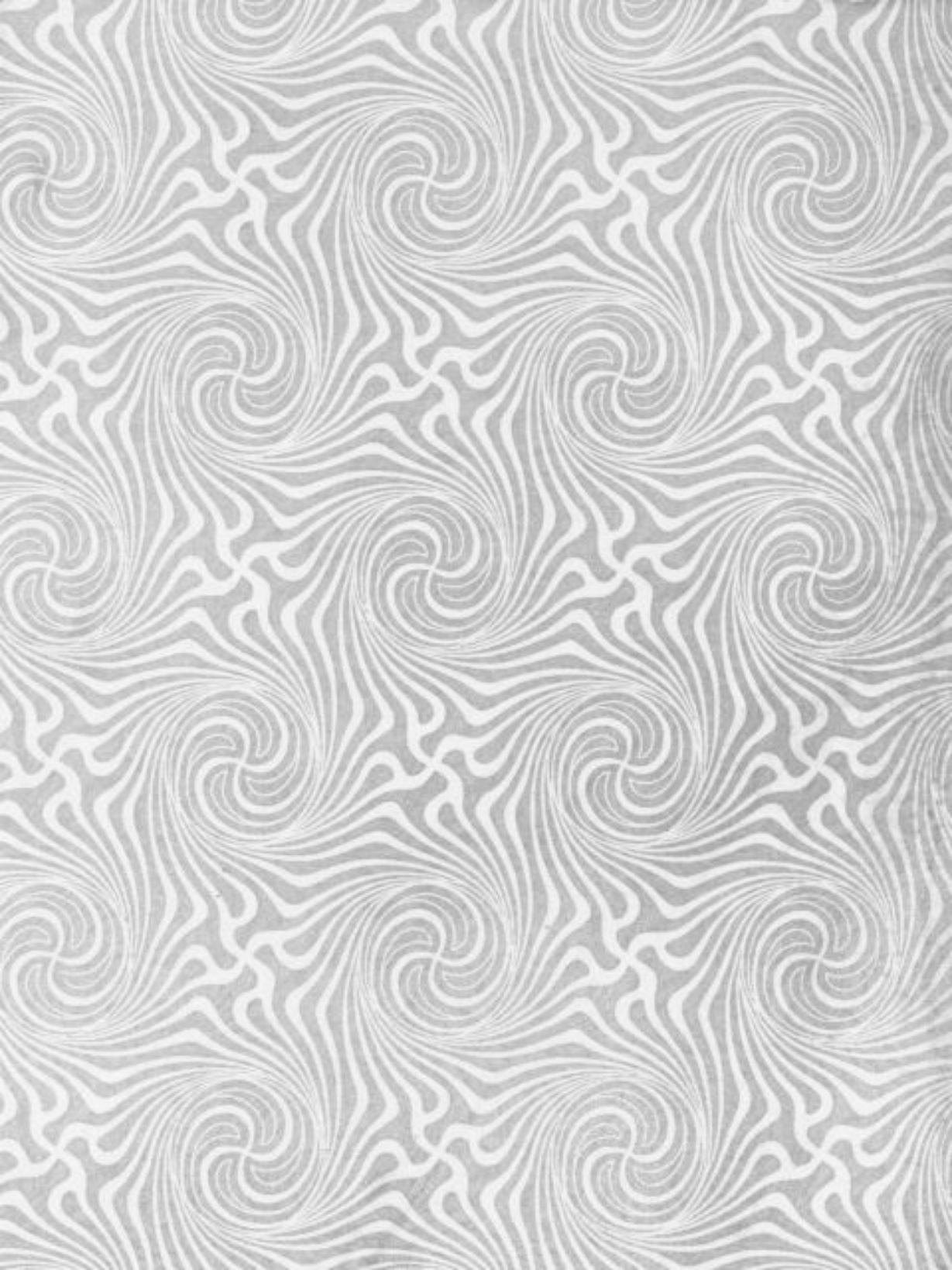
GEDENKBOEK

N. V. V. R.

1916 MAART 1926



Mijne Heeren,

Ter gelegenheid van het 10-jarig bestaan der Nederlandsche Vereeniging voor Radiotelegrafie heb ik mij in mijne kwaliteit van Voorzitter dier Vereeniging afgevraagd, wat ik persoonlijk den leden zou kunnen aanbieden, om bij hen de herinnering aan dit Lustrum levendig te houden.

Toen mij nu gebleken was, dat van verschillende zijden de wensch werd uitgesproken, ter herdenking van dit feest een boekwerk uit te geven, meende ik niet beter te kunnen doen dan dezen wensch in vervulling te brengen. En zoo is het mij dan een bijzonder genoegen, den leden hierbij een Gedenkboek te kunnen aanbieden. Ik verzoek hun allen, dit werk te willen aanvaarden als bewijs van mijne groote erkentelijkheid voor alles, wat de leden in de afgeloopen jaren voor den bloei onzer Vereeniging gedaan hebben, en tevens als een blijk van mijne persoonlijke belangstelling in de ontwikkeling der Radiotelegrafie en -telefonie, waartoe, naar ik mij vlei, ook onze Vereeniging naar de mate harer krachten heeft bijgedragen.

Zooals den belangstellenden lezer blijken moge, heb ik getracht, in dit boek bijeen te brengen een aantal artikelen betreffende de ontwikkeling van de Radiotelegrafie en -telefonie in Nederland zoowel als in het buitenland. Ik heb daarvoor de medewerking verkregen van

verschillende bij uitstek deskundigen op Radio-gebied, waarbij uit den aard der zaak zooveel mogelijk ook aan de amateurs gelegenheid is gegeven een bijdrage te leveren.

Wanneer ik dan nu een blik sla op het resultaat van dezen arbeid, dan wensch ik in de allereerste plaats uiting te geven aan mijne erkentelijkheid jegens Zijne Excellentie Ir. M. C. E. Bongaerts, Minister van Waterstaat, van wiens hand ik eene bijdrage voor dit boek mocht ontvangen, waardoor Zijne Excellentie blijk heeft gegeven van een belangstelling in het streven onzer Vereeniging, die door ons in hooge mate op prijs wordt gesteld. In de tweede plaats gevoel ik mij gedrongen, mijne groote dankbaarheid te betuigen aan H.H. Excs. de Gezanten, alsmede aan de Hoogedelgestrenge H.H. Consuls-Generaal en Consuls van de verschillende landen, wier groote bereidwilligheid mij in staat gesteld heeft, de medewerking te verkrijgen van tal van deskundigen in het buitenland. Aan deze dankbetuiging verbind ik terstond het uitspreken van mijn groote erkentelijkheid jegens allen, die als auteurs van de verschillende artikelen belangeloos hunne gewaardeerde medewerking hebben verleend, waardoor dit boek naar mijne overtuiging een meer dan gewone beteekenis heeft verkregen.

Op gelijke erkentelijkheid heeft recht de Heer J. Corver, die zich op mijn verzoek belast heeft

met de samenstelling van dit boek en aan wiens voortvarendheid het niet in de laatste plaats te danken is, dat vele beroemde namen als auteur op deze bladzijden prijken. In één adem wensch ik hierbij te noemen den Heer N. Veenstra, die als uitgever zijn toegewijde zorg aan de uitgave van het boek besteed heeft, waarbij dankbaar geprofiteerd werd van zijn kunde en langjarige ervaring, die hem terecht een eereplaats onder de uitgevers hebben bezorgd. Ik betuig hem op deze plaats mijn dankbaarheid voor de boven allen lof verheven wijze, waarop hij aan deze artikelen lijn en vorm heeft weten te geven, waarbij het uiterlijk gewaad zich op waardige wijze aanpast.

Het zij mij tenslotte vergund te eindigen met den wensch uit te spreken, dat dit boek de belangstelling moge vinden, waarop de samenstellers recht hebben. Moge het den leden een blijvende herinnering zijn aan het 10-jarig bestaan hunner Vereeniging en daartoe een plaatsje vinden in hunne bibliotheek op het gebied van Radiotelegrafie en -telefonie! Geve het den belangstellenden niet-leden onzer Vereeniging een goeden indruk van den bloeienden toestand der Nederlandsche Vereeniging voor Radiotelegrafie! Dat deze bloei zich ook in de komende jaren moge bestendigen, is de oprechte wensch van

A. VEDER,
Voorzitter der N.V.V.R.

Rotterdam, Maart 1926.

Messieurs,

A l'occasion du dixième anniversaire de la fondation de la Société Néerlandaise de Radiotélégraphie je me suis demandé, en ma qualité de président de cette Société, ce que je pouvais personnellement offrir aux membres pourqu'ils gardent vivant le souvenir de ce deuxième lustre.

Lorsque j'ai pu constater que de divers côtés on exprimait le désir qu'une publication fût éditée pour commémorer cette date, j'ai cru ne pouvoir mieux faire que de donner suite à ce vœu. Aussi m'est-il particulièrement agréable de pouvoir offrir ici ce mémorial aux membres de la Société. Je les prie tous de vouloir bien accepter cet ouvrage comme une preuve de ma grande gratitude pour tout ce que les membres ont fait pendant les années écoulées pour l'heureux essor de la Société, et également comme une preuve de l'intérêt que je porte personnellement au développement de la radiotélépraphie et de la radiotéléphonie, auquel notre société a collaboré dans la mesure de ses forces.

Comme le lecteur le verra, j'ai tâché de réunir dans ce livre un certain nombre d'articles concernant le développement de la radiotélégraphie et de la radiotéléphonie aux Pays-Bas et à l'étranger. J'ai pu obtenir la collaboration de différents spécialistes particulièrement compétents en la matière et j'ai donné autant que possible aux amateurs également l'occasion de collaborer.

En jetant un regard sur le résultat de ce travail, je tiens à exprimer en premier lieu ma reconnaissance à son Excellence M. l'ingénieur M. C. F. Bongaerts, ministre du Waterstaat, qui a bien voulu me faire parvenir pour ce volume une contribution dans laquelle on trouvera exprimé tout l'intérêt, si hautement apprécié par nous, qu'il porte aux efforts de notre Société. En second lieu je témoigne ici de toute ma gratitude envers les représentants diplomatiques et consulaires des divers pays, Leurs Excellences les Ministres Plénipotentiaires et Messieurs les Consuls-Généraux et Consuls, qui par leur grande complaisance m'ont mis en mesure d'obtenir la collaboration de nombreux spécialistes de l'étranger. Je joins ici immédiatement les remerciements que je dois à tous ceux qui, comme auteurs des différents articles, m'ont apporté leur appui désintéressé, grâce à quoi ce livre a pu acquérir, j'en suis convaincu, une importance particulière.

Une égale reconnaissance est due à Monsieur J. Corver qui, sur ma demande, s'est chargé de réunir la matière de ce volume et dont l'activité a contribué pour une si large part à ce que plusieurs noms célèbres figurent au bas de ces pages.

Je tiens à mentionner en même temps le nom de Monsieur N. Veenstra qui, comme éditeur, a donné ses soins dévoués à l'édition de cet ouvrage et qui nous a fait profiter de sa science

et de sa longue expérience dans sa profession où il occupe une place d'honneur. La façon dont il a soigné aussi bien l'impression que l'aspect extérieur de cette publication, est au dessus de tout éloge et je lui en témoigne ici ma reconnaissance.

Qu'il me soit permis de terminer par le vœu que ce livre puisse susciter l'intérêt dû aux efforts des collaborateurs. Qu'il puisse être pour les membres un souvenir durable du dixième anniversaire de leur société et trouver place dans leur bibliothèque de radiotélégraphie et radiotéléphonie! Qu'il puisse donner à ceux qui ne sont pas membres de notre société une bonne idée de la situation florissante de la Société Néerlandaise de Radiotélégraphie!

Puisse notre société poursuivre son heureux essor dans les années à venir, voilà le vœux sincère de

A. VEDER.
Président de la Société Néerlandaise
de Radiotélégraphie.

Rotterdam, Mars 1926.

GEDENKBOEK

GEDRUKT BIJ NAUTA & Co., ZUTPHEN

GEDENKBOEK

TER HERINNERING AAN HET
TIENJARIG BESTAAN VAN DE
NEDERLANDSCHE VEREENIGING
VOOR RADIOTELEGRAFIE

1916—1926

PRÉFACE

Ce livre est dû à une collaboration internationale dont l'Association Néerlandaise de Radiotélégraphie a pris l'initiative lors de son dixième anniversaire.

La réalisation du projet à été rendu possible par le geste de M. A. Veder, le président de la N. V. V. R. depuis sa fondation, qui exprima le désir d'offrir ce livre aux membres de l'association comme un cadeau personnel en gage de reconnaissance pour la collaboration obligeante qu'il rencontrait de tous cotés dans ses efforts perpétuels pour la prospérité de l'association.

Parmi les noms de ceux qui ont bien voulu contribuer à cette oeuvre, il y a des plus grands. L'auteur de cette préface qui avait l'honneur d'être l'intermédiaire à convoquer une si auguste assemblée doit bien donner expression au sentiment de gratitude qui le remplit envers tous ces grands hommes de l'époque, dont aucun n'a hésité un moment d'accepter l'invitation.

Après le résumé historique des faits et gestes de l'association jubilante et après quelques articles ayant rapport à sa vie intime, nous donnons les contributions de tous les pays en ordre alphabétique des noms d'auteurs. Mais avant tout on trouvera les portraits de deux hommes sur la place d'honneur; personne ne s'en étonnera que ce sont Marconi, l'inventeur qui donna à la radiocommunication son nom, et Lorentz, le savant hollandais de réputation mondiale en matières théoriques.

Le ministre des Travaux Publics a eu la complaisance d'écrire une introduction.

En ouvrant ce volume on y trouvera non seulement un exposé de la situation et des aspirations techniques actuelles avec réminescences historiques mais à chaque pas on rencontrera dans ces pages l'expression d'amitiés internationales, croissantes avec le développement de l'intercommunication mondiale.

Avec la confiance dans la volée de la technique de plus haut en plus haut se lie la foi dans l'avenir de l'humanité.

J. CORVER,
Rédacteur.

Z. Exc. Ir. M. C. E. Bongaerts, Minister van Waterstaat.

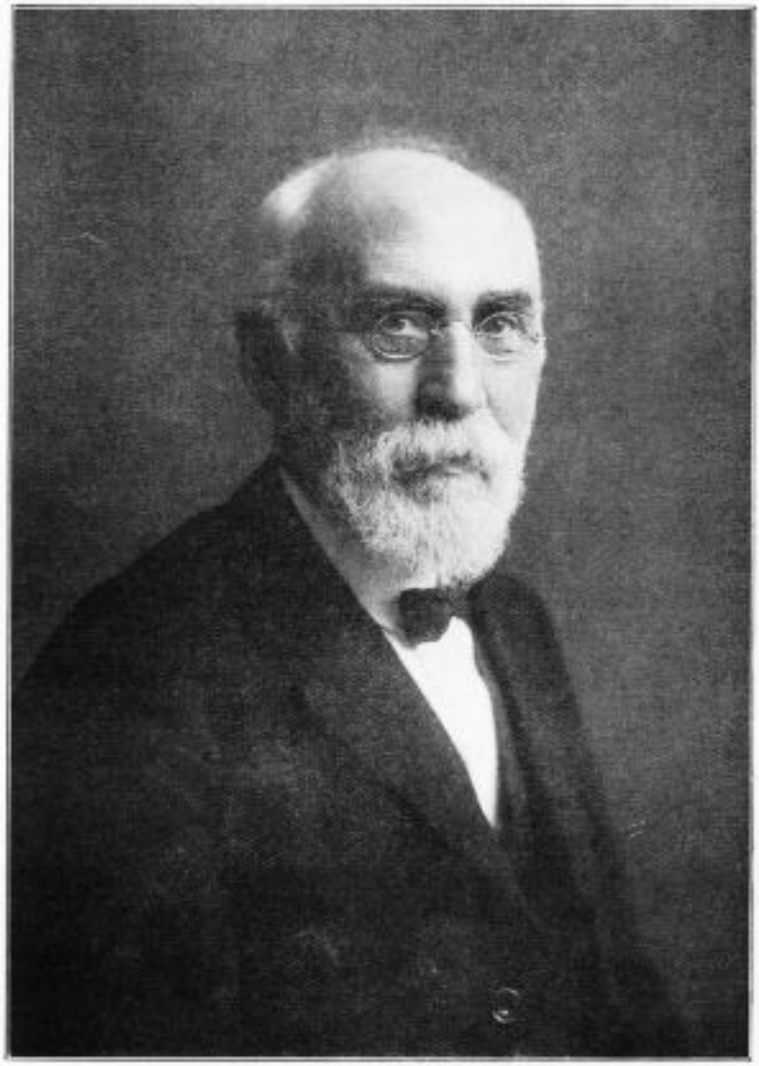
Aan de Nederlandsche Vereeniging
voor Radiotelegrafie.

Tien jaar geleden, toen aan alle zijden de oorlog woedde, werd de Nederlandsche Vereeniging voor Radiotelegrafie opgericht. Hoeveel van hetgeen toen eveneens met moed en goed vertrouwen werd begonnen, is thans reeds te gronde gegaan en vergeten! Dat de ontwikkeling uwer Vereeniging een stijgende lijn vertoont, is niet in de laatste plaats te danken aan den aard van het voorwerp harer belangstelling: het jongste, meestomvattende verkeersmiddel, dat de menschheid samenbindt.

Uwe Vereeniging is in de eerste tien jaren van haar bestaan een verzamelpunt geworden van krachten, die hare schreden in het gebied der radiotechniek hebben gewaagd. Haar van voorlichting te dienen is een verantwoordelijke taak. Een goed geleid corps van radio-amateurs kan, naar de ervaring heeft geleerd, bij de beoefening der radiowetenschap waardevolle diensten bewijzen. De radio-amateur heeft niet alleen behoefte aan technische voorlichting, hij moet bovendien doordrongen worden van eerbied voor de wettelijke regelen, die het algemeen radio-verkeer, waaraan hij deelneemt, beheerschen en voor de belangen, die in die regelen bescherming vinden.

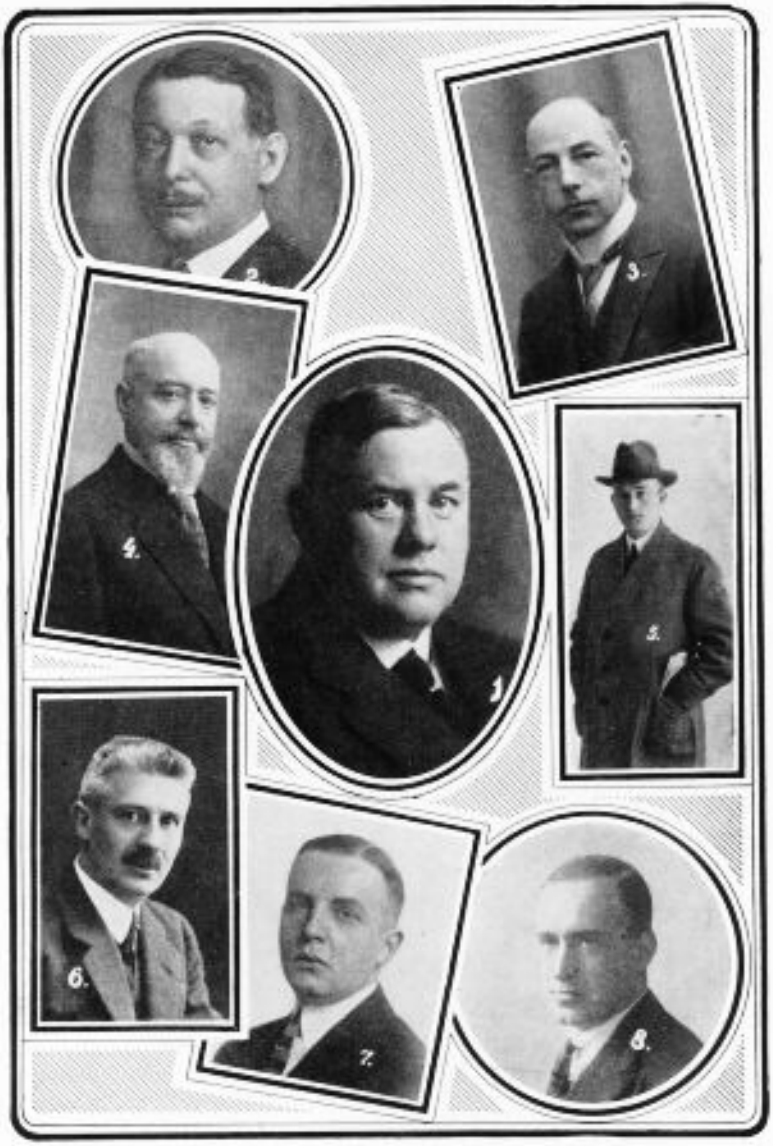
Het zij uwe Vereeniging toegewenscht, deze tweeledige taak ook verder met kracht te kunnen volvoeren en daarmede naast het belang van den radio-amateur het algemeen belang te dienen.

's Gravenhage, 15 Februari 1926.



H. A. Lorentz

To the Dutch Radio Society
with all best wishes.
Guglielmo Marconi
1926



Hoofdbestuur Nederlandsche Vereeniging voor Radiotelegrafie 1926. 1. A. Veder, Rotterdam, voorzitter. 2. A. J. J. M. Niemer, Amsterdam. 3. Jhr. Mr. J. C. Schorer, Culemborg, vice-voorzitter. 4. Dr. W. H. Koomans, Bloemendaal. 5. Ir. A. H. de Voogt, 's Gravenhage. 6. B. Slikkerveer, 's Gravenhage, secretaris-penningmeester. 7. Mr. A. F. Poggenbeek, Rotterdam. 8. Mr. J. Stam, Tiel.

HET RADIO-AMATEURISME IN NEDERLAND EN DE N. V. V. R.

In Nederland dateert het gebruik van draadlooze telegrafie uit 't jaar 1902, toen een verbinding werd tot stand gebracht tusschen Hoek v. Holland en het lichtschip „Maas". De eerste gebeurtenis, die hier in breedere kringen belangstelling wekte voor de draadlooze, was evenwel de Marconi-dienst voor het „Handelsblad" in 1903. Uit dat jaar stammen ook eigenlijk de eerste Nederlandsche amateurs.

Het moest intusschen nog tien jaren duren, voordat hier te lande iets ontstond van een amateur-*beweging*. Die is ontstaan in het jaar 1913.

Aan den eenen kant was het zuiver technische belangstelling, die hier als drijfkracht optrad en o.a. in den Haag al dadelijk een clubje deed ontstaan, aan den anderen kant was het de belangstelling voor de weerberichten, die de Eiffeltoren sedert 1911 uitzond en die in 1913 een groote uitbreiding ondergingen, welke bijv. Dr. van Gulik te Wageningen deed optreden als strijder voor het officieel toelaten van gebruik van ontvangtoestellen door particulieren.

Onder den invloed van het Haagsche clubje spande de Ned. Ver. voor Weer- en Sterrenkunde zich voor deze zaak en belegde een vergadering, waar de heer Lugard als vertegenwoordiger van den A. N. W. B. tegenwoordig was, mèt Dr. van Gulik, de heeren

Corver, de Voogt en anderen en waar een motie werd aangenomen voor de vrijlating van ontvangst.

