel verschillende duur zijn en de tusschenruimten heel onregelmatig zijn. Bovendien worden de signalen der opeenvolgende letters aan elkaar geseind zonder afzonderlijke tusscheruimten.

Wanneer we het code-diagram bekijken, wordt het ons duidelijk hoe moeilijk het zou zijn, de letters op het gehoor te onderscheiden. Bijvoorbeeld zou bij de letter „a” het geluid gedurende de eerste twee tijdsdeelen aanhouden terwijl voor de letter „u” het geluid zou aanhouden gedurende het 1e, 2e en 3e deel en voor de „k” zou er een geluid zijn gedurende het 1e, 2e, 3e en 4e deel.



Het is te begrijpen hoe moeilijk het zou zijn, het onderscheid te hooren tusschen deze seinen, die slechts weinig in lengte verschillen. Dan nog is bijv. de duur van de letter „i” dezelfde als voor de letter „a” alleen is de betrekkelijke stand der letterdeelen verschillend. Hieruit blijkt, dat om de codesignalen op het gehoor om te zetten, het niet alleen noodig is, den duur van de verschillende geluiden goed te bepalen, doch eveneens de intervallen er tusschen in. Wel worden aan een enkelvoudig zendtoestel, waarbij de „5 unit-code” gebruikt wordt, een begin interval en een rustinterval toegevoegd, die kunnen helpen om de code te ontcijferen, wanneer het in punten en strepen van verschillende lengte op een papierstrook staat, doch wanneer gelijktijdig zenden van meer dan één telegram wordt toegepast, hetgeen ook mogelijk is, dan bestaan zulke hulpmiddelen niet en wordt het probleem vrij wat moeilijker.

Bij het werken met de multiplex Teletype wordt het radiozendtoestel bediend door twee of meer automatische teletype-zenders. Aannemende dat er vier zijn, zal eerst No. 1 een letter zenden, dan No. 2, vervolgens No. 3 en 4 en dan No. 1 weer, enz.

De transmissies hebben plaats in snelle opeenvolging, zoodat ingeval het laatste interval van No. 1 een geluid-interval is en de 1e interval van No. 2 eveneens, deze twee samengevoegd worden.

Het is duidelijk, dat in zulke gevallen de signalen in een telefoonontvanger een hopelooze warboel zijn. Natuurlijk is het ontvangtoestel in verband met deze veelvoudige transmissie zoo ingericht, dat de signalen worden verdeeld en de signalen van iedere transmissie getypt worden op een afzonderlijke machine. Behalve het

geheim zijn, geeft het gebruik van de „5 unit-code” eveneens een aanzienlijke tijdsbesparing. Bij dezelfde transmissie-frequentie zal de „5 unit-code” in denzelfden tijd acht woorden overbrengen tegen de morse-code vijf.

Nu is het bekend, dat bij een snelzender de signalen meer en meer gaan storen, alsof het gedempte signalen waren. Het feit, dat met de „5 unit-code” slechts $\frac{5}{8}$ der seinsnelheid noodig is voor gelijk aantal woorden is ook in dit verband een voordeel.

Terwijl de snelheid van den ontvangenden typewriter beperkt is tot ongeveer 45 woorden, worden per minuut bij het veelvoud-systeem twee of meer ontvangmachines in werking gesteld op hetzelfde radio-ontvangtoestel en deze machines worden ieder in werking gesteld door hetzelfde zendstation op dezelfde golf-lengte, terwijl zij slechts beurtelings een letter opnemen. Dit maakt het mogelijk met de grootste snelheid te werken. Elke ontvang-machine typt dus met matige snelheid die het mogelijk maakt het bericht te lezen terwijl het ontvangen wordt, terwijl de geheele productie van de groep machines zeer hoog zal zijn.

Om het geheim van de transmissie te verhoogen kunnen de signaal-intervallen van de letters veranderd worden. Dit kan op zeer eenvoudige wijze gebeuren. Opdat de ontvangende typewriter de combinatie weer zal ontcijferen, behoeft men slechts een overeenkomstige verandering aan te brengen in het ontvangstation. Op deze manier kan een groot aantal variaties verkregen worden en vooraf vastgestelde veranderingen kunnen zoo noodig verscheiden keeren per dag worden gemaakt.

Goedgeslaagde teletype-transmissie en -ontvangst zijn over een afstand van 1500 K.M. verkregen. Natuurlijk is er bij gebruik van de Teletype geen grooter beperking door afstand dan bij iedere andere methode voor radio-telegraphie, behalve dat een goed geschoolde morse-operateur signalen kan opvangen die te zwak zijn om het automatische toestel in werking te stellen.

Het radio-transmissie-toestel wordt in werking gebracht door een toetsenbord hetwelk overeenkomt met dat van een gewone schrijfmachine. Er worden twee wijzen van werken toegepast. Bij de 1e methode wordt, wanneer men een toets aanslaat, het radio-signaal, dat correspondeert met die letter, onmiddellijk verzonden. Bij de 2e methode perforeert men met de toetsen de code-combinaties in een strook, die op haar beurt den radio-zender doet werken. De laatste methode wordt gebruikt wanneer een groote hoeveelheid werk en hooger werkkraft wordt verlangd. Het gebruik van de Teletype met zijn „5 unit-code” zal een belangrijke hulp zijn bij

het opheffen van eenige der ernstige bezwaren van de tegenwoordige radio-telegrafie en zal deze op gelijke lijn stellen met de lijn-telegraaf wat geheimhouding betreft.

Deventer, T. I. S.

Berichten van de Vereeniging.

Bibliotheek.

De bibliotheek is verplaatst naar Goudenregenstraat 202, den Haag.

De bibliotheek ontving van den schrijver ten geschenke:

196. *A. Koerts*, Atmosphärische Störungen in der drahtl. Nachrichtenübermittlung. 1924. 151 blz.

Aangekocht werd:

395. *W. Spreen*, Stromquellen für den Röhrenempfang. 1924, 70 blz.

Instrumentarium.

Van den heer Kerssemakers te Eindhoven werd een belangwekkend geschenk van historische waarde ontvangen voor het Instrumentarium.

Het is één der allereerste drie-electrodenlampen, voor proef in Nederland gemaakt. De lamp is een zeer wonderlijk uitziend model naar onze tegenwoordige opvattingen. De twee lange zijdelingsche glazen armen, waarin toevoerdraden naar plaat en rooster zijn ingesmolten doen eenigszins denken aan de heel moderne lampen voor zeer korte golven. Maar het inwendige toont duidelijk, dat de ontwerper de voorwaarden voor een bruikbare drie-electroden lamp nog moest zoeken. Plaat en rooster hangen slap en wiebelend in de ruimte en zijn bovendien geplaatst in overeenstemming met de vroeger wel eens gebezigde, niet zeer gelukkige schematische voorstelling, waarbij plaat en rooster ter w e e r s z i j d e n van den gloeidraad waren gerangschikt.

Wat men met zoo'n lamp zou kunnen bereiken, kon niet veel wezen. Na te probeeren is het niet meer, want de gloeidraad is helaas gebroken.

De heer Kerssemakers heeft intusschen voor de historie der lamp in Nederland het instrumentarium met een belangwekkend geschenk verrijkt.



De **Nederlandsche Seintoestellen Fabriek** te Hilversum brengt van haar Engelsch huis de „**Sterling Works**”, een **nieuwe luidsprekende telefoon** op de markt in den vorm van een fraai gemodelleerden schemerlamp, de

„**STERLING DOME**”.

PRIJS f 62.50.

AMPLION JUNIOR DE LUXE f 43.—
BABY STERLING f 36.—

NEDERLANDSCHE SEINTOESTELLEN FABRIEK.

Telefoon 1821. -- HILVERSUM.

„**DE HAAGSCHE RADIOSCHOOL**”

GALILEISTRAAT 49

(onder contrôle van de N. T. M. „Radio Holland”)

leidt U in den kortst mogelijken tijd op voor

„**MARCONIST**”

De Directie:

CORMAN.

FOKKINGA.

VLUG.

(Oud-Lid v. d. examen-commissie v. d. Radio-telegrafie)

CONDENSITE
CELORON

EEN BAKELIET MATERIAAL
VOOR RADIO-FRONTPLATEN.

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

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

VRAAGT ONZE SPECIALE
HANDELAREN CONDITIES.

Diamond State Fibre Company



Bridgeport, Pa (bij
Philadelphia) U.S.A.

Telegramadres:
„Dymlybr” Norristown.