Hieraan was reeds voorafgegaan een stap van den heer Corver persoonlijk bij den toenmaligen minister van Waterstaat, den heer Lely, om dezen op het ongewenschte en onhoudbare van een ontvangverbod opmerkzaam te maken, een stap, die in goede aarde viel en die — gesteund door de uitspraak der door Weer- en Sterrenkunde belegde vergadering — in begin 1914 tot de uitvoering van een gratis-vergunningsstelsel leidde.

In enkele maanden steeg het aantal aangevraagde vergunningen tot boven 400. Na korten tijd werd echter de verleening stopgezet omdat de Minister van Waterstaat tot het inzicht was gekomen, dat 't meer practisch en administratief minder omslachtig zou zijn, de ontvangst eenvoudig vrij te laten en dit bij Kon. Besluit vast te leggen. Dit geschiedde bij Kon. Besluit van 11 Juli 1914, waardoor geen vergunning meer noodig was.

Het genoegen, dat men daarvan beleefde, duurde niet lang, want eind Augustus brak de groote wereldoorlog uit en 5 Sept. 1914 werd bij Bekendmaking van den Minister van Oorlog het gebruik van particuliere draadlooze ontvanginrichtingen verboden.

Over de wenschelijkheid en mogelijkheid om een radio-vereeniging op te richten, was tot op dit oogenblik wel al herhaaldelijk gesproken, maar de amateurs waren te veel verspreid over het land, zonder van elkaars bestaan veel af te weten.

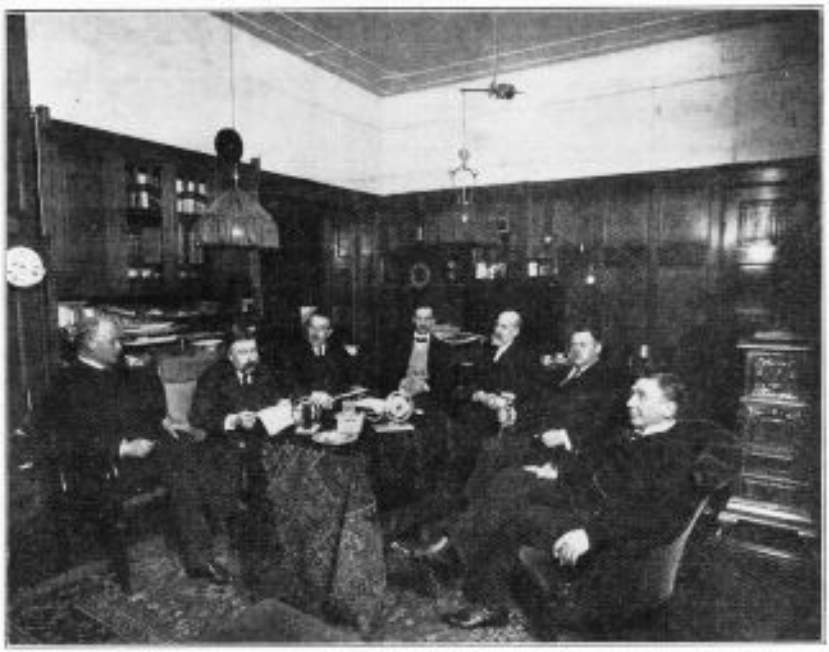
Daarin kwam eenige verandering toen begin 1915 de heer Corver in een uitgebreide correspondentie werd gewikkeld naar aanleiding van de verschijning van zijn eerste boekje over de constructie van draadlooze toestellen. De verschijning was door den oorlog vertraagd, maar aangezien de belangstelling der liefhebbers door het verbod van practisch werken toch geenszins verflauwd bleek, en aangezien men toen algemeen nog een spoedig einde van den oorlog verwachtte, werd in 1915 de uitgave doorgezet. Met als gevolg de correspondentie met amateurs in alle deelen van het land.

Het bestaan van het luisterverbod deed de wenschelijkheid van

aaneensluiting en gemeenschappelijke actie des te meer uitkomen, doch deed tevens gevoelen, dat de medewerking van gezaghebbende personen moest worden verkregen, wilde men het eerste doel: de opheffing van het luisterverbod, bereiken.

* * *

In het voorjaar van 1916 werd dan ook ten huize van den heer



Hoofdbestuur der N. V. V. R. in 1918.
Van links naar rechts de heeren: L. A. Bakhuis (Penningmeester), J. Corver (Secretaris), Dr. Ir. N. Koomans, Mr. J. F. van Royen, F. A. Koch, A. Veder (Voorzitter) en J. H. Hummel.

A. Veder, den huidigen Voorzitter der N. V. V. R., een vóórvergadering belegd, waar behalve de heer Veder aanwezig waren de heeren J. Corver, A. H. de Voogt, O. P. Koch en F. A. Koch. Op deze vergadering werd de mogelijkheid onder oogen gezien, te komen tot een Nederlandsche Vereeniging voor Radiotelegrafie.

Na nog eenige verdere besprekingen werd dan ook op 19 Maart 1916 overgegaan tot de oprichting dier Vereeniging, waarbij verschillende vooraanstaande persoonlijkheden hunne medewerking verleenden. Wij noemen in dit verband mannen als Prof. C. L. v. d. Bilt, Dr. N. Koomans, Dr. D. van Gulik, Dr. G. van Dijk (van het Met. Inst. te de Bilt), Dr. A. H. Borgesius, en als de heeren H. J. Nierstrasz, L. A. Bakhuis, A. Spanjaard (A. N. W. B.), Prof. A. J. Mulder.

Het voorzitterschap werd aanvaard door den heer A. Veder te Rotterdam, het secretariaat door den heer J. Corver te den Haag.

In de circulaire, die uitging om tot toetreding als lid uit te noodigen, werd o.a. geschreven:

„Het bestuur meent alle reden te hebben voor de verwachting, dat deze vereeniging op veler belangstelling mag rekenen. Waar bij den opzet volledige samenwerking werd verkregen tusschen hen, die uit wetenschappelijk en technisch oogpunt bij de radiotelegrafie zijn betrokken, en hen, die uit persoonlijken lust of voor studie en ontspanning haar beoefenen, ligt voor de vereeniging een zeer uitgebreid en in alle opzichten nuttig arbeidsveld open.

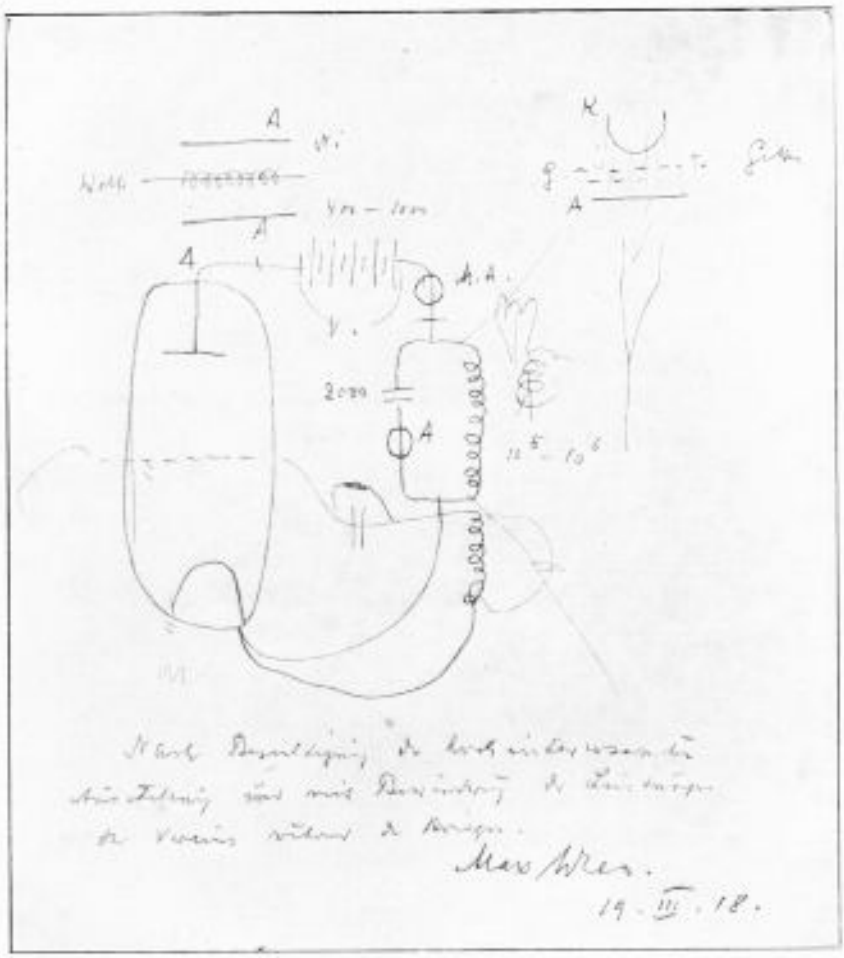
„In de eerste plaats wenscht de vereeniging zooveel mogelijk *alle* krachten, waarover ons land in dit opzicht beschikt, samen te brengen, onderlinge gedachtenwisseling te bevorderen, aanmoediging en leiding te verleenen bij onderzoekingen en proefnemingen, den weg te wijzen aan nieuw toetredende belangstellenden om hun kennis van de zaak te vermeerderen.

„Het lidmaatschap staat dan ook voor alle belangstellenden open.

„Daarbij omvat het doel, zooals uit de statuten blijkt, een werkzaamheid in zoodanige richting, dat meer en meer de bijzondere geschiktheid der radiotelegrafie om als verkeersmiddel te worden gebruikt in gevallen, waar geen ander verkeersmiddel zoo uitgebreide mogelijkheden opent, in de practijk naar voren wordt gebracht."

Uit een en ander valt af te leiden, waar eenerzijds het oogenblik voor oprichting eener vereeniging gunstig was omdat *de amateurs*

in den strijd tegen het luisterverbod een reden vonden, die noopte tot aaneensluiting, dat aan den anderen kant de oprichters der N. V. V. R. zich niet tot het engere doel eener uitsluitende



Teekening, door prof. Max Wien gemaakt bij een bespreking over genereeren van lampen tijdens de tentoonstelling der N. V. V. R. in 1918.

amateursvereeniging bepaalden, maar de belangen van het amateurisme plaatsten in het grootere kader der belangen, betrokken bij de ontwikkeling der radio-techniek als geheel.

Bij de ontwikkeling dier techniek, bij de verbreiding van het

gebruik van radioverkeer, juist op gebieden, waarvoor deze soort verkeer bij uitstek geschikt is, speelt het bestaan van een goed onderlegd en in serieuse richting geleid radio-amateurisme een groote rol. Het experimenteele werk op dit gebied, is voor een groot deel amateurswerk in den besten zin van het woord. Voor elk land is het bestaan van een groot aantal in de bediening van toestellen getrainde personen van het meeste belang. Voor het doen doordringen van het gebruik van tijdseinen en weerberichten zijn amateurs als gangmakers noodig. Het geheele omroepinstituut, dat in zijn hoogsten vorm een volksuniversitair karakter draagt en een nieuw cultureel verkeersmiddel van den allereersten rang gaat worden, is ondenkbaar zonder de populariseering van technische kennis, die door het amateurisme wordt bewerkstelligd.

Nu, in 1926, behoeft het wel voor niemand meer eenig betoog, dat in al deze opzichten het amateurisme pionierswerk heeft te verrichten. In 1916 getuigde het van breeden blik bij onze voormannen van techniek en wetenschap, dat zij dadelijk daadwerkelijke blijken van sympathie en medewerking verleenden om samenwerking in één vereeniging met amateurs tot stand te brengen.

Als men de N. V. V. R. de Nederlandsche amateursvereeniging noemt, dan is dit historisch en feitelijk alléén juist, wanneer men onder amateurs verstaat al degenen, die, — vakmenschen of gewoon belangstellenden, geleerden of minder geleerden — uit een bepaalde roeping zich wijden aan studie en practijk der draadlooze.

Dat neemt niet weg, dat de N. V. V. R. zich steeds ook den eenvoudigen beginner en knutselaar heeft aangetrokken en dat dezen er grootelijks van hebben kunnen profiteeren, dat in de N. V. V. R. menschen met hoogere kennis en oudere practische ervaring mede deelnamen in het vereenigingsleven. Ofschoon behoorende tot de oudste, een geheel land omvattende radiovereenigingen in Europa, is de N. V. V. R. niet *de* oudste. De Société française d'Etude de T. S. F. bestond reeds in 1914.

* * *

Anderhalf jaar na de oprichting der N. V. V. R., den 12 September 1917, ofschoon de oorlogstoestand nog voortduurde, werd opheffing van het luisterverbod, waarvoor direct door het bestuur stappen waren gedaan, verkregen. Voor een groot deel was dat succes te danken aan het breedere kader, waarin de vereeniging

Hoofdbestuur N. V. V. R. en Tentoonstellings-Commissie 1918.

Staande van links naar rechts de heeren: J. H. Hummel, Jhr. Mr. J. C. Schorer, Ir. A. H. de Voogt, P. H. W. Zalme, H. J. Nierstrasz, Ir. E. F. W. Völter, F. A. Koch, P. C. Tolk, Dr. Ir. N. Koomans, J. Corver en T. E. W. v. Dompseler. Zittende van links naar rechts: Mevr. Zalme, Mevr. M. J. Veder van Hoboken, de heer A. Veder, mej. J. v. d. Eynde en de heer L. A. Bakhuis.

de amateursbelangen had geplaatst, het hoogere plan, waarop de strijd voor die belangen werd gevoerd.

Intusschen waren tot stand gebracht een voorloopig maandelijksch orgaan (een deel van het tijdschrift voor Telegrafie en Telefonie), een vrij omvangrijke bibliotheek, het begin van een instrumentarium, dat ook apparaten uitleent aan leden, terwijl verschil-

lende commissiën werkzaam waren die ten aanzien van buitenlandsche wetenschappelijke relaties, onderwijs op radio-gebied enz. de vereeniging vertegenwoordigden. Voor bepaalde gevallen, als voor het geven van technisch advies aan belanghebbenden bij een radioverbinding met Amerika, werden tijdelijke commissies ingesteld.

Een buitengewoon belangrijk jaar voor de N. V. V. R. werd het jaar 1918. Met den aanvang daarvan werd begonnen de uitgave van het geheel zelfstandige maandblad „Radio-Nieuws", onder redactie van den heer Corver, die tevens 1e secretaris bleef. Van 17—21 Maart werd de grootsch opgezette, eerste Nederlandsche radio-tentoonstelling in de Dierentuinzalen te 's Gravenhage door de Vereeniging ondernomen. Al waren er toen al een tiental firma's op radio-gebied, die alle aan deze tentoonstelling deelnamen, terwijl ook van tien verschillende rijksinstellingen prachtige inzendingen waren verkregen, toch was deze tentoonstelling in hoofdzaak een typische amateur-expositie. De belangstelling was enorm. Een aantal bezoekers, gedurende 5 dagen, van *gemiddeld* 1500 per dag toont dit voldoende. Behalve H.M. de Koningin, Z.K.H. de Prins-Gemaal en H.M. de Koningin Moeder, bezochten verscheidene ministers en autoriteiten de tentoonstelling.

Een krachtige stoot werd hierdoor gegeven aan den opbloei van het amateurisme en van dit moment dagteekent ook de betrekkelijk snelle uitbreiding van den handel in radio-toestellen en onderdeelen. De N. V. V. R., die tijdens de tentoonstelling ruim 500 leden telde, zag haar ledental in een jaar tijds verdubbelen.

In de eerste jaren van haar bestaan had de vereeniging ook reeds het initiatief genomen tot het organiseeren van de verspreide amateurs in Ned.-Indië, waartoe verschillende naar Indië vertrekkende leden achtereenvolgens medewerking beloofden. Van den aanvang af stond bij het hoofdbestuur voorop, dat Indië noodzakelijk een eigen vereeniging moest vormen, maar dan liefst natuurlijk in een verhouding van samenwerking. In 1918 werd een eerste verzoekschrift tot den G.G. gericht om opheffing van het luisterverbod in Indië, waarop een gunstig advies van het dept.

van Koloniën werd verkregen. Later werden nog herhaalde stappen gedaan. Maar ofschoon inmiddels een Ned. Indische Vereeniging tot stand kwam, is in 1926 de amateur in Indië nog niet officieel erkend.

Door een prijsvraag voor een golfmeter, het verleenen van steun aan de uitgave van een handleiding voor hen, die studeeren voor het radiotelegrafist-examen, door besprekingen met scheepvaartmaatschappijen en met Radio Holland over de regeling der positie van scheepstelegrafisten, door correspondentie met zeevaartscholen over radio-onderwijs aan die inrichtingen en uitgave van een sounderhandleiding, heeft de N. V. V. R. in die eerste jaren zich nuttig gemaakt. Uit den aard der zaak heeft zij zich, zoodra de scheepstelegrafisten een vakvereeniging vormden, teruggetrokken van bemoeiing met engere vakbelangen.

* * *

Een voorbeeld van snelle organisatie was in 1919 de tot stand brenging van het Vrijwillig Radiotelegrafisten corps, waarvan de leden zich bereid verklaarden, dienst te verrichten in diverse radiostations, waarvoor geen voldoend bedieningspersoneel beschikbaar was. — In 14 dagen tijds werden 132 leden hiervoor ingeschreven, waarvan 65, die volledig konden seinen en opnemen. De gelegenheid tot geregelde oefening, ook in het bedienen van zenders, was aanvankelijk toegezegd en was voor de deelnemers — waar seinvergunningen nog niet waren verkregen, — een aantrekkelijkheid.

Waar over de mogelijkheid om in Nederland ook seinvergunning voor amateurs te verkrijgen reeds voortdurend polsing van gezaghebbende personen had plaatsgehad, werd in Juni 1920 een officieele stap hiertoe gedaan in den vorm van een adres aan den Minister van Waterstaat. Den 23sten Nov. 1920 werd hierop ten antwoord ontvangen, dat het verzoek „niet voor inwilliging vatbaar" was. Op het verzoek van het hoofdbestuur der N. V. V. R. om de zaak ook mondeling eens te mogen voordragen, werd niet gereageerd.

Dat intusschen het vraagstuk van zendvergunningen werd warm gehouden in besprekingen met ieder, die daarop misschien ooit invloed zou kunnen oefenen, behoeft wel niet te worden gezegd. En zoo kwam in Maart 1923 bij de behandeling der Postbegrooting in de 2e Kamer deze zaak in de Kamerstukken ter sprake en verkreeg later de heer Dresselhuys een toezegging van den Minister van Waterstaat, dat hij door het Hoofdbestuur van P. en T. een

Bezoek van H. M. de Koningin en Z. K. H. den Prins-Gemaal aan de Radiotentoonstelling in 1918.

conferentie over dit vraagstuk zou laten beleggen en daarna zou beslissen.

Na vele maanden kwam inderdaad een conferentie tot stand, waartoe het bestuur der N. V. V. R. werd uitgenoodigd, maar die conferentie bleek te betreffen het Omroepvraagstuk. Een nieuw adres van de vereeniging was inmiddels ingediend en aan het vol-

houden der vertegenwoordigers van de N. V. V. R. aan de toezegging eener conferentie over *zendvergunningen* was het te danken, dat eindelijk een serieuse gedachtenwisseling daarover met de Permanente Interdepartementale Commissie voor de Radiotelegrafie werd verkregen met het gelukkige resultaat, dat een regeling tot stand kwam, waarbij althans afdeelingen van Kon. goedgekeurde vereenigingen een beperkte zendvergunning op korte golven kunnen deelachtig worden.

Van het feit, dat hiermee niet is verkregen, wat voor Nederland in dit opzicht wordt gewenscht, is het hoofdbestuur der N. V. V. R. meer dan iemand anders overtuigd. Het is echter goed, dat men inzie, dat op dit gebied de resultaten nu niet zoo heel gemakkelijk te bereiken zijn. In zeer bepaalde gevallen kunnen persoonlijke vergunningen voor proefnemingen ook onder de bestaande regelingen in ons land verkregen worden.

* * *

Ter loops werd hierboven de conferentie over het Omroepvraagstuk aangeroerd.

Vóór dat wij evenwel ook over de bemoeiingen van de vereeniging dáármede iets zeggen, is het goed, eerst de ontwikkelingsgeschiedenis der vereeniging nog even te vervolgen.

Een gevolg van den voortdurenden groei was, dat de heer Corver in Juni 1919 de combinatie van het secretariaat met het redacteurschap niet langer kon voortzetten, zoodat die twee werden gescheiden. „Radio-Nieuws" nam geregeld in omvang toe en de stof eischte bovendien steeds meer tijd van bewerking. Daarbij vroeg het houden en organiseeren van voordrachten in de wintermaanden veel tijd. Voor het gaande houden der zaken van het secretariaat werd eerst een tijd lang een tijdelijke regeling getroffen, totdat door het optreden van den heer B. Slikkerveer, eerst als secretaris, daarna als secretaris-penningmeester, weer een administratie werd geschapen, die den geweldig toegenomen arbeid kon verwerken.

Reeds direct na de oprichting van de N. V. V. R. was in grootere plaatsen de vorming van plaatselijke afdeelingen door leden der vereeniging aangevangen. Na den Haag, Rotterdam, Amsterdam, Utrecht, volgden vele andere, die nu eens slechts een tijdelijk bestaan vertoonden, elders een levendig onderling verkeer tusschen de radioliefhebbers tot stand brachten.

Voorbeelden van hetgeen de afdeelingen voor het vereenigingsleven kunnen beteekenen, vindt men in de stichting van het Clublokaal te Rotterdam, dat een echt radio-centrum is geworden; in de zeer nuttige actie van het ijverige bestuur der afdeeling Haarlem inzake tramstoringen; in de wijze waarop te Amsterdam, den Haag, Utrecht, Groningen, Wormerveer en elders de afdeelingsvergaderingen dienstig worden gemaakt aan gedachtenwisseling en voorlichting; in de organisatie van meer of minder plaatselijke tentoonstellingen door de afdeelingen, waarvan de, begin Juni 1925 door de afd. den Haag georganiseerde Eerste Ned. Radio Salon in het Kurhaus te Scheveningen wel een bijzonder grootsche en geslaagde demonstratie was.

* * *

Toen in November 1922 de sedert drie jaar door de Ned. Radio-Industrie te den Haag gegeven wordende wekelijksche radioconcerten wegens de financieele lasten daarvan dreigden te worden stop gezet, besloot het hoofdbestuur der N. V. V. R., in afwachting van hetgeen de ontwikkeling van den Omroep in Nederland verder zou brengen, gedurende één avond per week voorloopig een Vereenigingsomroep te organiseeren, waarvoor vrijwillige bijdragen werden gevraagd en verkregen en voor welker verzorging een speciale commissie werd benoemd.

Gedurende 1923 en de helft van 1924 heeft dientengevolge de commissie gezorgd voor de op Donderdagavonden door P C G G uit te zenden programma's en niet het minst de secretaris dier commissie, de heer S. Wijnbergen, en de „Omroeper", de heer

H. Veenstra, hebben daarbij de luisteraars aan zich verplicht. Door de bemoeiingen van den heer Wijnbergen konden geregeld eersterangs-kunstenaars en kunstenaressen tot medewerking aan het muzikale gedeelte worden bewogen. Dat op den duur de radiotechnische praestaties van den zender werden overvleugeld door die van andere binnen- en buitenlandsche zenders was waarlijk niet de schuld der vereenigings-commissie. Anderhalf jaar lang is met de gelden van het bijeengebrachte fonds gewoekerd. Waar de programma-organisatie intusschen in hooge mate aan den Haag als plaats van uitzending was gebonden (men vindt nu eenmaal niet in elke willekeurige plaats weer gelijke medewerking) en waar een meer of minder definitieve stopzetting van P C G G tòch dreigde, terwijl bovendien de vrees, dat de Nederlandsche muziekluisteraars van luisterstof verstoken zouden raken, wel geheel was weggenomen door hetgeen behalve de N S F ook het buitenland was gaan praesteeren, werden blijvende maatregelen om het Omroepfonds geregeld aan te vullen, maar niet genomen.