Radio Technisch Bureau

Herm. Verseveldt

HUGO DE GROOTSTRAAT 98-100, DEN HAAG.

TEL. 34969.

AGENT DER

„**BROWN**”, „**GENERAL RADIO**”,

„**MURDOCK**” en „**NUTMEG**”

Artikelen.

Depôt

DOMINIT

ACCUMULATOREN.

PRIJSCOURANT GRATIS.

WEDERVERKOOPERS RABAT.

TYPE GELRIA 3

Prima 3 lamps ontvangtoestel met ingebouwde lampen op gepolijst eboniet in eikenhouten kast.

Compleet met lampen, accu, anode batterij, 10 spoelen en telefoon

Prijs f 225.—.

VRAAGT PRIJSCOURANT VAN ONDERDEELEN.

Radio Techn. Bureau A. VAN GELDER,

WATERLOOPLEIN 72 - Tel. 48047 - AMSTERDAM.

Een TRILLER-gelijkrichter is ONBETROUWBAAR,

wanneer de triller afgestemd is op de frequentie van den wisselstroom, niettegenstaande alle theoretische beschouwingen daaromtrent.

De SOULIER Gelijkrichter heeft een veerend contact, dat geheel onafhankelijk van het aantal periodes werkt, zelfs al schommelt dit gedurende de werking van 25 tot 100 / sec.

De SOULIER is door deze eigenschap eenig in zijn soort en heeft hieraan zijn goede reputatie te danken.

Alleen wanneer men van dit feit op de hoogte is, kan men zich voorstellen waarom de SOULIER, in tegenstelling met alle z.g. „trillers“, zoo eenvoudig, voordeelig en betrouwbaar is.

De SOULIER wordt vervaardigd in 12 typen, voor verschillende spanningen en in diverse uitvoeringen, waaromtrent gaarne nadere inlichtingen worden verstrekt door het

Technisch Handelskantoor E. E. VAN KEKEM, Utrecht

Biltstraat 20 - Tel. 289.

Koninklijke Paketvaart-Maatschappij

Bruto Tonneninhoud der Vloot 197.887.

Passagiers-Accommodatie

1858 Eerste Klasse. - - 1237 Tweede Klasse.

Vervoerd in 1923 726.653 Passagiers.

Bevaren in 1923 3.555.488 Zeemijlen.

Vervoerd in 1923 2.949.596 Tonnen Lading.

Geregelde mail-, passagiers- en vrachtgoederendienst, onder contract met het Gouvernement van Ned.-Indië, tusschen de havens van den Nederlandsch-Indischen Archipel, in verbinding met Singapore, Penang en Australië. Met een vloot van 106 zeeschepen worden, door middel van 50 geregelde diensten, 300 over den geheelen Archipel verspreide havens, door geregelde aansluitingen aan mails naar Europa, Azië, Australië, Amerika en Afrika, in verbinding met de geheele wereld gebracht.

Wekelijksche Sneldienst tusschen Java-Singapore-Deli, met de modern ingerichte dubbelschroef-stoomschepen „MELCHIOR TREUB“ en „PLANCIUS“, te Singapore aansluiting gevende aan de stoomers der voornaamste maillijnen van en naar Europa.

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

„SCHEEPVAARTHUIS“, te AMSTERDAM,

bij hare Directie te WELTEVREDEN en bij de diverse Agentschappen.

TELEFUNKEN THORIUMLAMPEN.



Type R E 83 - Duitsche voet
Type R E 89 - Fransche voet

Gloeispanning: ca. 2,5 Volt
Gloeistroom: „ 0,2 Amp.
Anodestroom: 10 mA.
Anodespanning: 50-100 Volt

Radio-Expres No. 28 schrijft: . . . Wij zijn bezig met het bovengenoemde nieuwe lampentype ontvangproeven te doen, die ons reeds overtuigd hebben van het belang der verhoogde emissie vooral voor eindversterking.



De kleinste lamp-
ontvanger met
terugkoppeling.
Uitwisselbare
spoelen voor een
golfbereik van
150-40.000 M.

Type E 266

SIEMENS & HALSKE A. G.,
Afd. Telefunken,
Telefoon 11850.