In afwachting van hetgeen de gehoopte organisatie van een grooten Nationalen Omroep zal brengen, is de werkzaamheid der Omroepcommissie uit de vereeniging geeindigd.

* * *

Wat betreft de Nederlandsche Omroep-organisatie heeft het hoofdbestuur der N. V. V. R. zich op het standpunt geplaatst, dat dit een aangelegenheid was, waarin de N. V. V. R. een aanspraak op medezeggenschap moest doen gelden.

Bij hetgeen wij in den aanvang van dit geschrift hebben gezegd over het doel, waarmee de vereeniging werd opgericht, hebben wij ook reeds aangeduid, hoe zij dientengevolge staat tegenover den Omroep als cultureel verkeersmiddel. En niet alleen daarom, maar ook als lichaam, waarin de luisteraars een over het geheele land vertakte organisatie vinden, ziet de N. V. V. R. den Omroep in Nederland als een zaak, die haar mede aangaat.

Na de oprichting der vereeniging Radio Omroep Mij. en nadat in haar bestuur de N. S. F., Philips, Western Electric, S. F. R. en Telefunken waren opgetreden, kwam het tot een zakelijke bespreking van de mogelijkheid van samenwerking met de N. V. V. R. in de richting van een Omroep, te bekostigen uit een licentieheffing, door alle luisteraars aan de telegraafkantoren te betalen en waarbij aan de N. V. V. R. een evenredige invloed op de geheele Omroeporganisatie zou worden ingeruimd. Het hoofdbestuur der N. V. V. R. had voor een werken in die richting noodig het kennen der meening van de leden en bovendien een machtiging van de ledenvergadering. Deze werd door de gewone jaarlijksche ledenvergadering in 1924 verleend. De heer A. Veder, als voorzitter der N. V. V. R. heeft daarna deel uitgemaakt van de commissie, onder voorzitterschap van den oud-minister Dr. F. Posthuma, die over de regeling van den Omroep in 1925 een advies uitbracht aan de Regeering. Hierna is gevolgd in het najaar van 1925 de benoeming eener Staatscommissie voor het Omroep-vraagstuk onder voorzitterschap van den oud-ministerpresident Jhr. Mr. Ruys de Beerenbrouck, in welke Staatscommissie eveneens de heer A. Veder als lid zitting heeft.

In afwachting van een financieel behoorlijk gefundeerden Nationalen Omroep is het de N. S. F. zender te Hilversum, waarmede een Nederlandsche Omroep op de been wordt gehouden.

* * *

De enorme toeneming van het aantal muziekluisteraars was in 1923 één der oorzaken, waardoor dat jaar ook een plotselinge en zeer ongewone stijging van het ledental der Vereeniging intrad. Van 1752 op 1 Jan. 1923 steeg het tot 2528 op 31 Dec. 1923. Zooals wel verwacht had kunnen worden, waren intusschen niet al deze nieuwe leden ook „blijvers".

Waar de experimenteerende amateur van een vereeniging als de N. V. V. R., haar instellingen, en haar actie naar buiten, dagelijks

het belang gevoelt, daar is niet denkbaar en bestaanbaar wat den muziekluisteraar zonder meer, aan eenige vereeniging zou kunnen binden, nog afgezien daarvan, dat de bevlieging bij sommige toestellen-koopers heelemaal slechts kort van duur is.

Als een natuurlijke gang van zaken moest dan ook — mede in verband met den economischen toestand — worden aanvaard, dat op den grooten vloed een diepe eb volgde en dat 1 Januari 1924 met 1900 blijvers werd begonnen. Het aantal groeide in 1924 weer tot ongeveer 2280 en overschreed eind 1925 de 3000.

Voor de toekomst is trouwens rustig de vraag onder het oog te zien of een vereeniging als de N. V. V. R. wel bestemd is om nu ook zoo veel mogelijk ieder, die maar een toestel bezit, ook als lid te werven. In vroegeren tijd was het bezit van een toestel een zeker teeken van een diepere technische belangstelling en van het bestaan van streven en lust om zich verder te verdiepen in de wonderen der radio-technick. Van hen, die een radio-toestel als een gebruiksartikel zien en benutten, kan dit niet worden verwacht. Willen zij een vereeniging als de onze steunen, dan is dat dankbaar te aanvaarden, maar zij zullen nooit een gelijken band voelen als met de experimenteerende amateurs onderling het geval is. De N. V. V. R. zal er naar blijven streven, ook den beginner den weg te wijzen als hij zich *technisch* tot de draadlooze aangetrokken gevoelt. Ook zal de N. V. V. R. zich voor den Omroep als zoodanig wel degelijk interesseeren omdat het een verkeersvorm is, waarin de draadlooze een niet op andere wijze te vervullen taak volbrengt. Maar dat wil niet zeggen, dat de N. V. V. R. een vereeniging van in meerderheid omroepluisteraars moet zijn, die zich trouwens hunnerzijds voor geen enkele vereeniging op dit gebied blijvend sterk zullen interesseeren. De *voeling* met den breeder wordenden kring van radiogebruikers moet men zien te behouden omdat een klein deel ervan geleidelijk tot de experimenteerenden zal toetreden. Maar men moet de door den groei van de draadlooze telefonie ontstanen toestand duidelijk realiseeren en niet een blijvende evenredigheid tusschen ledental en aantal radio-gebruikers verwachten.

Uit een oogpunt van voeling houden met dien breederen kring is door het hoofdbestuur de regeling beschouwd, die getroffen is ten aanzien van het sedert 1 Maart 1923 naast „Radio-Nieuws" ook als orgaan der vereeniging verschijnende weekblad „Radio-Expres". Een feit is, dat dit weekblad voor de N. V. V. R. ook de voeling

C. H. Hebels, leider van het Propaganda-bureau der N. V. V. R.

met nog buiten de vereeniging staande belangstellenden bevordert.

Bovendien werd in 1924, ten einde aan het streven der N. V. V. R. meer bekendheid te geven bij velen, die tot dusver door de vereeniging niet werden bereikt, een Propaganda-bureau gevormd en de heer C. H. Hebels te Rotterdam bereid gevonden, als

leider daarvan op te treden. Aan de onvermoeide werkzaamheid van den heer Hebels is het inderdaad gelukt, in verschillende deelen des lands de vereeniging meer op den voorgrond te brengen, hetgeen zich verder weer openbaarde in de vorming van een aantal nieuwe plaatselijke afdeelingen.

* * *

In 1923 werd te Parijs opgericht het Comité International de la Télégraphie sans Fil. Men wenschte nationale Comités in de verschillende landen, welke een onderdeel zouden vormen van het te Parijs gevestigde Comité International. Hiertoe wendde men zich vanuit Parijs onder meer tot de Nederlandsche Organisatie voor de Internationale Kamer van Koophandel. Deze wendde zich tot de N. V. V. R. en op verzoek van het Hoofdbestuur nam de heer mr. A. F. Poggenbeek als lid van dat bestuur op zich, verschillende personen erover te polsen. Het gelukte hem Mr. G. van Slooten Azn. voor de zaak te winnen en deze wist een Comité voor Nederland te vormen. Dit Comité, hetwelk officieel heet „Nelerlandsche Afdeeling van Het Comité International de la T. S. F.", bestaat uit de navolgende heeren: Mr. G. van Slooten Azn., Ir. Jhr. W.M. de Brauw, Prof. Mr. Dr. J. P. A. François, Dr. N. Koomans, H. G. Surie, Mr. C. L. Torley Duwel, Mr. A. F. Poggenbeek.

In twee opzichten heeft onze Vereeniging derhalve met deze aangelegenheid te maken. In de eerste plaats doordat de organisatie van het Nederl. Comité feitelijk van onze Vereeniging uit is geschied, en in de tweede plaats doordat een Bestuurslid in het Comité zitting heeft.

* * *

Op het groote amateurcongres dat in de Paaschdagen 1925 te Parijs werd gehouden en waar de oprichting der Internationale Amateur Radio Unie tot stand kwam, was ook de N. V. V. R. ver-

tegenwoordigd. Bij de vorming der Nederlandsche Sectie van de I. A. R. U. werd een nauwe band gelegd tusschen deze sectie en de N. V. V. R., welke laatste ruimte in haar organen ter beschikking stelde voor publicaties. De voorzitter der Ned. Sectie, de heer R. Tappenbeck, vond bij het Hoofdbestuur der N. V. V. R. een open oor voor de belangen van het practisch amateurisme, dat aldus zijn internationale organisatie heeft gevonden.

* * *

Wij hebben getracht, hier in 't kort een overzicht te geven, zoowel van het ontstaan en den groei der N. V. V. R. als van haar werkzaamheid en van de vraagstukken, waarmee zij in aanraking is gekomen.

Tot de werkingssfeer der N. V. V. R. heeft ook behoord en behoort nog, een samenwerking met den A. N. W. B. voor de verbreiding der radioweerberichten, het doen van mededeelingen aan de leden, wanneer deze door waarnemingen met hun ontvangtoestellen voor bepaalde proeven waardevol materiaal kunnen verzamelen, het geven van gelegenheid aan de leden om bij groote, radiotelefonisch uitgezonden redevoeringen en debatten, daarvan een demonstratie te maken.

Dit is voor een deel het kleinere werk van de vereeniging.

De groote lijn[illegible] die haar tot richtsnoer dienen, hopen wij in het voorgaande voldoende te hebben doen uitkomen.

's Gravenhage, Januari 1926.

HET HOOFDBESTUUR
DER N.V.V.R.

POLARIZATION OF RADIO WAVES

BY

E. F. W. ALEXANDERSON,
Radio Consulting Engineer, General Electric Co.

Radio development has during the last year entered into a new phase. Untill recently most efforts were devoted to apparatus in the sending and the receiving ends. In this respect, the radio technique has already reached a high degree of perfection. The milestones in this development have been the introduction of continuous wave transmission and reception, and of radio telephony for broadcasting.

Thus a large industry has grown up making practical use of wave propagation through space, a phenomenon of nature which was very little understood. About two years ago, the Radio Corporation and associated companies decided to make a determined effort to shed new knowledge on this subject upon which the further growth of radio depends.

One of the first results of this effort to explore the phenomena of wave propagation led to the discovery of horizontally polarized radiation. Since these discoveries were first announced the subject of wave polarization has been brought into the limelight and is receiving much attention from radio investigators, amateurs as

well as professionals. A wave of optimism has swept over the radio fraternity and brings forth new reports of succes in the struggle against the old enemies of radio — static and fading.

The study of wave propagation over large distances requires a comprehensive organized effort. To this end the General Electric Company undertook to do the technical pioneer work in devising new forms of radiators and receivers, whereas the Radio Corporation undertook to judge the practical value of this new development by making use of it in its communication system. It has become a tradition among radio communication engineers to accept the judgment of traffic operators as final in valuation of the quality of a radio circuit. The reason for this is that the facts in regard to radio communication are not simple measurable phenomena such as we are accustomed to in most engineering arts but are statistical averages. The traffic operator measures how many words per hour and per day he can transmit over a radio circuit with per hour and per day he can transmit over a radio circuit with a required degree of reliability, and the statistical results so obtained company, whereas, the radio engineer when he is called upon to cure a bad case of static or fading is in about the same position as a doctor in relation to his patient. This makes his profession all the more fascinating and the science dealing with the diseases of radio is making rapid strides.

Short Waves.

One of the important steps in exploration of short waves was taken when the Radio Corporation of America installed in a temporary manner six short wave transmitters in its commercial long wave stations to be used as supplements to the regular service. These transmitters were, to begin with, operated in the neighborhood of 100 meters. Similar transmitters were installed by the associated European companies. The first impression from this new service was that the short wave transmitters gave remarkably good communication at certain times during the hours of darkness,

whereas, in day time, the service was totally unreliable if any signals could be heard at all. Some of these transmitters were kept in regular service whereas others were modified in order to explore possibilities of improved results. Thus it was found that when the wave length was below 50 meters the night signals became weaker but on the other hand, service could be given during daylight hours. Tests with still greater reduction of wave lengths of a range between 15 and 30 meters proved that it was often impossible to give good service across the Atlantic Ocean at mid-day in the summer. The stations which are giving the best all-around service at the present time operate at a wave length of about 40 meters.

So favorable have these results been that the Radio Corporation is now installing a chain of short wave stations to cover the Pacific Ocean supplementing the two long wave transmitters at the Hawaiian Islands. This new chain of stations will include the Philippine Islands. The conditions for wave propagation over the Pacific Ocean are notably different from those on the Atlantic Ocean and as a whole, easier. It is therefore confidently expected that a good short wave service will be established over the Pacific. The findings on the Atlantic circuit in regard to wave length will not necessarily apply to the Pacific Ocean and the stations will be built in such a way that the best operating conditions can be determined experimentally. It is, however, possible to make a reasonable forecast of expectations based upon the extensive experimental data which is already on hand and which is rapidly accumulating.

New Antenne Systems.

The experimental station built by the General Electric Company in Schenectady for the purpose of exploring these possibilities is now capable of operating with seven transmitters simultaneously with different wave lengths and different types of radiators, and observations from these transmission tests are being made all over the world. The object of these test is partly to explore the propagation characteristics of different wave lengths and partly to make

final tests of comparison between various types of radiators. Three types of radiators are used in these comparisons but these are the result of a sifting process conducted on a smaller scale in which a great many other antenna systems have been explored and at least temporarily discarded. The radiators which are now being compared are:

1. The straight vertical antenna oscillating at a harmonic frequency.

2. The horizontal antenna with an over-all dimension of onehalf wave fed in the middle through a transmission line.

3. The series tuned horizontal loop.

All these three radiators have one feature in common, that the radiation is projected at a high angle upwards. They may therefore all be classified as high angle radiators. It has been found that only the high angle radiation is useful in reaching great distances. The high angle radiator has therefore the double advantage of economy of energy and the absence of objectionable signal strength in the neighborhood of the station.

The first type of antenna radiates a vertically polarized wave of the same general character as the waves that have been used heretofore in long and intermediate wave stations. It differs from the old type of radiation only by being a pure high angle radiator whereas the old type of stations radiated a ground wave as well as a high angle wave.

The second type of antenna, the half wave doublet, is an intermediate form. At right angles to its length direction, it radiates a horizontally polarized wave, and in its length direction it radiates a high angle vertically polarized wave. Thus in its length direction it has a radiation of the same character as that emitted from the vertical high angle radiator, whereas, in the broadside directions, it emits a wave of different type.

The third antenna system, the horizontal series tuned loop, emits a horizontally polarized radiation in all directions.

For the analysis of the characteristics of high angle radiation,

we are particularly indebted to Commander A. Hoyt Taylor of the Navy Department, who has made extensive tests and furnished valuable data on the so-called „skip" distance of the wave. He has found that the distance skipped by the wave, which means the length of the trajectory required for the high angle radiation to come down again to earth, depends upon the wave length, day and night conditions, and summer and winter conditions, the general rule being that the shorter the wave, the greater is the skip distance.

Measurements of Wave Propagation.

The characteristic of the horizontally polarized waves has been explored in the neighborhood of the station in Schenectady up to about ten miles and also by measurements in the various stations of the Radio Corporation. For measurements of wave polarization at long distance we are indebted to Mr. Greenleaf Whittier Pickard who during last summer and fall has made systematic tests of the radiation sent out from Schenectady as well as generally explored the conditions of wave polarization. His findings have been presented to the Institute of Radio Engineers and it may be sufficient to mention that he has shown that in the short wave range the horizontal component of polarization is usually twice as strong and sometimes ten times as strong as the vertical wave. He has also shown that fading conditions are different in the horizontal and the vertical plane.

Mr. Picard has also shown that the wave does not maintain its original plane of polarizaion because the reception appears to be of the same nature regardless of whether the wave is radiated with a horizontal or a vertical polarization. These findings are in agreement with the original observation which led us to study horizontal polarization when it was found that a horizontally polarized wave from Schenectady was received with greater intensity on Long Island than the ordinary vertically polarized wave although in both cases a vertical receiving antenna was used.

Phenomena of Wave Polarization.

Explorations of wave polarization in the neighborhood of the station have brought out many peculiarities which have not yet been fully explained. So for example, it is found at a distance of about ten miles from the horizontal loop radiator that the wave comes down with an almost vertical direction of propagation. For those who believe in a reflecting Kennely-Heavyside layer, this would appear to be good evidence because it might be assumed that the wave has been radiated straight up from the station and is reflected directly downards. A loop receiver under those conditions gave no orientation of the station whatever, because the signals came in apparently equally strong from all directions when the loop was rotated around its vertical axis. This would indicate that the wave besides being vertically propagated was circularly polarized.

Similar observations at a point only a few wave lengths distant from a horizontally radiating loop show that the wave comes down nearly vertically but yet with a definite slant towards the station. Tests with a loop receiver gave in this case a distinct orientation but the station appeared to be located at right angles from the direction where it really was.

One of the loop radiators used in these tests is round, another is about one-sixth wave length wide and two wave lengths long. These horizontal loop radiators also differ from the ordinary types of antenna by radiating on the magnetic component of the wave. An ordinary long wave antenna creates an electrostatic field around the station whereas the magnetic counterpart of the magnetic energy is confined to a tuning coil. In the series tuned loop radiator this process is reversed. A magnetic field is created around the antenna, whereas the electrostatic counterpart of the oscillations is confined to artificial condensers inserted at regular intervals in series with the antenna conductor. One advantage of confining the electrostatic field to artificial condensers has been found to be the fact that the anenna is much less subject to fluctuations in

its natural period due to swaying of the wires in the wind.

The radiation produced by these loops has a pure horizontal polarization. The oblong loop projects its principal radiation 45 degrees upwards broadside to its own length direction. Reception tests have proven that it is superior to the vertical radiator. From the elementary theory of directive radiation it would be possible to calculate a quite sharp directivity diagram for this antenna. Such a result was, however, not expected in reception tests at long distances because experience with a variety of types of directive antenna systems had proven that whereas the theoretical directivity diagram can be easily confirmed in the neighborhood of the station, the distant measurements do not bear out the elementary theory. The reason for this seems to be that while the antenna sends out a radiation as calculated, there is an additional radiation which is projected almost vertically upwards and then scattered in all directions by the upper layer of the atmosphere. Signals may, therefore be received at distant points in directions where the elementary theory shows that it should be zero. A good deal more evidence must be collected before any definite conclusions can be drawn regarding these secondary phenomena because each case of evidence is usually subject to several interpretations. We have, however, good reason to hope that in a not distant future such a mass of evidence will be available that valuable conclusions may be drawn which will have important bearings not only on the development of radio but on fundamental questions in allied sciences.

Practical Conclusions.

From the point of view of the practical radio engineer, it is a satisfaction to be able to state that enough has been learned to create a new and promising field of radio communication as evidenced by the decision of the Radio Corporation to proceed with its chain of short wave stations in the Pacific ocean. The stations which will thus be built will have antenna systems of the type classified as short wave high angle radiators. Which one of the

three types discussed above will be adopted will depend upon further results from the comparative tests that are now in progress and also upon final tests in the stations when installed. So far these tests have shown that the horizontally polarized radiation is superior to vertical radiation.

Mechanical Model for Studying Wave Polarization.

I have a mechanical model, made up for studying wave polarization in the General Electric laboratory. The model consists of weights suspended in such a way that they are free to move in all directions. Twenty-two of these weights are arranged in a row and connected together by rubber bands. Each weight is suspended from a yoke and an equal weight hung on the other side of the yoke to serve as a counter weight. A screen is set up so as to hide the counter weight and avoid confusion in observing the wave motion. This model was set up especially to study the twisting of the plane of polarization and the experiment has strikingly confirmed the theory which it was intended to illustrate. This theory is briefly the following:

We will assume the medium through which the radio waves pass has such characteristics that the velocity of propagation for a vertically polarized wave differs slightly from the velocity of the propagation for a horizontally polarized wave. It is not necessary for the present purpose to try to explain the reason for this difference in velocity. We may assume that the reason for it is due to the electrostatic and magnetic effects, to the retarding effect of the velocity of the vertically polarised wave passing close to the earth, or, on the other hand, due to properties of free electrons in the upper atmosphere. Whatever the cause may be, we may assume that such a difference of velocity exists and the mechanical model has been constructed so as to reproduce such conditions. The weights on both sides are tied together with rubber bands. Wave motion in the horizontal or vertical planes can thus be studied independently, and these two wave motions may be ad-

justed for different velocities. A wave started in the vertical plane maintains itself vertically and a wave started horizontally maintains itself horizontally. If, however, a wave is started in a plane 45 degrees between the vertical and the horizontal, it is found that the wave motion proceeding therefrom assumes the shape of a cork screw. The straight line oscillation of the first weight is passed along as an eliptical motion which gradually widens into a circle. Then this circle narrowed down again to an elipse and finally a straight line at right angles to the original line of oscillation. This is exactly in accordance with the theory. The point where the wave has shifted its plane of polarization 90 degrees is the point where the faster of the two waves is half a wave length ahead of the slower wave. From this point on the wave proceeds repeating this peculiar cork screw motion.

The fact that the twisting of the wave is due to different velocities in the two planes of polarization can also be demonstrated by this model. For this purpose the rubber bands are added to the counter weights. The effect of this is to change the velocity of propagation in the vertical plane, whereas, the velocity in the horizontal plane has not been affected because only the vertical motion is transmitted to the counter weights by the suspension yokes. The system can thus be adjusted so that the velocities in the horizontal and the vertical planes are exactly equal. After this has been done it is found that the tendency to cork screw motion disappears and the wave remains strictly in the plane in which it has been started.

While this mechanical experiment does not bring out any new facts that were not known from the classical theory of wave motion, it helps us to visualize the main phenomena in the radio wave propagation which we are trying to explain. The phenomenon of a constantly shifting plane of polarization which we discovered experimentally in tests between Schenectady and Long Island can thus easily be explained.

This conception of the wave motion is also a help in explaining the phenomena of fading. There is already much experimental

evidence that fading is a phenomenon of interference. In other words, the fading is due to the fact that the radio waves arrive at a certain point through two paths. The waves will sometimes add to each other and sometimes neutralize each other. If we keep in mind the observations on the mechanical model that the waves in the two planes can be traced through separately and distinctly, we may conclude that the two paths of the radio wave which produce fading are not necessarily two separate physical paths but may be the two paths in the horizontal and the vertical plane of polarization. For further illustration of this we can, in the mechanical model, introduce a detector. If we place this detector at a certain distance from the origin we find that the detector gives no response when the system is adjusted for different velocities of propagation whereas it gives a maximum response when the system is adjused for equal velocity in the horizontal and vertical plane. The phenomena of fading has thus been reproduced mechanically through polarization in a single wave path.

It is not hereby suggested that this mechanical equivalent is sufficient to explain the fading in actual radio transmission. It is, however, offered for what it may be worth as a help to interpret the many observations in actual radio transmission which are being accumulated.

Schenectady, Dec. 1925.

Oberst Fr. Anderle.
Redakteur der Zeitschrift Radio Welt, Wien.

Möge Ihre Vereinigung noch lange für den Radio-Amateur segensreich wirken.

Der niederländischen Vereeniging voor Radiotelegraphie meinen herzlichsten Glückwunsch zum zehnjährigen Bestandsjubiläum.

Anderle

AMITIÉ INTERNATIONALE PAR T. S. F.

PAR

ROBERT ANDUREAU f 8 CA.

Secrétaire du Réseau des Émetteurs Français

(Section Française de l'I.A.R.U.).

Je suis particulièrement heureux de l'ocassion qui m'est offerte de vous faire part de la sympathie qui lie les amateurs français et hollandais.

L'émission d'amateur y a certainement très largement contribué; pour ma part je garde le souvenir agréable de relations très amicales que j'ai faites à la suite de nombreuses communications avec les amateurs de votre pays.

J'ai pu apprécier, grace à ces relations, les qualités techniques réelles de nombreux amateurs hollandais et je fais les voeux les plus sincères pour que les liens d'amicale confraternité qui dès maintenant existent entre nos deux pays se développent dans l'avenir en entrainant une collaboration, désirable pour tous en ce qui concerne l'émission d'amateur.

Je termine en souhaitant à votre ouvrage tout le succès qu'il mérite. Veuillez agréer je vous prie l'expression de mes sentiments les plus distingués.

Laval, Novembre 1925.

Graf Arco.

DER EINZELNE UND DIE GESAMTHEIT BEI DER ENTWICKLUNG DER RADIOTELEGRAPHIE

VON

GRAF ARCO.

Direktor der Gesellschaft für Drahtlose Telegraphie „Telefunken".

Gelegentlich des 10. Geburtstages eines der ältesten europäischen Radioclubs, nämlich der „Nederlandsche Vereeniging voor Radiotelegrafie", möchte auch ich dieser angesehenen und durch ihre besonderen Leistungen für die bisherige Entwicklung des Rundfunks wichtigen Amateur-Gesellschaft meine herzlichsten Glückwünsche aussprechen.

Holland war ja das ersten europäische Land, wo der Radio-Amateur seine Freiheit in der Aufnahme von Rundfunkwellen ausüben konnte. Den holländischen Amateuren kam der grosse Vorzug zugute, durch die zentrale Lage des Landes das Arbeiten und die Tätigkeit der Amateure in allen Nachbarländern des europäischen Westens in fast gleicher Stärke miterleben zu können.

Wer wie ich an der Spitze einer die Hochfrequenz-Technik bearbeitenden Industrie-Gesellschaft den Werdegang dieser Technik von ihren allerersten Anfängen bis zum heutigen hohen Stande miterlebt hat, und bei den technischen Ausarbeitungen beteiligt

war, die im Laufe dieser 25 Jahre so vielfach ihre Richtung und ihre Ziele entsprechend den Aenderungen der theoretischen Grundlagen gewechselt haben, muss wohl von der neuesten Wendung, wie sie durch die Amateurversuche mit kürzesten Wellen und kleinsten Sende-Leistungen erzielt worden ist, auf das Allerintensivste seelisch erfasst sein. Man vergegenwärtige sich die Entwicklungslinie von den ersten Anfängen Marconis mit Funkwellen von 100 m Länge, ja sogar mit Hertz'schen Laboratoriumswellen und Hertz'schen Spiegeln über die Kilometerwellen der Funken-Gross-Sender oder gar die noch längeren Wellen der Hochfrequenzmaschinen, und dann den jähen Absturz auf die 100- und auf die 10 m-Wellen, welche von Röhrensendern erzeugt, ebenfalls den Ozean überwinden, und welche die wichtigen Möglichkeiten extremster Schnelltelegraphie, exaktester Telephonie und schliesslich einer rapiden Fernphotographie mit Bild- und Dokumentübertragungen bis zum kommenden Fernsehen mit sich bringen.

Jeder, der diese Entwicklung zu Ende denkt, wird auch auf jene wahrscheinliche Kollision stossen, die ja in der modern organisierten Gesellschaft als Konflikt der Wünsche des Einzelnen mit den Wünschen der Gesamtheit politisch und wirtschaftlich sich gleichermassen auswirkt. Je kleiner die Sender und je grösser ihr Wirkungsbereich, umsomehr wird die Allgemeinheit Wert darauf legen, sich dieses ultraökonomische Nachrichtenmittel für ihre Gesamtzwecke zu sichern, während der Einzelne, der Liebhaber, der seine wissenschaftlichen oder sportlichen Intentionen damit verfolgt, schliesslich zurücktreten muss. Hoffen wir, dass der Bereich der noch unerschlossenen Hertz'schen Wellen, also der etwa zwischen Zentimetern und Dezimetern liegende, für die Zukunft als neues wirksames Gebiet den Amateuren erhalten bleibt, und dass das spätere Radio-Nachrichtenwesen in gerechter Weise allen den widersprechenden Interessen Rechnung tragen kann.

Berlin, Dezember 1925.

J. F. J. Bethenod,

LA RADIOTECHNIQUE FRANÇAISE ET L'OEUVRE

DE

J. F. J. BETHENOD.

Ingénieur en chef de la Soc. française Radio Electrique.

Nous regrettons vivement que le temps ait manqué à M. Bethenod d'écrire l'article qu'il aurait bien voulu contribuer à notre publication. Le nom de M. Bethenod est lié, avec celui de M. Latour, au développement des générateurs haute fréquence en France. M. Latour venait de se trouver en Amérique pendant la préparation de ce volume et M. Bethenod, malgré son bon vouloir, n'a pu nous donner que sa bibliographie.

Né à Lyon le 28 Avril 1883, ayant terminé ses études à l'Ecole Centrale Lyonnaise (promotion 1901), M. Bethenod commença dès 1903 à publier des articles sur la théorie des machines électromagnétiques des divers types; moteur à répulsion, moteur asynchrone poly-et monophasé, etc.... Il fut choisi comme assistant par M. A. Blondel en 1904 et travailla au laboratoire des recherches de celui-ci jusqu'en 1907, année où il accomplit son service militaire. A cette occasion, il devint un des collaborateurs du Général Ferrié (alors capitaine), et effectua pour celui-ci diverses recherches théoriques et expérimentales, notamment en ce qui concerne le cir-

cuit de charge des condensateurs utilisés dans les postes de T. S. F. à étincelles.

En 1907, après sa libération, il obtint le poste de rédacteur en chef du Journal bien connu „*La Lumière Electrique*", tout en continuant ses études relatives au matériel radiotélégraphique. Au début de 1910, il collabora, avec M. E. Girardeau, à la fondation de la Société Française Radio-Electrique, dont il fut directeur technique jusqu'en 1919. Il se trouve actuellement ingénieur en chef de la Compagnie Générale de Télégraphie sans fil, ainsi que ingénieur-conseil de la Société Alsacienne de Constructions Mécaniques (depuis 1910). Depuis 1907, il a publié de nombreuses études théoriques et déposé un grand nombre de brevets concernant la T. S. F.

Parmi les publications, on peut rappeler comme encore utilisées: Théorie de la résonance avec bobines à noyau ferro-magnétique (1907), théorie générale des circuits couplés en oscillations entretenues (1909-1919), formule du rendement d'une transmission d'énergie sans fil (1909), calcul des pertes dans les tôles de fer aux fréquences élevées (1916), conditions de stabilité des régimes avec applications électriques et mécaniques (1916-1918), théorie de l'auto-excitation des générateurs à lampes (1916), théorie de l'excitation par choc d'un circuit oscillant (1918), dimensionnement des filtres usités en radio-technique (1921), théorie des récepteurs différentiels (1922), théorie des contrepoids (1922), théorie de la réception sur antenne horizontale de grande longueur (1923), théorie de la réception sur antenne apériodique (1923), théorie du récepteur téléphonique (1924), calcul du champ produit à grande distance par une antenne vibrant sur harmonique (1924), étude d'un circuit oscillant soumis à l'action de deux forces électromotrices harmoniques (1925) etc.... etc...

Parmi les brevets applicables encore à l'heure actuelle, on peut citer ceux relatifs à la construction des machines à haute fréquence, à leur régulation, à leur fonctionnement en multiplex, à l'emploi des arcs à mercure comme générateurs de grande puissance, à

l'application des fréquences élevées aux signaux de chemins de fer, aux hauts parleurs téléphoniques, aux systèmes microphoniques, etc.

M. Bethenod est Chevalier de la Légion d'honneur, Lauréat de l'Académie des Sciences (Prix Hughes 1921 et prix Gaston Planté 1925) et Conseiller technique du Musée national des Arts et Métiers.

Prof. Ir. C. L. v. d. Bilt.

GESCHIEDKUNDIG OVERZICHT VAN DE ONTWIKKELING DER RADIO-TELEGRAFIE EN RADIO-TELEFONIE

DOOR

Prof. Ir. C. L. VAN DER BILT,

Hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool te Delft.

Hoewel het niet gemakkelijk is, in een zeer kort bestek een volledig geschiedkundig overzicht der ontwikkeling van de „draadlooze" te geven, moge bij het 10-jarig bestaan der Nederlandsche Vereeniging voor Radiotelegrafie een enkel woord den „pioniersarbeid" in herinnering brengen, die dit nieuwste gedachten-verkeersmiddel gebracht heeft tot de hoogte, waarop het thans staat.

Van *Marconi* weten wij allen hoe hij bij zijn eerste stations succes had, door, hoewel met bekende middelen werkende, voor het eerst eene geaarde zendantenne te gebruiken.

Al spoedig zag hij nl. in, dat hij om zijn stelsel op grooteren afstand te laten werken, zijn eenen gestrekten antennedraad moest laten varen en de capaciteit van zijn zendsysteem kon vergrooten door van een aantal naast elkaar aangebrachte draden gebruik te maken. Zoo gelukte het hem o.a. in April 1898 een verbinding tot stand te brengen tusschen het eiland Wight en Bournemouth en werd het hem mogelijk afstanden van 20 tot 30 km te overbruggen

en kort daarop in Maart 1899 over het Kanaal tusschen Engeland en Frankrijk te seinen.

Hoewel hij dus op steeds betere resultaten kon bogen, bleken er toch nog verschillende gebreken aan het stelsel te kleven, die in het kort samengevat konden worden in de volgende vier punten:

1e. Storende invloeden, zoodra meerdere stations in elkanders nabijheid waren opgesteld.

2e. Storende invloeden, door vreemde stroomen in de antennes geinduceerd (gevolg van atmospherische invloeden) en door de Engelschen niet onaardig Xen genoemd.

3e. Als gevolg daarvan het gedwongen zijn langzaam te seinen.

4e. Zeer gering rendement.

Men heeft het eerste gebrek door het invoeren van onderling op elkaar afgestemde sein- en ontvangstations weten te verkleinen door het electrisch op elkaar afstemmen van sein en ontvang-ketens. Zoodra men zoover was, konden ook veel grootere energiën worden opgewekt en tot uitstraling gebracht.

Dit bracht Marconi er toe om te trachten over den Atlantischen Oceaan te seinen.

Hoewel de stations, die de eerste trans-atlantische radioverbinding vormden (Poldhu in Engeland en Cape Codd in Canada) bij gunstige weersgesteldheid seinen met elkander konden wisselen, kan men gerust zeggen, dat de eerste bedrijfszekere verbinding die tusschen Clifden en Glace Bay is geweest, waarbij de inmiddels verbeterde sein- en ontvang-methoden eene groote rol hebben gespeeld.

De verbetering in de sein-methoden bestond in het seinen met z.g. muzikalen toon, voortgebracht door een nokkenschijf, die ongeveer 1000 vonken in de seconde kon voortbrengen.

Deze nokkenschijf bewerkte, evenals de ongeveer in denzelfden tijd door de maatschappij „Telefunken" in haar stations toegepaste Wiensche vonkenbrug een veel betere seingeving, met veel grooter nuttig effect.

Thans werd n.l. verhinderd, dat de op de open trillingsketen ge-

brachte energie op de gesloten trillingsketen terugwerkte. Het spoedig dooven van de vonk belette zulks en een veel langer aanhoudende, minder gedempte golftrein werd door het seinende station uitgezonden, die veel gemakkelijker kon worden opgenomen.

De storende invloeden, hierboven onder ze genoemd, konden nu tevens veel beter geëlimineerd worden. Immers door de bovengenoemde golftreinen in een bepaald tempo uit te zenden, bijv. 500 à 1000 maal in de seconde, kon een z.g. muzikale of fluittoon worden opgewekt, welker scherp geluid veel verschil vertoonde met dat der luchtstoringen en daarvan in de telefoon duidelijk kon worden onderscheiden.

In de *telefoon* — en zoo komen wij vanzelf op het hand aan hand met de verbetering der sein-middelen gepaard gaan met die der ontvangmiddelen in die dagen, die nu al weder een twaalftal jaren achter ons liggen.

De ouderwetsche coherer was namelijk een onbetrouwbaar, grillig instrument gebleken; hij vorderde een ontvangstation met schrijfapparaat. Zoowel van Engelsche als van Duitsche zijde was dan ook beproefd een deugdelijker en gevoeliger aanwijzer van electromagnetische golven te verkrijgen en men had dezen voornamelijk gevonden in den magnetischen detector van Marconi en den electrolytischen van Schlömilch, waarmede opname op het gehoor door middel van de zoo gevoelige telefoon mogelijk was.

Met deze zend- en ontvangmiddelen werden tal van schepen in die dagen toegerust. De zendinrichtingen zijn veelal nog dezelfde gebleven. Als gevoeliger ontvangdetectoren traden echter eerst de z.g. lampontvangers of dioden naar voren, die de golftreinen slechts in één richting doorlieten en waarbij door ontlading van een trillingsketen over een telefoon, de seinen weder konden worden opgevangen.

Heeft men in de eerste jaren der ontwikkeling van de radiotelegrafie steeds gedacht aan de diensten op zee, hetzij tusschen schepen onderling, hetzij tusschen schepen en kuststations, reeds in 1909 voorspelde Marconi, dat de tijd niet ver af zou zijn, dat

men rondom de wereld zou kunnen seinen en de radio-telegrafie voor zeer groote afstanden beteekenis zou verkrijgen.

Ieder weet, hoe zeer deze voorspelling in vervulling is geraakt en de radio-telegrafie een geduchte concurrent is geworden voor de kabeltelegrafie over groote afstanden.

De eerste commercieel ingerichte dienst had plaats tusschen Clifden, op de Westkust van Ierland gelegen en Glace-Bay in Canada en reeds na eenige jaren werden daarmede circa 1600 woorden per etmaal verzonden.

Het was een station van slechts 100 kWatt en bij deze energie waren er nog moeilijke perioden, maar allengs werden meer stations gebouwd, hetzij uit zuiver strategisch en politiek oogpunt (Nauen) als meer uit commercieele overwegingen (Carnarvon, Stavanger). De twee laatstgenoemde stations, die ongeveer 10 jaar geleden gereed kwamen, werkten volgens het z.g. „timed-spark"-systeem, dat als het ware een logische voortzetting van het systeem met fluitvonken was. Het maakte gebruik van een reeks, elkaar aanvullende ontladingen van condensatoren, zoodat niet alleen *weinig* gedempte trillingen werden voortgebracht, die door lacunes werden gescheiden, maar aaneengesloten golvenreeksen werden uitgezonden, hetgeen de zend-energie vergrootte.

Dit nieuwe systeem vormde als het ware een brug tusschen de fluitvonk-systemen (ook het bekende station Nauen gebruikte zulk een systeem door de Wiensche vonkbrug te benutten) en die, welke toen tevens naar voren traden, de stelsels, die met volkomen ongedempte trillingen werkten en met hun meer constante golf veel minder andere stations stoorden.

Van deze was reeds in 1914 ééne verbinding over langen afstand tot stand gebracht, n.l. tusschen Eilvese bij Hannover en Tuckerton in de Vereenigde Staten. Zij maakte gebruik van eene hoogfrequentiemachine van Goldschmidt, die nog niet in staat was terstond de noodige frequentie op te wekken, maar dit bereikte door op zeer ingenieuse wijze van de ankerrecactie en het resonantiebeginsel gebruik te maken.

Hoe hoog was deze noodige frequentie? M.a.w. met welke golflengten werd toentertijd gewerkt? Marconi had bij zijne proeven over lange afstanden bemerkt, dat groote golflengten voordeelig waren. Tusschen Clifden en Glace-Bay gebruikte hij dan ook reeds golven van 5 à 7000 M., terwijl hij voor de verbinding tusschen Engeland en Britsch-Indië reeds in 1913 golflengten van 15 à 20 K.M. had bepleit.

Dit was een gunstiger factor geworden voor het machinaal opwekken van wisselstroomen, maar het vereischte periodental, dat bij golflengten van 15 K.M., zooals ook heden ten dage voor zeer groote afstanden gebruikelijk is (tusschen Kootwijk en Bandoeng wordt thans overdag gewerkt met golflengten van 15.6 K.M.), toch nog 20000 bedraagt, d.i. 400 maal zoo groot als voor de lichtnetten gebruikelijk, leverde toch tal van moeilijkheden op. Men denke daarbij aan het groote aantal polen, dat ondergebracht moest worden, dan de vereischte groote omtreksnelheid der rotoren en de bij deze groote snelheid en hooge frequentie reusachtige magnetische verliezen, die eene bijzonder sterke verhitting der machines ten gevolge hebben.

Eerst in de laatste jaren is het dan ook mogelijk geworden zulke frequenties *terstond* met z.g. inductor-machines op te wekken en aan de antennes over te dragen.

Zulks is het geval met de Alexanderson-machines in Amerika, die tegenwoordig in geperfectionneerden vorm ook voor groote vermogens toepassing vinden in de groote stations, die met Europa werken.

Het betreft hier meestal eenheden van 200 k.Watt, waarvan er b.v. niet minder dan 10 in het machtige station van Long-Island zijn opgesteld en tegenwoordig ook twee in het met Amerika werkende, reeds vroeger genoemde station van Carnarvon.

Het zal den lezers van Radio-Nieuws wel bekend zijn, dat de Fransche machines, die door Béthenod en diens zwager Latour zijn ontworpen voor vermogens tot 250 en zelfs 500 k.Watt, den dienst

van Frankrijk met Amerika onderhouden en eveneens van het z.g. inductor-type zijn.

Alles is daarbij gedaan om de verliezen zooveel mogelijk te vermijden, terwijl door een oordeelkundige keuze en rangschikking van het aantal rotortanden een drievoudige frequentie wordt opgewekt.

Dan is geen frequentie-verhooging meer noodig; wèl als de frequentie, zooals in de groote wereldstations van de Mij. Telefunken, 6000 bedraagt. Kootwijk en Malabar (dat zooals men weet naast een machine ook den bekenden boog van dr. de Groot heeft) werken met zulke machines. De gewenschte frequentie wordt dan door frequentie-transformatoren verkregen.

Op al deze manieren is het dus mogelijk geworden volkomen ongedempte trillingen op te wekken. Volledigheidshalve moet hieraan nog worden toegevoegd een nieuwe zeer eenvoudige methode, die voorloopig alleen voor kleine vermogens is toegepast, o.a. op H.M. „Java", aangegeven door den constructeur dier machine, K. Schmidt (zie o.a. E.T.Z. 1923, blz. 910 e.v.). Ze kan te dezer plaatse echter minder gemakkelijk worden verklaard.

De oudste methode om zulk soort golven op te wekken, die bij de radio-telegrafie toepassing heeft gevonden, is intusschen die, waarbij van de negatieve karakterstiek van de booglamp gebruik wordt gemaakt, om in een als shunt ten opzichte van zulk een lichtboog geschakelde keten met capaciteit en zelfinductie electromagnetische trillingen op te wekken. Deze methode is vooral in de jaren 1914—1918 veel toegepast.

De helaas zoo vroeg ontslapen Engelsche physicus Duddell heeft dit systeem het eerst aangegeven; aan den Deen Waldemar Poulsen komt de eer toe het technisch uitgewerkt te hebben en voor radio-telegrafische toepassingen geschikt te hebben gemaakt.

Zijn patent dateert reeds van 1903, maar eerst in 1905 en 1906 verkreeg zijn methode meer algemeene bekendheid. Door speciale zorgen aan de koeling van den boog te wijden, bereikte hij, dat, en dit was het groote verschil met Duddell, frequenties konden worden

voortgebracht, zooals in die dagen voor de radio-telegrafie werden gebruikt. D.w.z. men verkreeg golven van eenige honderden of duizenden meters. Hij bereikte zulks door één der electroden kunstmatig te koelen en ten opzichte van de andere te laten draaien en door een magnetisch veld den boog uit te buigen en een grootere lengte te geven en eindelijk door hem in een waterstofatmosfeer te laten branden. Door een en ander was hij in staat energieën op te wekken van de grootte-orde als in de verschillende kuststations gebruikelijk.

Dat nochtans de gedempte golf-systemen zich konden handhaven tegen de algemeene verwachtingen in die dagen, was een gevolg van het feit, dat de constantheid der opgewekte trillingen veel te wenschen overliet en het verscheidene jaren duurde eer men dit voldoende verbeterd had en men ook grootere booglampen kon construeeren.

Van de geleidelijk gestichte groote booglampstations is zeker voor ons, Nederlanders, wel het meest bekend geworden de groote booglamp van Dr. Ir. C. J. de Groot, opgesteld op den Malabar. Ze is tegenwoordig wel een van de weinig overgeblevene. In Europa, waar groote stations dicht bij elkaar moeten werken, heeft men n.l. in verband met storingen door hoogere harmonischen ze meestal door machinezenders en z.g. „zend"lampen vervangen.

In de latere jaren is n.l. eerst voor kleinere, maar allengs voor grootere vermogens de drie-electrodenbuis, de z.g. triode, niet alleen als gevoelig ontvangapparaat, maar ook als generator voor ongedempte trillingen hoe langer hoe meer op den voorgrond gekomen.

Naast de Forest hebben speciaal von Lieben en dr. Meissner zich op dit gebied verdienstelijk gemaakt.

Zulk een lamp, welker toepassing voor het ontvangen en versterken van de zwakste signalen tegenwoordig zulk een algemeene bekendheid heeft gekregen, kan men door een oordeelkundige koppeling van de z.g. „plaat"keten en de roosterketen, laten genereeren dus energie afgeven.

Feitelijk heeft men in de zendlamp dus te doen met een omzetting

van gelijkstroomenergie in wisselstroomenergie van willekeurig in te stellen frequentie. De laatste mogelijkheid is een der hoofdoorzaken geweest van de snelle ontwikkeling en toepassing dier lampen op het gebied van het voortbrengen van ongedempte golven.

Deze toepassing liet zich o.a. direct gelden bij de inrichtingen op het gebied der draadlooze telefonie, en wel bij de z.g. omroepstations, waarbij alle soorten berichten en muziek worden overgebracht.

Meer speciaal heeft zich voor den bouw der trioden tot het uitzenden van ongedempte trillingen Dr. Meissner bekend gemaakt, van wiens hand dan ook verschillende artikelen zijn verschenen. De constructie der *grootere* lampen is intusschen eerst mogelijk geworden, nadat men een middel had gevonden om de electroden en wel speciaal de anode sterk te koelen, wat n.l. ongeveer gelijktijdig in Amerika en bij ons te lande (bij de Philips' fabrieken te Eindhoven) is gelukt, doordien men voor anode een gekoelden metalen cylinder gebruikt, die direct aan de glazen invoerstukken van gloeidraad en rooster is gelascht. Door deze speciale laschmethode blijft het noodige zeer hooge vacuum, ondanks de groote temperatuurwisselingen verzekerd.