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

*Dubbel
voordeel!*



*"Lage
anode-
spanning."*

*"Kleine
gloeidraad
energie."*

De Philips' Miniwatt-Dubbelroosterlamp geeft een aanzienlijke vereenvoudiging en besparing voor den radio-amateur. Door het lage gloeidraadverbruik is het mogelijk van dezelfde accu veel en veel meer genoeg te hebben dan voorheen. De lage anodespanning voor de Philips' Miniwatt-Dubbelroosterlamp wordt verkregen met slechts één of meer droge zaklantaarn-batterijen.



PHILIPS *Miniwatt
dubbelroosterlamp (Tetrode)*

Fa. Th. HEESEMAN. - HAMERSTRAAT 28.
ACCUMULATORENFABRIEK.
's-GRAVENHAGE. - Telefoon 12793.
OPGERICHT 1910.

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

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

VRAAGT PRIJSOPGAVE.

Laad- en Reparatieinrichting voor elk fabriikaat.

LADEN 1 CENT PER AMPÈREUUR PER 2 VOLT.

VARTA ACCUMULATOR

VOLDOET AAN

DE

ALLERHOOGSTE

EISCHEN.

BETROUWBAAR

DUURZAAM

BILLIJK

VARTA **SPIJSTRAAT 46, AMSTERDAM**
— TELEF. 33668 EN 41908 —

BANDEN 1923

VOOR

RADIO-NIEUWS

Prijs f 1.40 afgehaald, f1.55 franco per post.

Levering uitsluitend ná inzending van het bedrag aan het Bureau van Radio-Nieuws

LAAN VAN MEERDERVOORT 30, DEN HAAG.

Instituut voor Radiotelegrafie (Internaat) **Graaf Florisstraat 74 a/b. Tel. 34520. ROTTERDAM.**

Officiële Opleidingsschool der N T M Radio-Holland, onder directie van **L. F. STEEHOUWER**,
leeraar in de Radiotelegrafie aan de Gemeentelijke Zeevaartschool te ROTTERDAM, belast met het
Radio-onderwijs aan de Rijkskursussen.

Op 1 September a.s. beginnen nieuwe leergangen voor:

- I. **Radiotelegrafist ter Koopvaardij,**
- II. **Het Radiodiploma voor Gezagvoerders en Stuurlieden,**
- III. **Het Luisterdiploma,**
- IV. **Amateur.**

Inschrijving elken werkdag van 9—1 en 2—9.

De school is voor belangstellenden kosteloos te bezichtigen.

Voor Examenuitslagen zie **Radio-Expres**.

ONDERDEELLEN

HONIGRAATSPOELEN ongemonteerd 10 stuks 25/400 f 4.—, SPOELSTEKKERS, ebonieten blokje met nikkel onderdelen f 0.40. 10 genummerde celluloid banden f 1.30. SPOELHOUDERS rond model 3 stuks f 2.50. ROOSTERCONDENSATOR met clips f 1.20. DUBILIER f 1.55. GLOEIWEERSTANDEN met knop en schaal f 1.20, f 1.50, f 2.—, f 2.40 en f 3.—. LAMPBUSSEN f 0.08. Telefoonbussen f 0.12. TELEFOONCONDENSATOR 1000 cM. f 0.60, f 0.80, f 1.—. Dubilier f 1.95. Transformatoren f 4.—, f 6.50, f 9.—, f 12.—. General Radio f 13.25. Gepolijst eboniet per dm² f 0.50. Antennedraad 60 meter f 2.—. Antenne-aarde schakelaar f 0.75. ISOLATOREN groot f 0.20, Blokmodel f 0.12. Ei-isolatoren klein, wit of groen f 0.08. „Pival“ dubbeltelefoon 2 x 2000 ohm f 9.70. T. S. F. f 6.—. Germany f 12.—. SEIBT luidspreker f 22.50. STERLING BABY f 36.—. HALLOPHONE f 30.—. SPARTA f 70.—. ONTVANGLAMPEN Philips f 6.—. Dubbelrooster f 8.—. Miniwattlampen f 8.—. Miniwattdubbelrooster f 10.—. DOMINIT accu, 4 volt, 27 ampère-uur f 8.—. VARTA f 10.—. 4 volt, 54 ampère-uur, in kist met klemmen en draagriem f 20.—. VARTA f 23.—.

„RADIOSTROOM“ Slotlaan ZEIST.

WORDT GIJ GESTOORD?

Schaf U dan aan een

Zeefkring der General Radio Co.

Dit apparaat is voorzien van eene direct in meters afleesbare schaal en kan tevens als golfmeter gebruikt worden, volgens de zich bij ieder instrument bevindende uitvoerige toelichting.

VRAAG PRIJSBLAD,

A. A. POSTHUMUS,

Tromplaan 32, BAARN.

(Telefoon Interc. 515.)

ALS DE HERFST NADERT,

maakt gij Uw toestel in orde, en dient U te weten dat

het NUTMEG fabrikaat steeds nog bovenaan staat!!!

Onbekende lampen worden door **PHILIPSLAMPEN** vervangen, en indien Uw accu onbruikbaar is neemt gij daarvoor een **VARTA accu**, daar deze bij de groote stations en de kleinste Radio Amateurs met succes in gebruik zijn.

CH. VELTHUISEN

**OUDE MOLSTRAAT 18 — Tel. 12412 — Anno 1891
DEN HAAG.**

Het Draadloos Zendstation

DOOR **J. CORVER.**

PRIJS: ingenaaid f 3.75.
gebonden f 5.—.

Het werk is alom bij den Boekhandel verkrijgbaar en wordt na inzending van het bedrag franco toegezonden door den Uitgever N. Veenstra (Uitgevers-Mij. „'s-Gravenhage”), Laan van Meerdervoort 30, te 's-Gravenhage.

„NUTMEG” Radio-Materiaal

der Hart & Hegeman Mfg. Co., U.S.A.

Uit voorraad leverbaar. Geïll. prijscourant gratis. Handel rabat. Hellesens Anode-Batterijen, Varta-Accu's, Philips Lampen en Gelijkrichters. Reparatiën aan Koptelefoons, Luidsprekers, enz.

A. F. M. HAZELZET, Steiger 9, Rotterdam. Tel. 3114.

OPGERICHT 1890.



WEET U dat



DOMINIT-Accumulatoren

desgewenscht **Geformeerd en Geladen**
zonder prijsverhooging worden geleverd?

„DOMINIT” AMSTERDAM.

HEERENGRACHT 291. Telefoon 36948.

Dr. GEORG SEIBT. BERLIN.

Fabriek van fijne meetinstrumenten en apparaten ten dienste der
Electro-Techniek.

Oudste specialiteit op het gebied der
-- Radio-telegrafie en telefonie. --

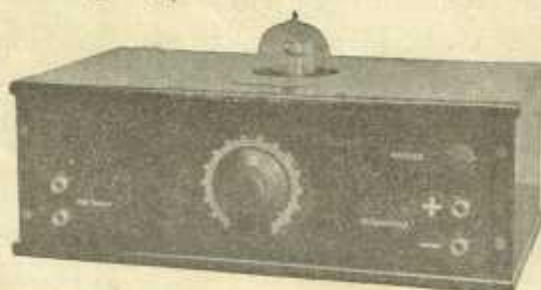
Fabriceert alleen de superieure kwaliteiten.

De Seibt Luidsprekers en hoofdtelefoons
-- genieten een wereldvermaardheid. --

ALLEENVERTEGENWOORDIGERS:

N.V. Technische Handel Mij. v/h. Jan Mulder. Stationsweg 47-49 Rotterdam.

Laat het Wisselstroomnet de anodespanning voor Uwe
ontvanglampen leveren door middel van



„DE SECANODE”

Anodebatterij met Wisselstroomvoeding.

Geen uitgeputte, gekraak veroorzakende, droge cellen meer.

Geen lastig te onderhouden, zuurtekende, accubatterijen meer.

De **SECANODE** levert een continu variabele Anodespanning tot 120 V. bij Ca. 10 m.A.

De **SECANODE** heeft **geen onderhoud** nodig en is **ulterst economisch** in gebruik.

De **SECANODE** beteekent een daadwerkelijke **besparing** in de exploitatiekosten uwer ontvang-
installatie.

Leverbaar voor 110-125 Volts en 200-250 Volts wisselstroom.

Prijs compleet met gelijkrichterlamp f 56.—.

Handelaren gebruikelijke korting.

N.V. VAN SETERS & Co., DEN HAAG,

NASSAU OUWERKERKSTRAAT 3. - TEL. 10170.