Terwijl er thans verschillende lampenstations voor middelmatig vermogen bestaan, d.w.z. van 60 tot 100 kW. en in Europa radioverkeer (er bestaan tegenwoordig in vele landen van deze soort stations die dikwijls tot ver over de landsgrenzen verbinding tot stand brengen, zooals bijv. tusschen Londen en Bern, Parijs en Praag, Berlijn en Boekarest en die een deel van het verkeer langs de telegraaflijnen tot zich trekken) meestal de voorkeur boven andere seinmiddelen wordt gegeven, waren ze voor zoover mij bekend tot voor kort alleen in Carnarvon, het vroeger genoemde station in Wales, voor lange-afstandsverkeer opgesteld.

Dit geldt dan een verkeer over het geheele etmaal. In de laatste maanden is echter gebleken, dat als zulk een triode met zeer korte golven van eenigen tientallen Meters werkt, met *zeer* geringe

energieën, desnoods van een paar kilo-Watt, verschillende uren achtereen een bedrijfszekere verbinding op zeer grooten afstand kan worden verkregen.

Het is langzamerhand bekend geworden, dat met name de verbinding Nederland-Nederlandsch Indië daarvan zeer sterk profiteert. Eerst werd met het proef-station van Dr. Ir. N. Koomans dezen zomer in de avonduren verbinding met Java verkregen en over deze verbinding een groot deel van de telegrammen, voor ons Indië bestemd, gescind, thans is ook *daar* een station gebowd, zoodat een verkeer vice-versa gewaarborgd is.

En zoo zijn wij van zelf gekomen op het gebied der korte golven, waarvan de radio amateurs zich reeds lang meester hebben gemaakt.

Marconi heeft, gedeeltelijk ook door de ervaringen, die amateurs met korte golven hadden verkregen, daartoe aangespoord, maar vooral uitgaande van het denkbeeld de golven zooveel mogelijk in ééne richting uit te zenden door ze te laten reflecteeren, vele proeven met golven van die grootte genomen. Hij heeft tegen de aanvankelijke verwachting in, daarmede gunstige resultaten bereikt. Dit schijnt, aangezien korte golven zich over de *aarde* voortplantende, juist zeer groote verliezen hebben, alleen te verklaren als men met Dr. van der Pol aanneemt, dat die golven voornamelijk naar boven worden uitgestraald en daar tegen de z.g. Heavisidelaag worden gereflecteerd.

Velen hebben over die „Heavisidelaag" gesproken en geschreven en o.a. heeft Dr. Ir. C. J. de Groot reeds in zijn proefschrift van 5 Juni 1916, waarin hij zulk voortreffelijk pionierswerk leverde, de aandacht gevestigd op mogelijke reflecties tegen die laag. Dr. L. W. Austin is al jaren met proefnemingen in Amerika bezig om de wetten te bestudeeren, die men moet aannemen, die de voortplanting der golven vooral op grootere afstanden bepalen, maar vele verschijnselen zijn nog niet volkomen verklaard geworden.

Hoe het zij, de beteekenis dier korte golven is groeiende en geen

wonder, als men weet, dat met een paar Watt energie dikwijls afstanden van honderden kilometers zijn bereikt.

In eene op 11 December j.l. gehouden redevoering heeft Marconi interessante beschouwingen er over gehouden, ofschoon toen nog gewezen werd op de minder gunstige resltaten, die *overdag* met zulke golven waren verkregen.

Dit klopt met de ervaring, die men ook in Nederland heeft opgedaan, zoowel met het station der Nederlandsche Seintoestellenfabriek als met dat der Rijkstelegraaf, dat onder leiding van Dr. N. Koomans in den laatsten tijd gedurende de avonduren geregeld verbinding heeft gekregen met Nederlandsch Indië en dan ook al een gedeelte van het telegrammenverkeer heeft kunnen overnemen.

Het schijnt, dat vooral zeer korte golven (van 25 tot 50 m.) voor de zeer groote afstanden het beste resultaat hebben opgeleverd zoowel hier te lande als in Engeland en Duitschland en als men bedenkt, dat het proefstation van Dr. Koomans slechts werkt met een energie van ongeveer 3 kW. en daarmede dagen achtereen, soms zes uur lang in den avond Ned.-Indië bereikte dan vraagt men zich af welke mogelijkheden de toekomst nog zal brengen.

Vooral, als men overdag even goede resultaten zou kunnen bereiken, al ware het met het 10-voudige vermogen, dat toch altijd nog zeer gering zou blijven in vergelijking met dat der moderne reuzenstations.

Marconi schijnt zich in dien geest te hebben uitgelaten, en ook Prof. dr. Esau heeft nog zeer onlangs (zie Electrotechnische Zeitschrift van 10 Dec. 1925) de meening uitgesproken, dat in afzienbaren tijd stations van ongeveer 30 kW. den dienst der groote 500 kW. statios zouden kunnen overnemen.

Aangezien die korte golven ook veel minder last van luchtstoringen ondervinden, zou dit van groote beteekenis voor de oeconomie der groote afstandsverbindingen zijn. De grootste moeilijkheden betreffen nog het constant blijven der opgewekte trillingen, maar dit vraagstuk schijnt voor eenheden van meerdere kWatts

reeds opgelost. Ik ga nu, met het oog op het korte bestek de verschillende verbeteringen, die zijn ingevoerd door oordeelkundigen bouw van spoelen, aard- en luchtnetten in de groote zendstations voorbij, maar wil ten slotte nog trachten een blik in de toekomst te werpen.

De lezers weten maar al te goed, hoe om spraak en muziek over te brengen, de ongedempte trillingen, die door de zendlampen uitgezonden worden, door het „bespreken" der microfoon worden gemoduleerd.

Het juiste moduleeren der draadgolf leverde aanvankelijk vele bezwaren op en eerst in de laatste jaren is men er, o.a. door de constructie van bijzondere microfonen, in geslaagd verschillende instrumenten met hun natuurlijk timbre weer te geven en daarmede de muziek zuiver over te brengen. En daarmede heeft tegelijkertijd, en wij zijn thans aan het einde onzer beschouwingen gekomen, de radio-omroep haar beteekenis gekregen, die, indien de korte golfzenders meer en meer burgerrecht verkrijgen, nog voor groote afstanden in aanmerking komt.

Ook ontplooit zich door de toepassing van z.g. „beeld"-telegrafie, indien deze korte golven constant genoeg kunnen worden opgewekt, een nieuwe wijze van overbrenging van telegrammen aan ons oog. Wat mij daarvan onlangs in één der hoofdsteden van Europa getoond werd, wettigt te dien opzichte de stoutste verwachtingen.

Bladen met telegrammen beschreven zouden dan in eenige seconden vormgetrouw worden overgebracht. De modulatie der lichtgolven geschiedt dan door electrische inwerkingen van het over te dragen, verlicht wordende beeld er op.

Den Haag, December 1925.

C. L. van der Bilt

Dr. Hans Bredow.

DER UNTERHALTUNGSRUNDFUNK IN DEUTSCHLAND

VON

Dr. HANS BREDOW,
Staatssekretär im Reichspostministerium.

---

a. Entstehung des Rundfunks.

Anfang 1922 wurde auf Grund der technischen Vorarbeiten der Deutschen Reichspost ein von der Funkstelle Königs Wusterhausen ausgehender, über das ganze Reich sich erstreckender Rundfunk für Wirtschaftsmeldungen (Wirtschaftsrundfunk der Eildienst G. m. b. H.) zuerst versuchsweise, später endgültig eingeführt. Der bereits seit 1919 vom Staatssekretär im Reichspostministerium, Dr. Bredow, angestrebte *Unterhaltungs*rundfunk war damals in Deutschland in technischer und wirtschaftlicher Beziehung noch nicht reif, auch besass die Reichspost damals keine Mittel zur Durchführung der nötigen Vorarbeiten. Sie nahm daher in Aussicht, die Förderung der Vorarbeiten einer Studiengesellschaft „Deutsche Stunde" zu überlassen und im Falle des Gelingens den Plan zusammen mit dieser auszuführen.

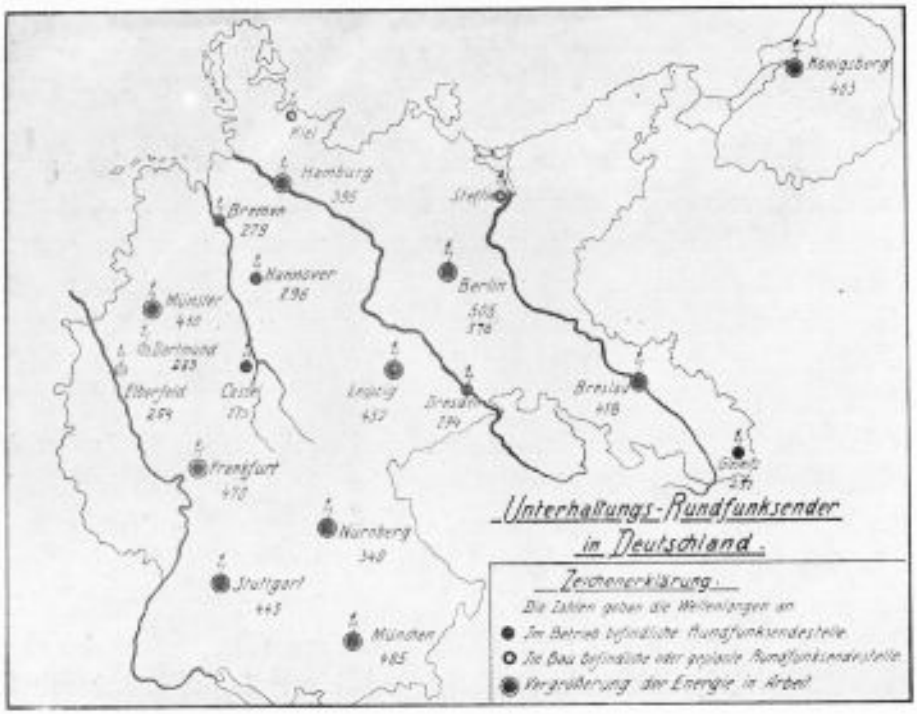
Gegenstand des Unternehmens solle die gemeinnützige Veranstaltung von öffentlichen Konzerten und Vorträgen auf drahtlosem Wege im Deutschen Reiche sein. Die Durchführung war anfänglich ebenso wie beim Wirtschaftsrundfunk in der Weise gedacht,

dass die Darbietungen von einer grösseren Zentralstation ausgehend über das ganze Reich verbreitet werden sollten. Die „Deutsche Stunde" hat an der Durchführung dieses Projekts vom Frühjahr 1922 bis Herbst 1923 gearbeitet und während dieser Zeit ohne Gegenleistung mit erheblichen Kosten in Zusammenarbeit mit dem Telegraphentechnischen Reichsamt in Berlin und Königs Wusterhausen die Versuche durchgeführt, auf Grund deren es schliesslich möglich geworden ist, am 31. Oktober 1923 den Unterhaltungsrundfunk in Berlin und später auch an den übrigen Stellen im Reich zu eröffnen. Der ursprünglich in Aussicht genommene Zentralrundfunk kam jedoch nicht zur Durchführung, da die Reichspost inzwischen ein von den Plänen der „Deutschen Stunde" stark abweichendes Projekt durchgearbeitet hatte. Aus Erwägungen technischer und kultureller Art hatte die Reichspost sich nämlich entschlossen, den ursprünglichen Gedanken des Zentralrundfunks fallen zu lassen und stattdessen eine Anzahl von Rundfunkbezirken einzurichten und von kleineren Rundfunksendern bedienen zu lassen.

Irgendwelche Erfahrungen über Organisation und Wirtschaftlichkeit lagen damals nicht vor. Zwar waren Amerika und England mit dem Unterhaltungsrundfunk vorangegangen, aber die in diesen Ländern von der Reichspost vorgenommenen Studien ergaben, dass weder die in Amerika herrschende Regellosigkeit ohne jeden Regierungseinfluss, noch die von seiten der englischen Funkindustrie erfolgte Monopolisierung für deutsche Verhältnisse zweckmässig sei. In beiden Ländern sind die Rundfunksender *Eigentum von Privatgesellschaften*. Die Deutsche Reichspost vertrat demgegenüber den Standpunkt, dass zwar die Zusammenstellung und Aussendung der Rundfunkdarbietungen privater Initiative überlassen werden könne, dass aber die Sender und ihr Betrieb in der Hand einer von Privateinflüssen unabhängigen Stelle, nämlich der Telegraphen-verwaltung, bleiben müsse, um eine gewerbliche Ausbeutung zu verhüten. Wie wichtig dieser Entschluss war, hat die zukünftige Entwicklung gezeigt.

b. Grundsätzliche Reglung.

Die Einrichtung und der Betrieb der Rundfunksender erfolgt durch die Deutsche Reichspost, die auch Besitzerin der Anlagen ist; die Zusammenstellung der Programme, die Nachrichtenbeschaffung, die Auswahl der Künstler und Vortragenden sowie die



Uebertragung der Darbietungen auf die Sender ist Sache der zugelassenen Rundfunkgesellschaften.

Rundfunkteilnehmer kann jeder Deutsche werden; Ausländer bei Anerkennung der Gegenseitigkeit. Die Anmeldung der Teilnahme erfolgt beim zuständigen Postamt. Die Teilnehmergebühr beträgt monatlich 2 M., die vom Briefträger in der Wohnung erhoben werden. Die Verwendung van Empfangsapparaten aller Art ist keinerlei Beschränkungen unterworfen.

Rundfunksender sind bisher im Betrieb in Berlin, Bremen,

Breslau, Cassel, Dortmund, Dresden, Elberfeld, Frankfurt (Main), Gleiwitz, Hamburg, Hannover, Königsberg, Leipzig, München, Münster, Nürnberg, Stuttgart; ferner im Bau: in Kiel und Stettin. Eine wesentliche Erhöhung der Senderzahl ist mit Rücksicht auf gegenseitige Störungen zur Zeit nicht möglich. Daneben besteht ein Grosssender in Königs Wusterhausen bei Berlin, der „Deutschlandsender", zur Aussendung eines zentralen Rundfunks über ganz Deutschland. Die Zahl der Rundfunkteilnehmer betrug am 1 November 1925 insgesamt 914000; der tägliche Zugang betrug im Oktober 1925 etwa 1400 Teilnehmer.

Eine ganz neue Industrie hat sich seit der Einführung des Rundfunks entwickelt, in der viele Tausende van Arbeitern und Angestellten beschäftigt sind; allerdings hat diese Industrie wegen Mangel an Betriebskapital noch sehr schwer zu kämpfen. Infolge des starken Umsatzes auf diesem Gebiet haben sich auch die technischen Leistungen erhöht, so dass die Ausfuhr von Rundfunkapparaten dauernd steigt.

Deutschland ist aus kulturellen und technischen Gründen in neun Rundfunkbezirke eingeteilt worden, in deren Mittelpunkt je ein Hauptsender errichtet ist, und die zugelassene Rundfunkgesellschaft ihren Sitz hat (Berlin, Breslau, Frankfurt (Main), Hamburg, Königsberg, Leipzig, München, Münster, Stuttgart). Alle übrigen, später aus technischen Gründen eingerichteten Sender sind mit der zugehörigen Hauptstation zu einer Sendegemeinschaft zusammengeschlossen und werden von der Rundfunkgesellschaft des zuständigen Bezirks verwaltet.

Das Gründungskapital der zugelassenen Rundfunkgesellschaften beträgt im Durchschnitt 60000 Goldmark.

Der bisherige Rundfunkbetrieb ist als eine Art Versuch aufzufassen, da bisher alle Erfahrungen auf diesem Gebiet fehlten. Ueber die endgültige Organisation, insbesondere über die Kapitalsverteilung, über den Einfluss des Reichs und über die Sicherung der Ueberparteilichkeit im Rundfunk werden zur Zeit Verhandlungen geführt.

Die Rundfunksender sind teils von der Deutschen Reichspost selbst gebaut, teils von der Industrie hergestellt worden. Die technische Arbeit der Deutschen Reichspost erstreckte sich im ersten Betriebsjahr hauptsächlich darauf, die Betriebssicherheit der Rundfunksender zu erhöhen und die Uebertragung so zu verbessern, dass die Darbietungen möglichst unverzerrt zu den Teilnehmern gelangen. In dieser Beziehung sind überraschende Fortschritte erzielt worden. In dem Mittelpunkt jedes Sendebezirks wird in nächster Zeit statt des bisherigen Senders von etwa 1½ Kilowatt Leistung ein solcher von 8 bis 10 Kilowatt Leistung aufgestellt werden, und man erwartet von dieser Massnahme, die eine wesentliche Verbesserung der Klangreinheit und der Reichweite mit sich bringen wird, eine starke Zunahme der Teilnehmerzahl. Hierzu kommt die Notwendigkeit, alle Rundfunksender im Reich miteinander zu verbinden, um Programme von einem Bezirk auf den anderen übertragen und bestimmte Programmteile gleichzeitig durch Vermittlung mehrerer Sender über ganz Deutschland verbreiten zu können. Derartige Verbindungen bestehen bereits zwischen Hamburg—Bremen, Hamburg—Hannover, München—Nürnberg, Frankfurt—Cassel, Leipzig—Dresden, Breslau—Gleiwitz unter Verwendung von Fernkabelleitungen. In ähnlicher Weise ist ein internationaler Austausch zwischen den europäischen Staaten geplant, der unter Vermeidung von Drahtverbindungen unmittelbar durch Funkverbindungen erfolgen soll. Für diesen Zweck ist eine grosse Sendestelle bei Berlin vorgesehen. Sie ist so dimensioniert, dass ihre Darbietungen in ganz Europa von jedermann gehört werden können.

Die Entwicklung der technischen Uebertragungsmittel (Mikrophone, Verbindungsleitungen, Sender und Antennen) liegt im wesentlichen in der Hand der Deutschen Reichspost, während die Empfänger und Lautsprecher von der Industrie weiterentwickelt werden.

Die Aufgaben des deutschen Rundfunks gehen dahin, möglichst weiten Volkskreisen für billiges Geld und mit einfachen technischen

Mitteln gute Unterhaltung (künstlerische Musik, literarische und dramatische Vorträge) und reiche, volkstümliche Belehrung in Gestalt von gemeinverständlichen Vorträgen und Hochschulkursen zu vermitteln. Die Sendegesellschaften haben sich mit stetig wachsendem Erfolge bemüht, alle Gebiete der Kunst und des Wissens für dieses hohe ethische Ziel zu erschliessen, und so ist es unter Aufbietung der besten Kräfte im Volke gelungen, durch planvollen Ausbau der täglichen Rundfunkprogramme der Volksseele die reichen Schätze geistiger Kultur und innerer Erbauung zugänglich zu machen. In Zeiten tiefster Wirtschaftsnöte entstanden, hat der deutsche Rundfunk es fertig gebracht, einem schwer geprüften Volke den Glauben an eine bessere Zukunft und die Lust an gemeinsamen, friedlichen Zielen der Völker Europas zurückzugewinnen.

Berlin, November 1925.

DIE STOERUNG DES RUNDFUNKS DURCH DIE STRASSENBAHN

VON

Dr. W. BURSTYN.

In den Städten wird der Empfang des Rundfunks mehr oder weniger stark durch Geräusche gestört, die offenkundig nicht von atmosphärischen Erscheinungen herrühren, da sie auf dem Lande in viel geringerem Masse auftreten. Die schlimmste Art dieser Störungen klingt ungefähr so als ob sie von einem mit Wehnelt-Unterbrecher betriebenen Knarrfunkensender käme. Ihre wirkliche Ursache war aber völlig unbekannt. Im selben Hause betriebene Klingelanlagen, nahegelegene Röntgenapparate, Fahrstuhl, Motoren u.s.w. erwiesen sich zwar als Störungsquellen, aber die erwähnten Geräusche konnten nicht von ihnen herrühren. Dringend verdächtig war die Strassenbahn. Dagegen und eher für atmosphärische Ursachen sprach jedoch die Abhängigkeit von Tageszeit und Wetter: Solange es hell ist, findet allenfalls eine Schwächung des Empfanges entfernter Stationen durch den Fading-Effekt statt, die Störungen aber sind gering und setzen erst ein, wenn es dunkel wird. Sie verschwinden bei nassem Wetter und meist auch bei Frost. Ferner ist leicht festzustellen, dass ein Strassenbahnwagen, dessen Bügel noch so stark funkt, selbst in nächster Nähe keine

Störungen hervorruft. Man suchte vergeblich nach der richtigen Erklärung.

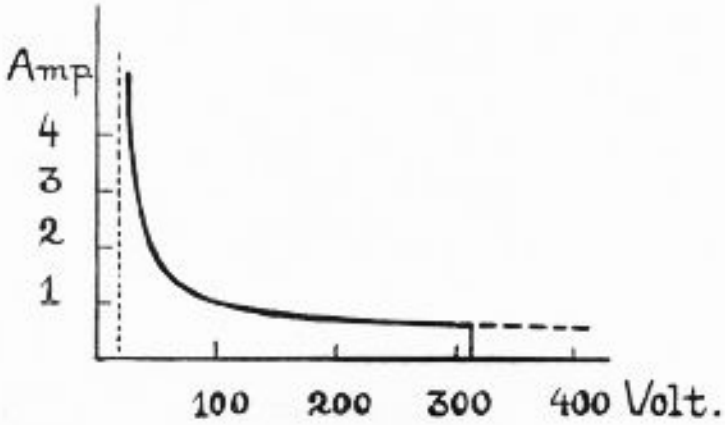
Da erfuhr der Verfasser von Herrn Ebert, dem Betriebsleiter der bekannten Berliner Radiofirma O. Lootze, eine interessante Beobachtung, die dieser in seiner Wohnung in einem äusseren Bezirke Berlins gemacht hatte. Dort fährt nur eine einzige Strassenbahnlinie auf einer Steigung vorbei. Er bemerkte nun, dass sein Empfangsapparat immer dann gestört wurde, wenn ein Wagen bergab fuhr, nicht aber beim Bergauffahren. Herr Ebert glaubte nun, des Rätsels Lösung gefunden zu haben: Der Bremsstrom bei in sich kurz geschlossenem Motor sei es, der stört. Verfasser konnte aber auf Grund viel früher gemachter Versuche [1]) sofort eine andere Erklärung angeben, die sich später als richtig erwies: Der Lichtstrom des Wagens bei abgeschaltetem Motor erzeugt die störenden Wellen.

Wenn man einen Gleichstrom z. B. an Kupferkontakten unterbricht, so sind die Erscheinungen sehr verschieden, je nach der angewandten Spannung und Stromstärke. Unterhalb von etwa 18 Volt erhält man mit noch so starken Strömen keinen Lichtbogen; schon der kleinste Hub ergibt völlige Unterbrechung. Bei höherer Spannung — bis 310 Volt — gehört zu jeder Spannung ein ziemlich genau bestimmbarer Strom, der noch mit dem kleinsten Hube zu unterbrechen ist. In der nebenstehenden Figur ist die Spannung als Abszisse aufgetragen, die Ordinaten der Kurve bedeuten diese „Grenzstromstärke". Wählt man den Strom etwas stärker, so erhält man einen Lichtbogen gewisser Länge. Steigert man die Spannung über 318 Volt, so zeigt sich eine neue Erscheinung; selbst der schwächste Strom lässt sich nicht mehr mit kleinstem Hube unterbrechen, sondern erzeugt bereits einen Lichtbogen, die Kurve fällt senkrecht auf Null herunter. Aber dieser „Lichtbogen" ist anders als der bisher beobachtete. Er ist nicht weissgrün und zischend, sondern violett und geräuschlos. Es ist „Glimmlicht",

[1]) vgl. „Elektrotechnische Zeitschrift" vom 1.7.1920, Seite 503 „Ueber lichtbogenfreie Unterbrechung elektrischer Ströme".

dessen Erscheinung in stark verdünntem Gase schon lange von den Geissler-Röhren her bekannt ist. Während an den Elektroden eines kurzen Lichtbogens nur etwa 18 Volt herrschen, verbraucht das Glimmlicht über 300 Volt, und während ein Lichtbogen zu seinem Brennen eine weissglühende Stelle an der Kathode besitzt, den sogenannten Brennfleck, kann Glimmlicht zwischen kalten Elektroden bestehen. Die (punktiert gezeichnete) Verlängerung der Grenzstrom-Kurve hat aber auch einen Sinn. Erhöht man nämlich die Stromstärke darüber hinaus, so verwandelt sich das Glimmlicht in einen Lichtbogen.

Nebenbei bemerkt, sind die zwei Grenzen (18 Volt und 310 Volt)



für alle Metalle in Luft ziemlich gleich und gestatten eine Einteilung der elektrischen Spannungen in 3 Bereiche: Niederspannung bis 18 Volt, bei welcher ein Lichtbogen nicht entstehen kann; Mittelspannung bis 310 Volt, bei welcher ein Lichtbogen durch Berührung der Elektroden gezündet werden kann; Hochspannung über 310 Volt, bei welcher eine Luftstrecke ohne vorherige Berührung der Elektroden durchschlagen wird. Die für Strassenbahne benutzte Spannung von 440 bis 750 Volt ist also in diesem Sinne eine Hochspannung.

Was wird geschehen, wenn der Stromabnehmer (Bügel oder Rolle) eines Strassenbahnwagens infolge von Unebenheiten des

Fahrdrahtes oder der Rolle hüpft und den Fahrdraht in Sprüngen von 1 oder mehreren mm Höhe verlässt? Je nach der Stromstärke, die der Bügel abnimmt, wird ein mehr oder weniger starker Lichtbogen oder Glimmlicht entstehen müssen. Ist der Motor des Wagens eingeschaltet, so beträgt die Stromstärke mindestens einige Ampere; jeder Sprung erzeugt einen kräftigen Lichtbogen, der aber nicht abgerissen wird und keine Störungen verursacht. Ist hingegen nur der Lichtstrom eingeschaltet, dessen Stärke etwa 0.5 bis 1 Ampere beträgt, so wird an der Kontaktstelle entweder Glimmlicht oder ein sehr schwacher Lichtbogen auftreten. Beide erhitzen die Elektroden nur sehr wenig und sind daher fähig, in zweierlei Weise als Ursache schneller Schwingungen zu wirken. Sie können einerseits einen parallelen Schwingungskreis nach Art der Poulsen-Lampe erregen, andererseits werden sie schon bei kleinen Abständen der Elektroden völlig und sehr plötzlich unterbrochen, was durch die Bewegung der Elektroden und den Luftzug befördert wird. Dann erzeugen sie Schwingungen nach Art des Summers.

Vermutlich ist es hauptsächlich der letztere Vorgang, der die Störungen hervorruft. Die Oberleitung einerseits, Schienen, Wagen und Stromabnehmer andererseits sind Leiter mit Selbstinduktion und Kapazität. Solange sie unter Strom stehen, ist in ihrer Selbstinduktion eine gewisse magnetische Energie aufgespeichert, die sich bei plötzlicher Unterbrechung in schnelle Schwingungen umsetzt. Diese Schwingungen haben an der Unterbrechungsstelle einen Spannungsbauch. Ihre Grundwellenlänge in der Oberleitung muss davon abhängig sein, wie weit der nächste Speisepunkt entfernt ist. Ueberdies sind alle Oberwellen vorhanden, die den Fahrdraht entlang weiter wandern. Die Wellenlänge des Stromabnehmers wird unter 50 Meter betragen und wegen ihrer Kürze nach gefährlicher. Es ist klar, dass alle so erzeugten Schwingungen zu stark gedämpft sind, um eine genaue Abstimmung ergeben zu können.

Auf Grund diesser Erkenntnisse war es nicht schwer, Gegen-

mittel anzugeben: Verstärkung des Lichtstromes oder Verwendung eines anderen Materials für den Stromabnehmer [1]). Vermehrt man die Beleuchtung des Wagens oder schaltet man dem Lichtstrom einen Belastungswiderstand parallel, sodass er reichlich über 1 A beträgt, so müssen die Störungen verschwinden. Ebenso, wenn man den Stromabnehmer aus Kohle (die aus anderen Gründen schon früher dafür angewandt wurde) macht, da für Kohle die Grenzstromstärken viel tiefer liegen, also derselbe Strom einen längeren Lichtbogen zieht.

Kurz darauf hat Herr Postrat Eppen im Auftrage des Telegrafentechnischen Reichsamt diese Theorie in einer längeren Versuchsreihe an der Berliner Strassenbahn und im Laboratorium nachgeprüft und in vollem Umfange bestätigt gefunden. Die Behebung der Störungen durch eines der angegebenen Mittel konnte freilich wegen der Kosten in Berlin bisher noch nicht praktisch durchgeführt werden. Man wird sich aber bald zu einer der beiden Massregeln entschliessen müssen. In Rostock sind vor einiger Zeit Stromabnehmer mit Kohle eingeführt worden [2]). Seither stört dort die Strassenbahn den Rundfunk nicht mehr.

Berlin, Dezember 1925.

---

[1]) Andere Mittel, wie Einfügen einer Selbstinduktion in die Lichtleitung, Parallelschalten eines grossen Kondensators u.s.w. schienen weniger aussichtsreich.

[2]) vgl „Funk vom 16.10.25 „Die Strassenbahn als Rundfunkstörer", Seite 510.

Dr. Pierre Corret avec l'appareil récepteur à galène qu'il s'était construit avec des moyens de fortune, aux armées, vers la fin de l'année 1914, alors qu'il n'était pas possible aux amateurs de se procurer des lampes.

IL FAUT, A LA T. S. F., UNE LANGUE INTERNATIONALE

PAR

Dr. PIERRE CORRET,

Vice-President de la Soc. française d'Etude de T. S. F. (fondée en 1914) et de la Société des Amis de la T. S. F. Président de la Internacia Radio Asocia.

En me demandant de collaborer au livre commémoratif qu'elle a l'intension d'éditer à l'occasion de son dixième anniversaire, L'Association Néerlandaise de Radiotélégraphie veut bien me rappeler aimablement le rôle qu'a joué dans la constitution du radio-amateurisme en Hollande, comme dans d'autres pays, un petit livre que j'ai publié à la fin de l'année 1912 et qui fut, en France, le premier manuel de T. S. F. pour amateurs.

A m'occuper de télégraphie sans fil, à recevoir des télégrammes d'origine plus ou moins lointaine, qui ne m'étaient pas destinés, j'étais, à cette époque, regardé comme un original, comme un doux maniaque ou même comme un dangereux espion. Les amateurs de T. S. F. n'étaient encore qu'extrêmement peu nombreux et l'Administration des Postes et des Télégraphes faisait tout son possible pour s'opposer à leurs essais. Ils ne se sont pas laissé arrêter cependant, et la T. S. F. d'amateurs est devenue ce que nous la voyons aujourd'hui.

Je voudrais profiter de l'occasion qui m'est offerte par l'Association Néerlandaise de Radiotélégraphie pour attirer l'attention des amateurs de T. S. F. sur une question qui me parait intimement liée au développement de la radiotéléphonie et des radio-communications entre amateurs.

C'est celle de la langue internationale.

Je me trouve, en m'en occupant actuellement, à peu près dans la même situation où je me trouvais en 1912 en m'occupant de radiotélégraphie; je suis un original, un doux maniaque, un homme nuisible à l'expansion de la langue française, qui, naturellement, d'après mes compatriotes, doit être la langue internationale. Et cependant, je reste convaincu qu'il en sera de l'Esperanto comme il en a été de la T. S. F. d'amateur. Il s'imposera, plus ou moins vite, mais irrésistiblement.

* * *

Tous les amateurs de radiotéléphonie ont entendu des émissions de stations étrangères, sans pouvoir comprendre la langue employée pour ces émissions. Les stations puissantes, qui peuvent être entendues dans plusieurs pays, deviennent de plus en plus nombreuses. Les relais internationaux, de station à station, se multiplient. A quoi bon ces communications internationales, si, dans les pays voisins, on ne peut comprendre ce que disent l'annonceur ou les orateurs en leur langue nationale?

Une station entendue internationalement doit pouvoir employer la langue internationale à côté de sa langue nationale Les annonces et les communications importantes doivent y être faites en langue nationale et en Esperanto.

* * *

Les communications radiotélégraphiques entre amateurs vont aussi en se multipliant.

Jusqu'ici, elles se font surtout en employant quelques abréviations anglaises, parce que les Etats-Unis et la Grande Bretagne jouent actuellement un rôle important dans ces communications et parce que les amateurs se contentent, pour la plupart, des quelques mots qui suffisent pour demander l'envoi d'une carte QSL, d'accusé de réception.

Mais les communications internationales entre amateurs ne demeureront pas longtemps limitées à l'Europe Occidentale et à l'Amérique ou à la Nouvelle Zélande. Le temps viendra bientôt où l'Europe Centrale participera de plus en plus à ces communications. Or, en Europe Centrale, ce n'est pas l'anglais qui est connu, c'est l'allemand.

Et puis, les amateurs finiront sans doute par se lasser du petit jeu enfantin qui ne donne comme but à la T. S. F. que de tapisser de cartes QSL les murs de leur station, ce pour quoi il suffit de savoir transmettre: *„ur sigs vy QSA om pse QSL, by crd 73"*.

Déjà se marque une réaction aux Etats-Unis, qui sont pourtant le pays où les grands enfants jouent le plus au bureau de télégraphe. Une association s'y est récemment fondée, dont les membres s'engagent à ne plus limiter leurs communications aux quelques abréviations qui suffisent à demander l'inévitable et fastidieux „QSL by crd", mais à *bavarder au moins une demi-heure* avec leur correspondant.

Quand ce mouvement s'étendra internationalement, l'emploi de la langue internationale deviendra indispensable.

* * *

Je ne voudrais pas abuser de la place qui m'est accordée en démontrant que la langue internationale ne peut être actuellement ni le latin, même rajeuni, ni une langue nationale, internationalement choisie pour cet usage, ce qui conférerait à la nation dont la langue serait choisie trop d'avantages au détriment des autres.

Je me bornerai à insister sur la difficulté d'acquisition d'une

langue étrangère. J'ai appris l'allemand pendant huit ans, je lis des revues anglaises de T. S. F. depuis dix ans, j'écoute très régulièrement un cours d'anglais transmis par la station de l'Ecole Supérieure des Postes et des Télégraphes de Paris, et je suis incapable de comprendre ce que transmettent les stations allemandes ou anglaises de radiotéléphonie! Par contre, *au bout de vingt jours* d'étude de l'Esperanto j'ai pu correspondre avec des étrangers de toutes les parties du monde, et un auditeur des cours d'Esperanto transmis par les stations françaises de Radio-Paris et de l'Ecole Supérieure des Postes et des Télégraphes a pu faire, à la Sorbonne, *au bout de seulement huit mois* d'étude, une conférence sur les moyens à employer pour se préserver de l'incendie.

En quelle langue nationale peut-on faire une conférence publique au bout de huit mois d'étude?

* * *

Je le répète, je suis convaincu que l'Esperanto est le complément indispensable de la T. S. F. internationale. Déjà en Europe, au moment où j'écris ces lignes, 26 stations de radio-téléphonie ont compris sa nécessité et transmettent régulièrement des cours d'Esperanto ou des communications en Esperanto.

La conférence internationale de l'Union Postale vient d'admettre officiellement l'Esperanto comme langage clair pour les relations de pays à pays.

Sous le nom d'Internacia Radio Asocio s'est fondée une association internationale d'amateurs de T. S. F. connaissant l'Esperanto qui compte déjà de nombreux membres [1]) et qui va publier très prochainement, avec une collaboration tout à fait internationale, une revue de T. S. F. en Esperanto: „Internacia Radio Revuo" [2]).

Le congrès international des amateurs de T. S. F., tenu à Paris en 1925, a adopté l'Esperanto comme langue internationale de la radiotéléphonie et pour les communications radiotélégraphiques internationales entre amateurs, lorsque ceux-ci n'auront pas de langue nationale commune.

Je ne serais donc pas étonné que, quand l'Association Néerlandaise de Radiotélégraphie fêtera son vingtième anniversaire, l'Esperanto ait fait, dans la T. S. F. les mêmes progrès que la T. S. F. elle-même a faits depuis la publication du premier manuel français pour amateurs de radiotélégraphie.

Aux amateurs néerlandais d'aider, autant qu'ils le pourront, à la réalisation de ce grand progrès. C'est ce que je souhaite le plus vivement, en leur adressant ici l'expression de ma cordiale sympathie.

Paris, Décembre 1925.

Dr Pierre Corret

---

[1]) L'un de ses vice-présidents est Mr. Ir. J. R. G. Isbrucker, v. Beverningstraat 10, 's-Gravenhage, qui est également président de la Société Espérantiste Néerlandaise.

[2]) Etienne Chiron, éditeur, 40 rue de Seine, Paris.

J. Corver,
Redacteur van Radio Nieuws en Radio Expres.

TIEN JAAR RADIO-JOURNALISTIEK

DOOR

J. CORVER,

Redacteur van Radio Nieuws en Radio Expres.

Over hetgeen in Nederland het begin was van de amateurbeweging heb ik al eens geschreven in Radio-Nieuws van 1 Maart 1921, ter gelegenheid van het eerste lustrum der N. V. V. R.

Mijn eerste kennismaking met de draadlooze is daar ook te boek gesteld. Het was V. O., die de inwijding gaf.

.....Een nat-koude avond in begin 1913. Rendez vous op een studentenkamer, 's avonds half twaalf. De gastheer had ons verzocht, op dit ongewone uur niet te bellen, maar onze komst — we waren met ons tweeën — door fluiten aan te kondigen; de ploerterij moest maar op één oor blijven liggen en V. O. had na ervaringen, die hij al veel vroeger had opgedaan, ook een zekeren afkeer van surveilleerende politie-agenten. Boven op de kamer was een dun koperdraadje van buiten af onder de balcondeuren door naar binnen getrokken. Dat was clandestien aan de dakgoot gesoldeerd en liep onopvallend langs de van de straat afgekeerde zijde van een vlaggestok naar beneden. De „invoer-isolatie" was volgens de ons verstrekte informatie tengevolge van het onder de balcondeur doorgeblazen regenwater niet heel perfect, maar er was toch al ontvangst!

In een uitwendig heel onschuldig uitziende teekendoos zaten een paar draadspoeltjes, schakelaars, een half doorgekloofd potlood, dat met den geleerden naam van „potentiometer" werd aangesproken, een zaklantarenbatterijtje en een met groote omzichtigheid te hanteeren electrolytische „detector". Voor de bijzondere gelegenheid waren drie telefoons, die ieder voor zich al een phantastischen levensloop achter zich hadden en blijkbaar verwonderd waren, zich hier in elkaars gezelschap te bevinden, ingeschakeld.

En nadat we eerst met ingehouden adem onze ooren hadden ingesteld voor de waarneming van eenige seinen van schepen, kwam kort na twaalven het groote moment der voorsignalen van het Eiffeltorentijdsein, dat ons werd verklaard. Het was angstig zwak in de nachtelijke stilte, maar machtig indrukwekkend. Daarna, van 12.15 tot 12.20 kwam ook het tijdsein van Norddeich, K N D toen nog, tot ons door. Van internationale organisatie bestond nog niet veel, zoodat twee tijdseinen binnen het kwartier na elkaar volgden!

Intusschen, de geheimzinnige stemmen van den aether hadden voor het eerst tot ons gesproken en het draadlooze wonder had onze zielen beroerd... Van de werking der geheele zaak snapten we eerlijk gezegd niet heel veel, maar de gegevens, door V. O. verschaft en de inlichtingen uit een Fransch boekje waren toch voldoende, dat een paar weken later ongeveer gelijktijdig twee reusachtige glijspoel-toestellen gereed kwamen. Met list en sluwheid hadden we ons emaildraad weten te verschaffen, en platinadraad van $^{1}/_{50}$ millimeter, verder enkele atomen loodglans, gordijnroeden en bakerspelden voor veerende contacten; ja er was zelfs een „luidspreker" met een trilplaat als een kachelblik.....

Een enkel woord mag hier wel worden gewijd aan het genoemde Fransche boekje. Dat heette „Télégraphie sans fil. Réception à domicile des signaux horaires et des radiotélégrammes météorologiques de la tour Eiffel". De schrijver was Dr. Pierre Corret. Het was in 1913 reeds aan zijn zevende duizendtal. Het bezat de verdienste van grooten eenvoud en duidelijkheid; van te zijn een verzameling zuiver practische aanwijzingen. Aan het slot is zelfs al

sprake van Fransche proeven met draadlooze telefonie. Met onze kristalletjes uit die dagen hebben we er nooit iets van kunnen hooren. Maar Morse-teekens nemen leerde elk amateur in die dagen wèl.

Wie zich een beeld wil vormen van de middelen, waarmee Nederlandsche amateurs in dien tijd werkten, die trachte het weekblad *Panorama* van 17 Dec. 1913 eens ter inzage te krijgen.

* * *

Met de oprichting der N. V. V. R. in Maart 1916 kwam de taak open om journalistieke leiding te geven aan geregelde tijdschriftpublicaties op radiogebied. Aanvankelijk een heel bescheiden taak, zich uitstrekkende tot slechts een paar bladzijden in het toenmalige *Maandblad voor Telegrafie en Telefonie,* maar die zich 1 Januari 1918 uitbreidde tot het geregeld doen verschijnen van een volledig eigen maandblad, *Radio Nieuws.*

De redacteur van een populair-technisch blad heeft een zeer eigenaardige taak. Natuurlijk, hoe meer hij technisch weet van het gebied, waarop zijn blad zich beweegt, hoe beter. En journalistieken aanleg en ervaring kan hij ook nooit te veel bezitten. Maar waar hij technisch-wetenschappelijke kennis bezit, moet hij vooral zich onthouden van geleerdheidsluchterij. En als journalist moet hij zich niet alleen ervan onthouden, over alles zèlf te willen schrijven, maar ook zijn drang naar actualiteit, naar het brengen van *nieuws,* bedwingen, totdat hij voldoende gegevens bezit om aan een nieuwtje de noodige technische waarde te geven.

Een belangrijke stelregel is, dat de bodem van eigen proefondervindelijke ervaring den veiligsten grondslag vormt. Men kan er niet af, zich zelf practisch op het betreffende terrein te blijven bewegen. De eenvoudige amateur zonder uitgebreide algemeene kennis kan vaak belangwekkende dingen mededeelen, wanneer hij zich maar enkel tot zelf waargenomen verschijnselen bepaalt. Direct hiermede samenhangend is de tweede stelregel: de belangrijkheid der kennis

van de grenzen van eigen wetenschap; dat wil zeggen, dat men althans het bestaan kenne van vele dingen, al is men er niet volledig van op de hoogte. Kennis van het bestaan van hetgeen men *niet* weet, is haast even belangrijk als hetgeen men wel weet.

Dit voert ons tot die allerbelangrijkste, maar tevens allerlastigste rubriek in een radiotijdschrift: de Vragenrubriek! Hoe veel geduld en hoe veel tijd kosten de vragen juist van hen, die de gegevens voor de beoordeeling hunner moeilijkheid niet voldoende weten aan te geven en die denken, dat de redactie als door een wonder wel de noodige ingeving zal krijgen. Toch is er niets leerzamers dan de moeilijkheden van anderen en de redactie is dikwijls den vrager niet minder verplicht voor een goed geformuleerde vraag dan de lezer het is voor het antwoord.

Uit den aard der zaak is de inhoud van een populair-technisch tijdschrift geen stof in litterairen vorm. Toch is eenige zorg voor taal en stijl niet ongewenscht. De kennis der spelling van eigen taal is helaas in den laatsten tijd in Nederland zelfs bij meer-ontwikkelden allerdroevigst. Het tot onbegrijpelijkheid toe verminkte taaltje, dat men soms onder oogen krijgt, is niet verheffend. Slecht lezen gaat daarmee gepaard. Als iemand athene of etene schrijft of een afkorting Dect. toepast, dan is uit 't zinsverband wel eens af te leiden, dat hij antenne en detector bedoelt.

Van minder elementairen aard zijn de insluipsels in onze technische taal, die blijvende verbasteringen dreigen te worden. Daar is het woord „veiligheid" in het verband „gloeidraad-veiligheid" bijv. Woorden op „heid" duiden in het Nederlandsch een eigenschap of toestand aan en nooit een voorwerp. Nog gekker is: „geleidbaarheid". Men spreekt van geleidbaarheid van een bepaald metaal. Nu is drink*baar* het water dat men drinkt en geleid*baar* is de stroom, die geleid wordt; het metaal is geleid*end* en bezit geleidingsvermogen; daarvoor „geleidbaarheid" te gebruiken, is allerakeligst.

Veel kan de technische pers doen om zulke verbasteringen en ook vreemde insluipsels te weren. Het snel smeden van een Nederlandsch woord, als dit noodig wordt, of het aangeven van een

bestaand woord, dat bruikbaar is, kan hier helpen. Verwezen zij naar de afkomst van Omroep (R N 1922 no. 7), ten einde ons niet allen van „broadcasting" te doen spreken en van klankzaal (R E 1923 no. 35) voor „studio". Het is heusch niet noodig, allerlei bij de uitspraak verhanselde Engelsche termen te gebruiken om zijn kennis van radio te toonen. We denken ook aan zwevingstoestel (voor überlagerer) en spaarterugkoppeling, termen, die aan Ir. de Voogt te danken zijn.

Groote beteekenis voor de populariseering van technische kennis en aanmoediging der liefhebberij in het opdoen van die kennis heeft verder het tegengaan van het gebruik van al teveel afkortingen. De Amerikaansche A-, B- en C-batterij, en schema's met persoonsnamen verbonden, maken het den nieuweling vrij onmogelijk, die nietszeggende terminologie in zich op te nemen.

* * *

Deze grepen uit de keuken der radio-journalistiek mogen niet besloten worden zonder een enkel woord over de moeilijkheden van min of meer juridischen aard, waarvoor de toestanden in Nederland het experimenteerende amateurisme en daardoor ook de radiojournalistiek hebben gesteld.

Na het vroegtijdige eerste begin van luistervrijheid, in 1914 verworven door een zonder lang bedenken genomen besluit van Minister Lely, aan wien het amateurisme in ons land hooge verplichtingen heeft, zijn we in experimenteer-vrijheid maar weinig verder gekomen. Aan de zoo buitengewoon belangrijke internationale amateurproeven op zendgebied heeft Nederland voor het grootste deel slechts clandestien kunnen deelnemen.

De radiopers haalt zich natuurlijk het verwijt der bevordering van onder de strafwet vallende handelingen op den hals, zoodra zij van *Nederlandsche* successen in dezen internationalen wedstrijd ook maar kennis neemt. Dit schept onmogelijke verhoudingen.

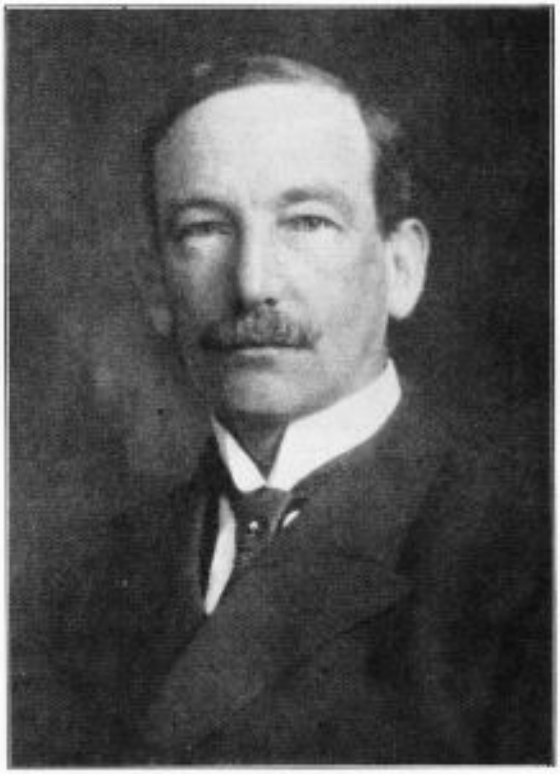
Men kan nóg zoo overtuigd zijn van het nut van regel en orde,

maar als het levende leven nieuwe regelingen noodig heeft, die door allerlei oorzaken van een te log en zwaarwichtig staatsbestel niet tijdig tot stand komen, welnu, dan gaat het leven tòch zijn gang.

Dit is in verhoogde mate het geval, wanneer het verbodsbepalingen betreft, welker aard de contrôle op de naleving zóó moeilijk maakt, dat de overheid deze slechts zeer slap kan handhaven en dat zij hoogstens nu en dan incidenteel kan ingrijpen. De practijk van het leven kent voor het jarenlang tegenhouden van hetgeen noodzakelijk is, geen excuus, hoe mooi het ook op papier wordt geformuleerd.

Het gemis aan inzicht in deze waarheden bij scheppers en handhavers der papieren orde wordt wel eens voor onwil aangezien, maar meestal bestaat voor een zoo boos vermoeden geen grond. Dat neemt niet weg, dat 's menschen leven te kort is om op hun bekeering te zitten wachten. De gelegenheden voor belangrijk experimenteel werk wachten op dezulken óók niet.

Den Haag, Januari 1926.



Erik Cronvall.

AMATEURISM AND BROADCASTING IN SWEDEN

BY

ERIK CRONVALL,
electrical engineer, Chairman of the Stockholm Radioclub.

The amateurs of Sweden have been profiting of a great freedom in carrying out their plans for researches and experiments. A licence to send and to receive amateur-radio has since a couple of years been given practically without restrictions to everybody, who made a request to the authorities. Consequently the developement of the amateur-movement has been very strong and the records of the amateurs of Sweden show many a great success. In the later part of 1924 communication was established with amateurs in Canada and U. S. A. Soon afterwards the range of mutual amateur communication with very small powers was extended to the most distant parts of the globe. The swedish amateurs, who now number over one hundred, develop an intense activity to explore the laws of radio-communication with short wawes.

By a law passed in 1924 the broadcasting in Sweden was laid on a solid foundation. The state has built five stations in the principal cities of Sweden. The system has afterwards been completed by a number of smaller stations, built by the local radioclubs. The total number of broadcasting stations in Sweden is now about

twenty and is rapidly increasing. The system will in a year or two be completed by a large station on a longer wavelength, which will give the possibiity of receiving the swedish programs all over the country.

Stockholm, Jan. 1926.

Erik Cronvall.

Léon Deloy.

NOTES SUR LE DEVELOPPEMENT DE L'EMPLOI DES ONDES COURTES

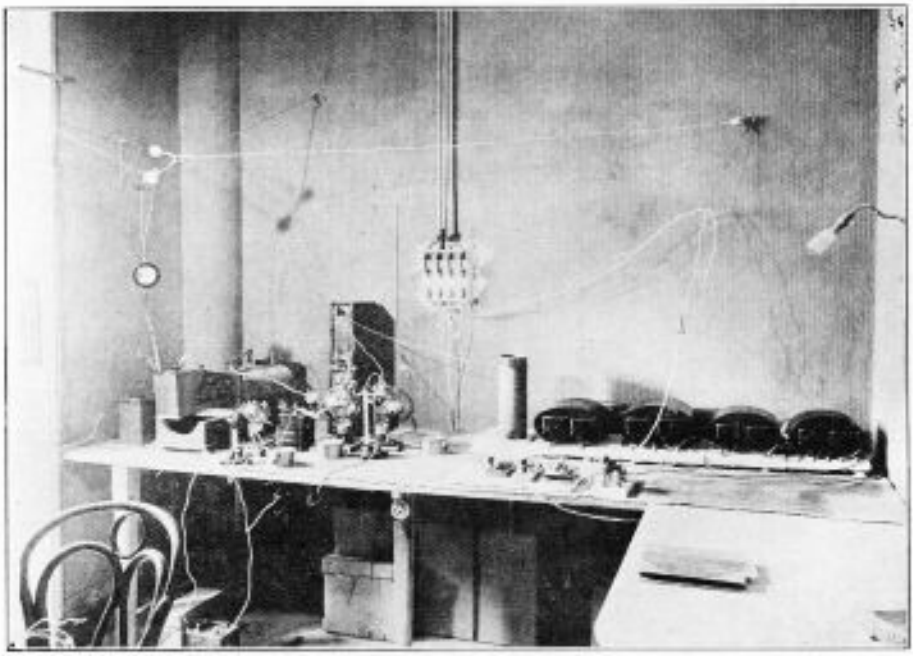
PAR

LÉON DELOY, f 8 AB.

La *Nederlandsche Vereeniging voor Radiotelegraphie* m'ayant fait l'honneur de me demander un article pour le livre qui doit commémorer le dixième anniversaire de sa formation, j'ai choisi comme sujet le développement de l'emploi des ondes courtes, car l'étude de ces ondes a occupé la plus grande partie de mon temps depuis plus de cinq ans; j'ai donc été, pour ainsi dire, placé au premier rang parmi les spectateurs qui ont assisté à la transformation profonde qu'elles ont apportée dans les méthodes de communications à grandes distances. J'ai même eu la bonne fortune de réaliser les premières expériences qui ont attiré l'attention générale sur les possibilités d'emploi pratique de ces ondes et sur la différence considérable qui existe entre leur mode de propagation et celui des ondes longues. Ces expériences ayant fait quelque bruit à leur époque je m'excuse auprès de ceux de mes lecteurs qui ne trouveront dans les lignes qui vont suivre que le résumé de faits déjà connus, mais il y a aujourd'hui de nombreux amateurs qui se sont intéressés à la Télégraphie sans Fil seulement depuis que les ondes courtes sont d'un usage courant; peut-être certains d'entre eux

liront-ils avec quelque intérêt le résumé de l'histoire des ondes courtes.

Les ondes courtes sont nées avec la TSF elle-même. Les premières communications réalisées par Marconi, il y a une trentaine d'années, le furent sur ondes courtes. Il employait alors pour émettre, une simple bobine de Ruhmkorff qui excitait une antenne en direct et la longueur de l'onde rayonnée était d'environ quatre fois la



Appareils d'émission de f 8 AB en Novembre 1923.

longueur de l'antenne. Mais pour augmenter la portée des postes on en vint rapidement à l'emploi d'une plus grande puissance que celle fournie par une bobine. On employa des transformateurs alimentés en alternatif et qui chargeaient non plus directement l'antenne mais des condensateurs faisant partie d'un circuit oscillant couplé inductivement à l'antenne. A mesure que l'on augmentait la puissance mise en jeu on était amené à augmenter la capacité des condensateurs et par conséquent la longueur d'onde employée.

La portée réalisée croissait également et l'on vint à penser, peut-être un peu hâtivement, que les ondes les plus longues étaient les plus favorables pour réaliser des communications à grandes distances.

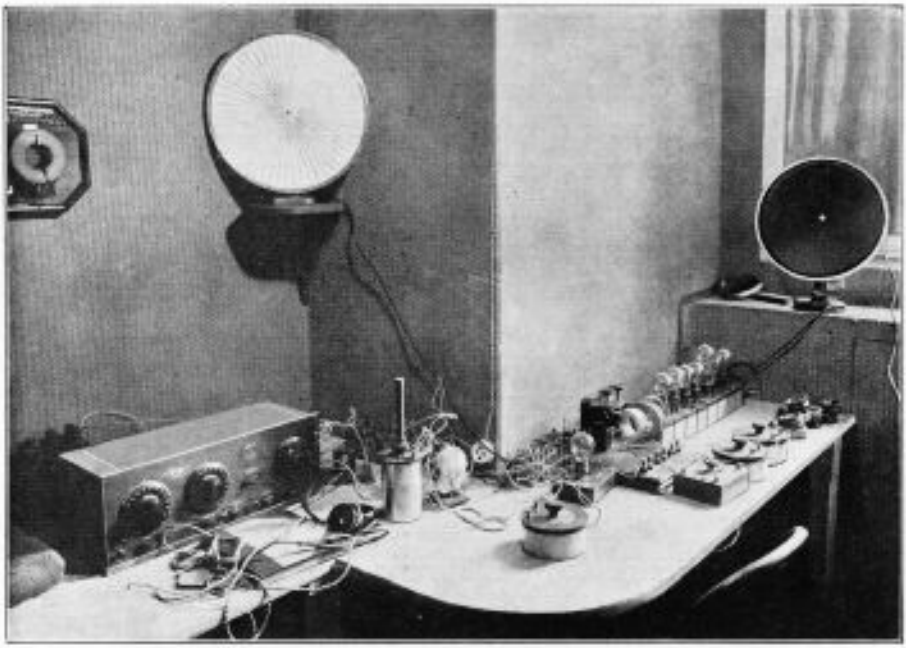
Les premiers postes transatlantiques travaillaient sur ondes d'environ 3000 mètres. Bientôt on augmenta encore puissance et longueur d'onde et en 1916 je me souviens avoir entendu Moscou sur 7.000 mètres, c'est je crois bien l'onde la plus longue qui ait jamais été employée par un poste à étincelles. Mais les alternateurs à haute fréquence et les arcs se développèrent rapidement. Les premiers étaient d'autant plus faciles à construire qu'ils étaient destinés à fonctionner sur ondes plus longues et les seconds semblaient donner leur maximum de rendement sur ondes sept à huit fois plus longues que la fondamentale de l'antenne, d'où nouvelle course aux ondes longues dont le point culminant fut, je crois bien, l'onde de 25.000 mètres du poste de Croix d'Hyns près Bordeaux. Les puissances avaient crû dans des proportions analogues et l'on ne parlait plus, pour les communications lontaines, que par centaines et même milliers de Kilowatts.

Qu'étaient devenues les ondes courtes pendant ce temps? J'entends par ondes courtes celles au-dessous de 300 mètres. On ne les employait guère. On les considérait comme tout à fait impropres aux communications à longues distances et elles ne servaient qu'à des liaisons entre avions et le sol et entre les tranchées de première ligne et l'arrière, ou analogues.

La guerre finie, les amateurs de TSF surgirent de toutes parts dix fois plus nombreux qu'ils ne l'étaient avant et dans le monde entier ils s'efforcèrent d'obtenir de leurs gouvernements respectifs l'autorisation de transmettre. Petit à petit, un peu partout on leur abandonna les ondes courtes que l'on croyait sans valeur pratique.

Bientôt les amateurs américains qui avaient été les premiers autorisés à transmettre, réalisèrent sur 200 mètres et avec des postes à étincelles d'une puissance maximum d'un kilowatt des portées de plusieurs centaines, puis de plusieurs milliers de kilomètres. Ils décidèrent alors d'essayer de se faire entendre en Europe. Dans les

milieux scientifiques et professionnels on ne les prit pas au sérieux; c'était là, affirmait-on, une entreprise folle, un enfantillage sans nom! Chacun croyait savoir et s'efforçait de démontrer, que les ondes courtes ne pourraient jamais franchir la courbure de la terre et qu'elles seraient absorbées en route. Comment ce qui nécessitait sur ondes longues bien des kilowatts pourrait-il être accompli sur ondes courtes avec un kilowatt?!



Appareils de réception de 1 8 AB en Novembre 1923.

Mais l'enthousiasme, la ténacité et la coopération des amateurs des deux continents eurent raison des difficultés qui semblaient les plus insurmontables; dès 1921 les signaux de nombreux amateurs américains furent reçus en Europa. Ces signaux étaient souvent d'une intensité vraiment surprenante; je me souviens d'en avoir entendu qui étaient beaucoup plus forts que ceux des grands postes transatlantiques employant des centaines de kilowatts sur ondes longues.

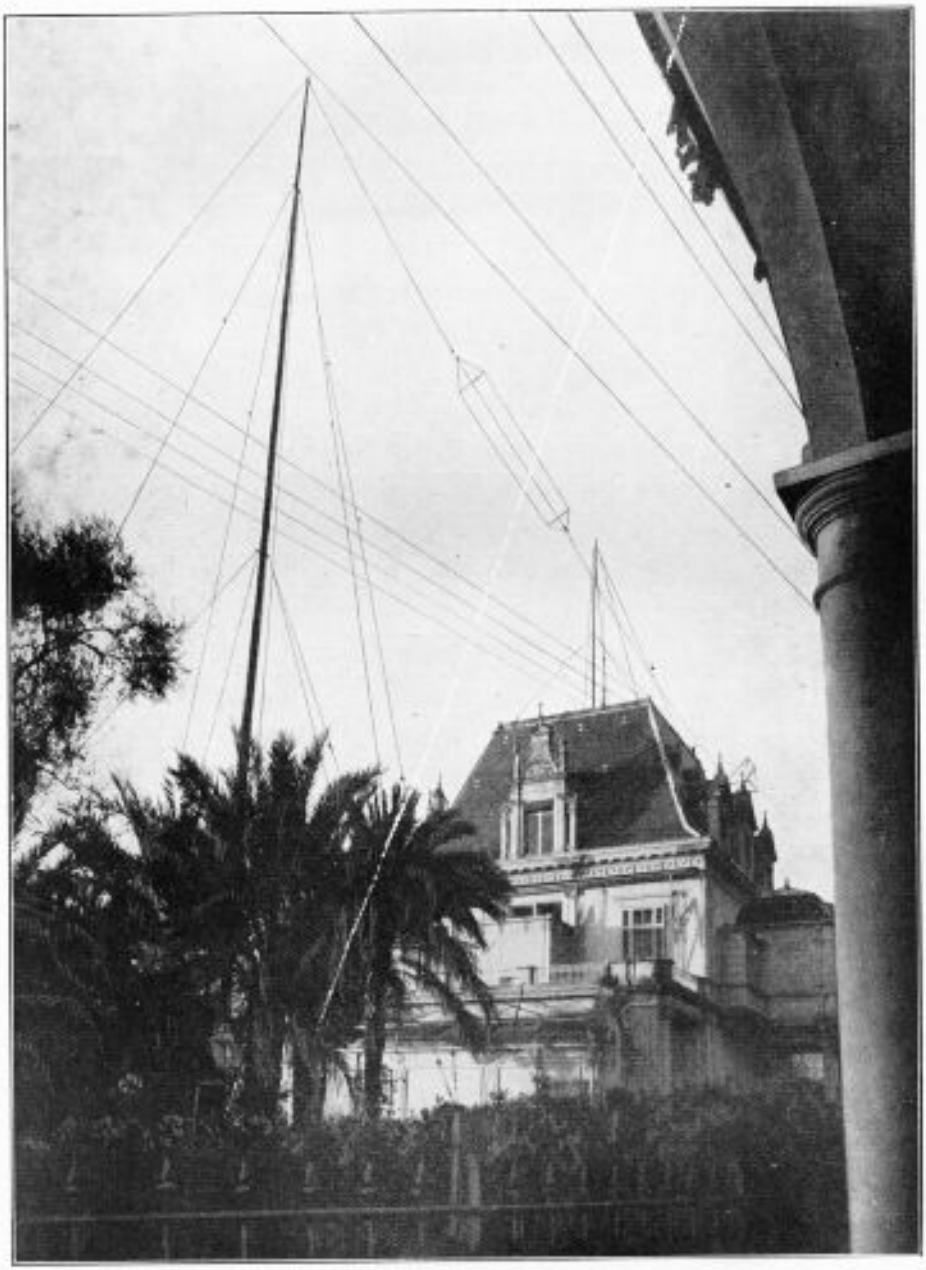
Mais la réception des ondes de deux cents mètres était extrêmement irrégulière. Le phénomène de fading déjà si gênant sur 600 et 300 mètres y prenait une importance telle que la réception passait en quelques secondes d'une intensité considérable à une faiblesse extrême puis à la disparition complète de l'émission qui ne redevenait perceptible qu'après un temps plus ou moins long. Pour cette raison les ondes courtes furent, presque autant que par le passé, et malgré le succès des Essais Transatlantiques, considérées comme tout à fait impropres à des liaisons régulières à grande distance.

Mais les amateurs qui se seraient contentés, faute de mieux, de liaisons exceptionnelles, firent pendant deux ans des efforts incessants pour établir une communication transatlantique bilatérale. Tous ces efforts restèrent sans résultat.

Personnellement j'avais réussi dès fin 1922 à me faire entendre en Amérique sur onde de 195 mètres et j'avais lieu de penser que ce bon résultat était attribuable en partie à l'emploi d'une onde *plus courte* que 200 mètres. D'autres remarques et expériences faites à courtes et moyennes distances pendant les premiers mois de 1923 m'amenèrent à penser qu'une liaison bilatérale pourrait être réalisée avec l'Amérique bien plus facilement sur ondes de l'ordre de cent mètres que sur ondes de 200 mètres.

En Août de la même année je me rendis en Amérique où je constatais que les conditions de réception étaient infiniment meilleures sur 100 que sur 200 mètres et malgré le scepticisme général j'arrivais à rallier quelques amateurs à mon projet et notamment mon ami Fred H. Schnell Traffic Manager de l'A.R.R.L. qui dès 1917 m'avait prédit qu'un jour nous communiquerions par TSF par delà les mers entre nos „homes" respectifs.

Rentré en France fin Octobre, je reconstruisis mon poste en hâte pour travailler sur onde de 100 mètres et je fis des essais préliminaires à demi puissance avec l'Angleterre. Très vite on me signala une réception de mes signaux beaucoup plus forte que l'année précédente alors que j'employais le double de puissance sur 200 mètres.



Antenne et contrepoids de f 8 AB en Novembre 1923.

Ces résultats étaient très encourageants. Je décidai donc d'essayer de franchir l'Atlantique sans plus tarder, malgré que la puissance dont je disposais n'était encore que la moitié de celle autorisée, soit 500 watts.

Dès le premier essai, dans la nuit du 25 au 26 Novembre 1923, je fus reçu à Hartford, Connecticut, d'une façon parfaite Il en fut de même le lendemain. La nuit suivante Schnell qui avait transformé son poste pour transmettre sur 100 mètres put me répondre et nous établimes ainsi la première communication transatlantique bilatérale entre postes à ondes courtes. La liaison était extrêmement stable et nous la répétâmes quotidiennement pendant une quinzaine de jours.

Contrairement à toute attente nous ne fûmes jamais gênés par le moindre fading. Cette constatation était d'une importance capitale puisqu'elle permettait d'envisager l'utilisation des ondes courtes à des liaisons régulières aux plus grandes distances.

La nouvelle fit sensation et le monde entier se précipita sur les ondes courtes qui avaient été si longtemps négligées. Pendant les mois qui suivirent, des centaines de postes à ondes courtes surgirent de par le Monde, postes d'Amateurs, postes officiels des Armées et des Marines, postes commerciaux qui purent échanger du trafic avec des frais infimes à côté de ceux que leur occasionnaient leurs grands postes à ondes longues. Et après avoir assisté pendant près de trente ans à la course aux ondes longues, on assista à une course affrénée vers les ondes courtes. Emerveillés par les résultats extraordinaires obtenus sur 100 mètres on voulut explorer plus bas encore. Les 80 mètres furent bientôt en vogue et semblèrent donner des résultats encore meilleurs, puis ce furent les 50 mètres, les 40 mètres, les 20 mètres, puis 5 mètres, deux mètres, un mètre et enfin quelques dizaines de centimètres.

A l'heure actuelle il semble que les ondes de l'ordre de 40 mètres soient parmi les meilleures que l'on puisse utiliser pour les liaisons nocturnes à grande distance. De jour aux environs de 15 mètres on a obtenu des portées considérables, mais trop peu de resultats cer-

tains ont encore été rassemblés pour qu'en puisse en tirer une conclusion valable et l'avenir nous réserve sans doute bien des surprises.

Quant à nous, Amateurs, continuons à nous rendre utiles à la cause de la science; peut-être favoriserons-nous ainsi la bonne entente des peuples; par notre nombre, par notre enthousiasme et par notre étroite collaboration nous pouvons beaucoup.

En terminant ces lignes qui, grâce à l'initiative de la *Nederlandsche Vereeniging voor Radiotelegraphie* tomberont encore dans un certain nombre d'années sous les yeux d'amateurs de l'époque, je tiens à exprimer un souhait auquel s'associeront, j' en suis sûr, tous les amateurs contemporains: c'est que dans les temps futurs on n'oublie pas tout à fait que ce sont les amateurs à qui l'on avait donné les ondes courtes inutilisables qui les ont rendues au Monde après qu'elles étaient devenues entre leurs mains l'un des plus merveilleux moyens de communication de la pensée humaine.

Nice, Decembre 1925.

A. Dubois,
Directeur Nederlandsche Scintoestellenfabriek.

EEN NATIONALE RADIO-INDUSTRIE

DOOR

A. DUBOIS,
Directeur der Nederlandsche Seintoestellenfabriek.

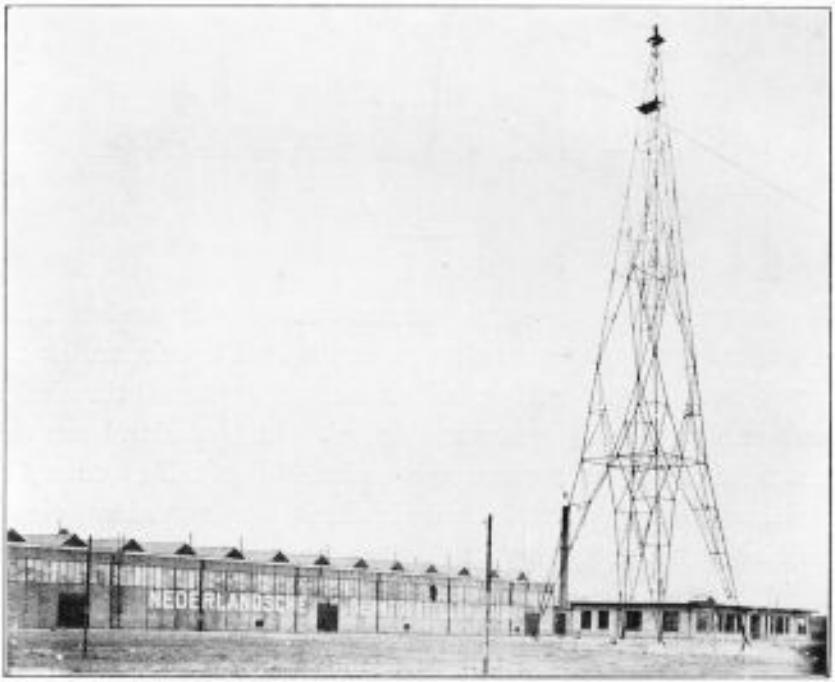
De laatste wereld-oorlog, welke ons land gedwongen heeft in zoo veel opzichten niet langer op steun van buiten te rekenen en welke vele pogingen om zichzelf te helpen met goed succes bekroond zag, is ook een aanleiding geweest, dat zich in Nederland een radio-industrie van grooteren omvang ontwikkeld heeft. De stoot tot deze ontwikkeling is gegeven door de Nederlandsche reeders, die door afsnijding van den toevoer van buiten meer en meer in de onmogelijkheid kwamen, de tijdens den oorlog dubbel onmisbare radio op hun schepen aan te brengen.

Het spreekt nu wel vanzelf, dat het oprichten van een levensvatbare radio-industrie een zeer moeilijke zaak is, zoowel uit een oogpunt van ontwikkeling van de radio-telefonie en -telegrafie in het algemeen, als uit het oogpunt van het kweeken en de organisatie van werkkrachten in het bijzonder.

De radio-telefonie toch is een tak van technische wetenschap, die zich vooral sinds de uitvinding der twee en meer electrodelampen, wederom in een staat van koortsachtige ontwikkeling bevindt. Elke nieuwe gedachte wordt uit den aard der zaak zoo

afdoend mogelijk door patenten beveiligd. Al dadelijk doet zich dus de vraag voor, of het mogelijk is voor een betrekkelijk jonge industrie geheel zonder aankoop van buitenlandsche patenten te werken, dan wel dat een grondslag gevormd moet worden, waardoor men zich door overeenkomsten de ervaring en de kennis van reeds bestaande groote buitenlandsche bedrijven ten nutte kan maken.

Wanneer men nu in het oog vat de geweldige laboratoria en de



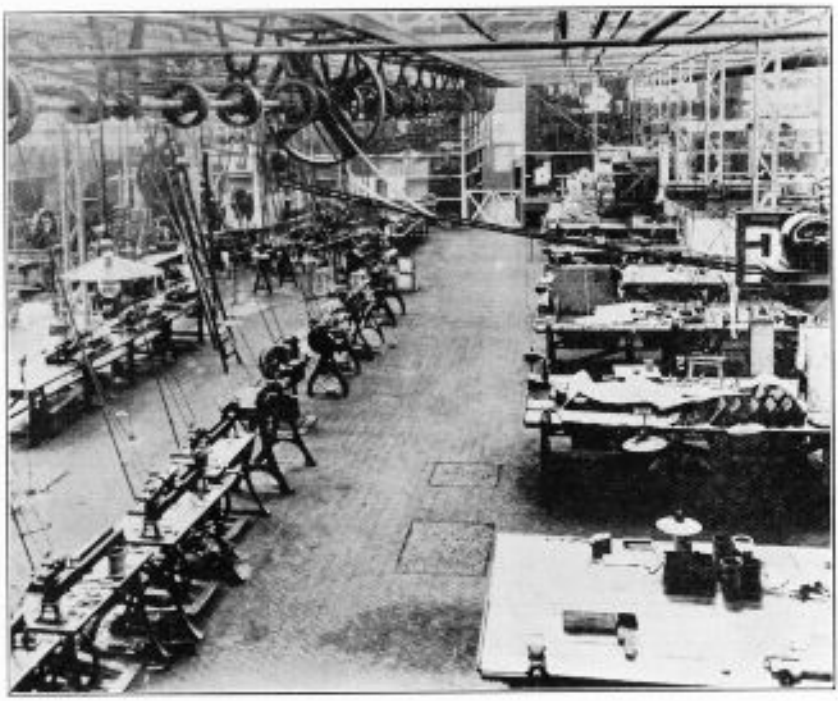
Fabrieksgebouw en één der vakwerkmasten van den omroepzender.

millioenen jaarlijks aan proefnemingen en ontdekkingen besteed, dan kan men wel haast niet anders, dan tot de conclusie komen, dat althans voor den aanvang wetenschappelijke steun van buiten af onvermijdelijk is. Deze weg is dan ook door de Seintoestellenfabriek ingeslagen en het zal een vraagstuk van de toekomst zijn, of onze industrie zich zoodanig bevredigend blijft ontwikkelen, dat zij op

den duur een min of meer onafhankelijke positie zal kunnen gaan innemen.

De ervaring, tot nu toe opgedaan, leidt ertoe aan te nemen, dat op den tegenwoordigen grondslag aan alle door het binnenland te stellen eischen, zoowel op het gebied van zend- als ontvangtechniek, behoorlijk zal kunnen worden voldaan.

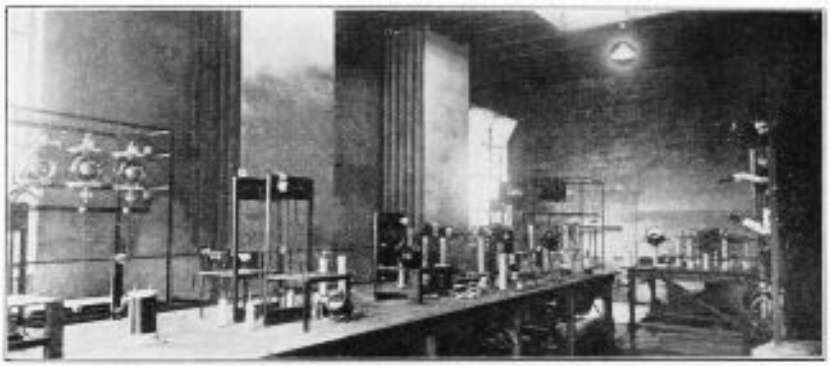
Wat het kweeken der werkkrachten betreft, dient opgemerkt



Een kijkje in de werkplaatsen der N. S. F.

te worden, dat zoowel de arbeiders, als de bedrijfsleiders van den grond af aan opgevoed moeten worden. Instrumentfabrieken van grooten omvang, waar groote series apparaten gebouwd worden, welke aan standaard-eischen moeten voldoen, ontbreken in Nederland ten eenenmale en onze industrie heeft er dus duchtig rekening mede te houden, dat zij veel moeite te besteden heeft aan het op-

voeden harer werklieden, terwijl een zeer zeker niet te verwaarloozen factor gevormd wordt door het feit, dat veel getrainde werklieden afvloeien naar kleinere bedrijven. Het kweeken van leiders en het vormen van een organisatie brengt soortgelijke moeilijkheden met zich. Hoe kleiner het bedrijf is, hoe moeilijker het wordt de noodige ervaring te laten opdoen, hoe meer functies door één persoon verricht moeten worden, hoe hooger eischen gesteld moeten worden aan het individu. Een extra moeilijkheid wordt hierbij nog gevormd door de omstandigheid, dat het steeds openen van nieuwe kanalen en het gedeeltelijk sluiten van oude een voort-



Onderdeelen der zendinstallatie.

durende verlegging van het zwaartepunt noodzakelijk maken, waardoor dus van een eigenlijke stabiliteit in de organisatie nauwelijks sprake kan zijn.

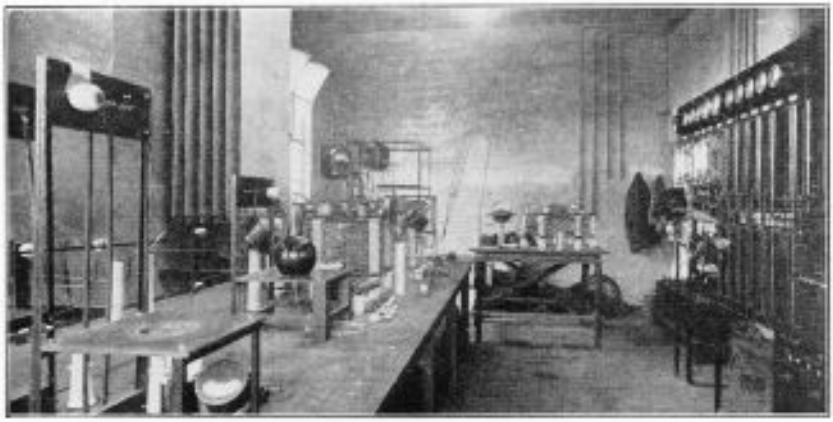
Was b.v. in den aanvang van ons bedrijf in 1917 de hoofd-eisch geconcentreerd op zenders en ontvangers voor de koopvaardijvloot en voor militaire doeleinden, thans is het zwaartepunt geheel verplaatst in de richting van commercieele stations voor burgerlijke diensten en den radio-omroep.

Behalve deze organisatorische vraagstukken is een groote moeilijkheid de verdeeling van het werk over het geheele jaar. De radio-industrie toch was, vroeger althans, bij uitstek een bedrijf,

waar bestellingen plotseling in grooten omvang binnenkwamen om dan gedurende geruimen tijd geheel uit te blijven. Deze belastingstooten dienen nu voor een goede organisatie zoo min mogelijk voor te komen en het is juist hier, dat de radio-omroep met zijn geregelde afname van ontvang-apparaten gebleken is, een prachtigen buffer te vormen.

Gelden deze moeilijkheden voor den inwendigen opbouw van het bedrijf, niet minder groot zijn die, welke overwonnen moeten worden bij den afzet der apparaten.

Uit den aard der zaak staat het publiek aanvankelijk sceptisch



Onderdeelen der zendinstallatie.

tegenover een nieuw opgericht bedrijf en heeft dit bedrijf in hooge mate de lasten te dragen, niet alleen van gegronde, maar ook vaak van zeer ongegronde scherpe critiek.

Een van de hoofd-moeilijkheden is wel deze, dat bij beoordeeling der apparaten niet zoozeer het apparaat zelf wordt beoordeeld, dan wel, dat als standaard wordt aangehaald een soortgelijk apparaat van een vreemde fabriek met al zijn deugden en gebreken, maar in ieder geval met geheel andere eigenschappen, dan het eigen product.

Wanneer een bedrijf de boven geschetste kinderziekten te boven

weet te komen en dus in staat is, tot zelfstandige ontwikkeling van types over te gaan, terwijl het door zijn reputatie een goeden naam voor zijn product verworven heeft, dan kan het wel niet anders of een radio-bedrijf kan in Nederland groeien.

Herhaaldelijk is mij gevraagd of ik meende, dat een nationaal radio-bedrijf recht van bestaan had. Uit den aard der zaak kan ik een dergelijke vraag niet anders dan bevestigend beantwoorden. De redenen, welke ik zou willen aanvoeren, zijn vanuit een meer specifiek radio-oogpunt bekeken, deze, dat in de eerste plaats het Nederlandsche publiek beter bediend kan worden door een nationale industrie dan door een buitenlandsche. Indien toch de nationale industrie haar taak ernstig opvat, heeft zij er het grootste belang bij, haar hoofd-afzetgebied zoo conscientieus en reëel mogelijk te bewerken. Dit slaat niet alleen op den verkoop der apparaten, doch ook op den steun, welken de industrie kan verleenen aan de koopers, wanneer zij met hun apparaten in het bedrijf moeilijkheden mochten ondervinden.

In Amerika drukt men dit uit door te zeggen, dat een nationale industrie de beste „service" kan leveren.

Een internationale industrie daarentegen is maar al te geneigd, vooral wanneer het betrokken stukje buitenland niet al te groot is, om daar de producten af te zetten, welke zij in eigen land niet goedschiks meer kwijt kan. De voorbeelden hiervan liggen niet alleen op radio-gebied voor het grijpen. Op radio-gebied hebben wij dit zoo sterk gevoeld, dat het ons bij de uitbreiding van het bedrijf onmogelijk is gebleken om voor wat betreft onderdeelen onzer apparaten als transformatoren, condensatoren e.d. op het buitenland te steunen en wij zijn er toe overgegaan, ook zelfs de allerkleinste onderdeelen in eigen bedrijf te vervaardigen.

Vanuit een meer algemeen standpunt bekeken, zou men kunnen aanvoeren, dat voor een land als Nederland met een sterk toenemende bevolking, ontwikkeling van de industrie onafwijsbaar is, wil men deze wassende bevolking een bestaansmogelijkheid verzekeren. Uit dit algemeene oogpunt is dus ook de ontwikkeling

eener nationale radio-industrie, die als zoodanig haar steentje bijdraagt, toe te juichen.

Dat de zienswijze, welke de N. S. F. het leven schonk en tot nu toe heeft geleid, juist is, moge onder anderen hieruit blijken, dat het aantal bij de Seintoestellenfabriek in bedrijf zijnde employé's en werklieden van circa 80 in den aanvang tot ruim 400 gestegen is en nog steeds toeneemt.

Hilversum, Januari 1926.

Capt. P. P. Eckersley M. I. E. E.,
Chief Engineer The British Broadcasting Company Ltd.

BROADCASTING IN 1919

BY

Captain P. P. ECKERSLEY M. I. E. E.,
Chief Engineer The British Broadcasting Company Ltd.

It gives me great pleasure to congratulate the Nederlandsche Vereeniging voor Radiotelegrafie on its tenth anniversary.

When speaking about Holland in radio matters, we want to remember the very first beginnings of broadcasting that originated in your country in 1919.

To British amateurs the transmissions from the station P C G G at the Hague were always a source of potential pleasure in the old days before we attained our present embarras de richesse, and the proverbial dullness of a British Sunday afternoon was enlivened by these pioneer transmissions.

May the activities of your association stimulate progress in future.

London, January 1926.

DE GOLFLENGTE IN DE ONTWIKKELING DER RADIOTECHNIEK

DOOR

Prof. Jhr. Dr. G. J. ELIAS,
Hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool te Delft.

De in de radiotechniek gebezigde golflengten hebben een ontwikkelingsgang doorgemaakt, die merkwaardig genoeg is om er de aandacht op te vestigen en te trachten de oorzaken er van na te gaan in korte trekken.

Hertz heeft bij zijne klassieke proeven, die de experimenteele ontdekking van de electromagnetische golven waren, gewerkt met golflengten, varieerende tusschen 60 c.M. en enkele meters. Vermoedelijk heeft Marconi in navolging van zijn leermeester Righi, die de onderzoekingen van Hertz heeft voortgezet, bij zijne proeven om de resultaten van het wetenschappelijk onderzoek dienstbaar te maken aan de techniek, aanvankelijk ook met zeer korte golven gewerkt. Reeds spoedig is het hem echter empirisch gebleken, dat de afstand, waarop geseind kan worden, met de hoogte van zend- en ontvangantenne, die even hoog werden genomen, toenam, en wel dat die afstand ten naastenbij evenredig was met de tweede macht van die hoogte.

Aangezien de antennes van Marconi eenvoudig uit een verticalen draad bestonden zonder verdere zelfinductie of capaciteit, kan in de empirische wet van Marconi in plaats van de hoogte der antennes

de golflengte worden gezet. In deze gedaante is de wet op zeer eenvoudige wijze theoretisch af te leiden voor afstanden, waar het electromagnetische veld van den zender nog omgekeerd evenredig met den afstand kan worden aangenomen, en in de onderstelling, dat de weerstanden der antennes onafhankelijk zijn van de hoogte, resp. golflengte. Het is niet onmogelijk, dat hierbij ten gevolge van twee omstandigheden de ontvangafstanden bij grootere antennehoogten nog meer vergroot werden. In de eerste plaats was bij het door Marconi gebezigde systeem de maximale antennestroom bij dezelfde beginspanning evenredig met de antennehoogte, tengevolge waarvan de vonkweerstand kleiner werd met toenemende antennehoogte. In de tweede plaats is het niet zeker, dat bij vergrooting van de hoogte der antennes de beginspanning dezelfde bleef; het is mogelijk, dat tegelijk met de hoogte der antennes Marconi de beginspanning heeft verhoogd. Dat deze beide factoren eenigszins van invloed zijn geweest, schijnt te blijken uit een mededeeling van Marconi, dat de ontvangafstand sneller toenam dan met het vierkant van de hoogte der antennes.

De onderstelling ligt voor de hand, dat de radiotechniek, afgaande op de algemeene geldigheid van de genoemde wet van Marconi, zich om deze reden heeft bewogen in de richting der lange golven. Dit zou juist zijn geweest, wanneer in de eerste plaats zoowel zend- als ontvangantenne evenredig met de gebezigde golflengte vergroot waren geworden, hetgeen om constructieve redenen niet doenlijk was, en indien in de tweede plaats de amplitudo der electromagnetische golven ook bij grootere afstanden evenredig bleef met den afstand, iets, wat zelfs niet bij benadering juist is in het algemeen.

Het gebruik van langere golven ging wel gepaard met verhooging van de zendinstallaties. Aangezien echter de stralingshoogte niet evenredig met de golflengte kon worden opgevoerd, en evenmin de hoogte der ontvangantennes, waren verlengspoelen en horizontale draadsystemen ter vergrooting van de zelfinductie resp. capaciteit noodzakelijk. Het spreekt vanzelf, dat dientengevolge het

nuttig effect van de zendinstallatie kleiner werd, immers om voldoende straling te verkrijgen bij de relatief geringe stralingshooogte moest de antennestroom versterkt worden, terwijl de noodige energie quadratisch met dezen stroom toenam. Als hierbij bovendien overwogen wordt, dat de lange golven voor groote afstanden betrekkelijk ongeschikt zijn, aangezien deze in de atmospheer der aarde relatief sterk geabsorbeerd worden, dan is het wel duidelijk, dat het totale nuttig effect van de met lange golven werkende groote zendinstallaties niet groot kan zijn.

Veel gunstiger zijn in dit opzicht, althans gedurende bepaalde deelen van het etmaal, de korte golven. In de eerste plaats kan bij gebruik hiervan de stralingshoogte beter in overeenstemming zijn met de golflengte, terwijl voorts de absorptie in de atmospheer gedurende gunstige deelen van het etmaal veel geringer is. Om beide redenen is het nuttig effect bij gebruik van deze golven aanmerkelijk grooter dan bij de lange golven. Het is wel eigenaardig, dat zoo min in de periode der gedempte golven als later bij gebruik van ongedempte golven niet reeds eerder ernstige proefnemingen met korte golven hebben plaats gevonden, doch integendeel steeds langere golven werden gebezigd. Misschien heeft hiertoe ook bijgedragen de omstandigheid, dat de lange golven met behulp van machinezenders, zij het ook vaak onder tusschenschakeling van frequentietransformatoren, konden worden opgewekt, terwijl anderzijds de triodegeneratoren aanvankelijk geen groote vermogens konden leveren.

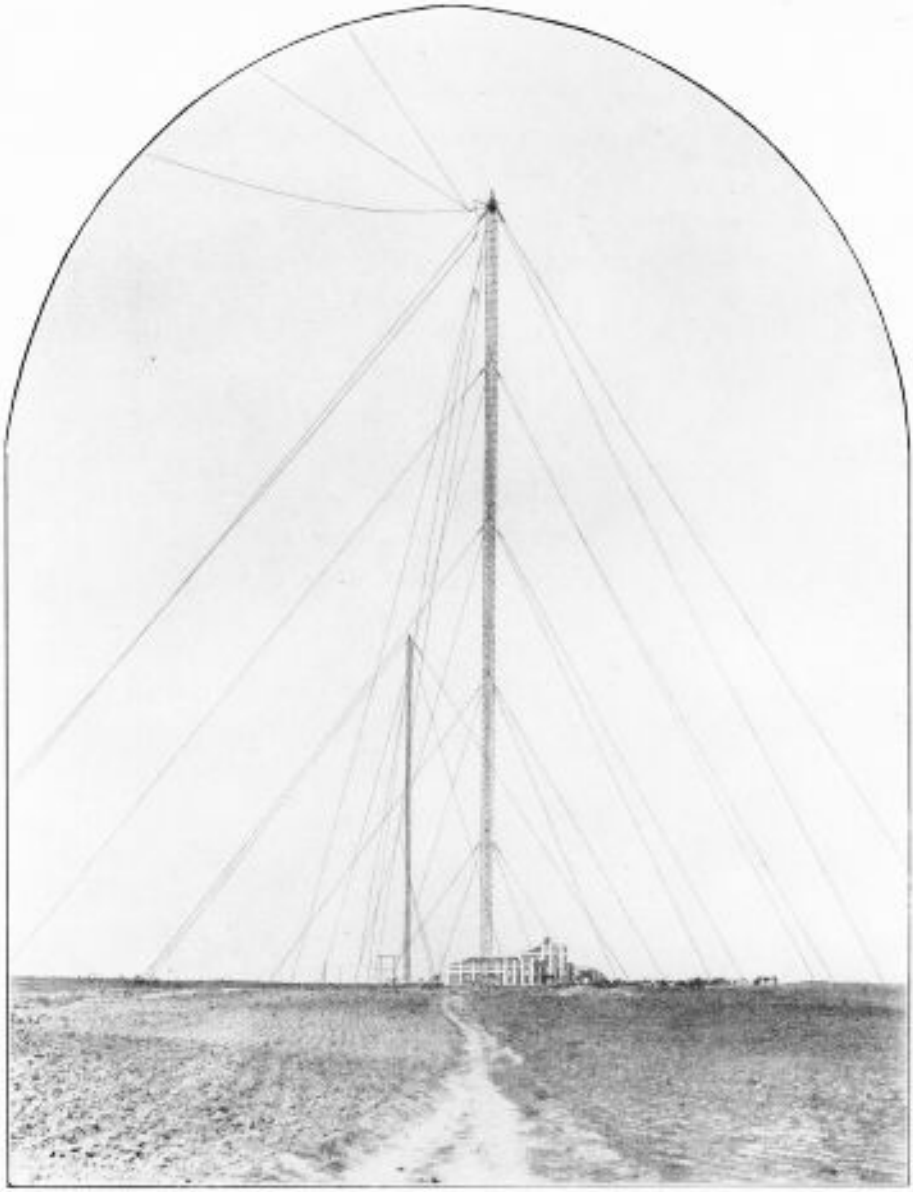
Ofschoon het niet onbekend was, dat op bepaalde tijden van het etmaal door middel van korte golven op groote afstanden verbinding te verkrijgen was, is het toch ontegenzeggelijk de groote verdienste der amateurs geweest in wijden kring de aandacht te vestigen op de bruikbaarheid der korte golven.

Van dien tijd dateert de laatste phase in de ontwikkeling der radiotechniek, welke ontwikkeling weer problemen op den voorgrond heeft geschoven, dateerende uit den tijd der eerste ontdekkingen van Hertz op het gebied der electromagnetische golven.

Reeds verschillende onverwachte feiten zijn bij het gebruik der korte en zeer korte golven aan den dag getreden en het is zeker niet onmogelijk, dat de toekomst op dit gebied nog nieuwe verrassingen zal brengen.

Delft, Februari 1926.

G. J. Elias



View of the highpower station at Prado del Rey (Madrid) controlled by the Centro Electrotécnico y de Comunicaciones, showing the station-building and two of the four 210 metres high masts.

WIRELESS IN SPAIN

BY

MAJOR M. ESCOLANO R.E. M.I.R.E.,

Chief Engineer of the „Compania Nacional de T. S. H., Madrid.

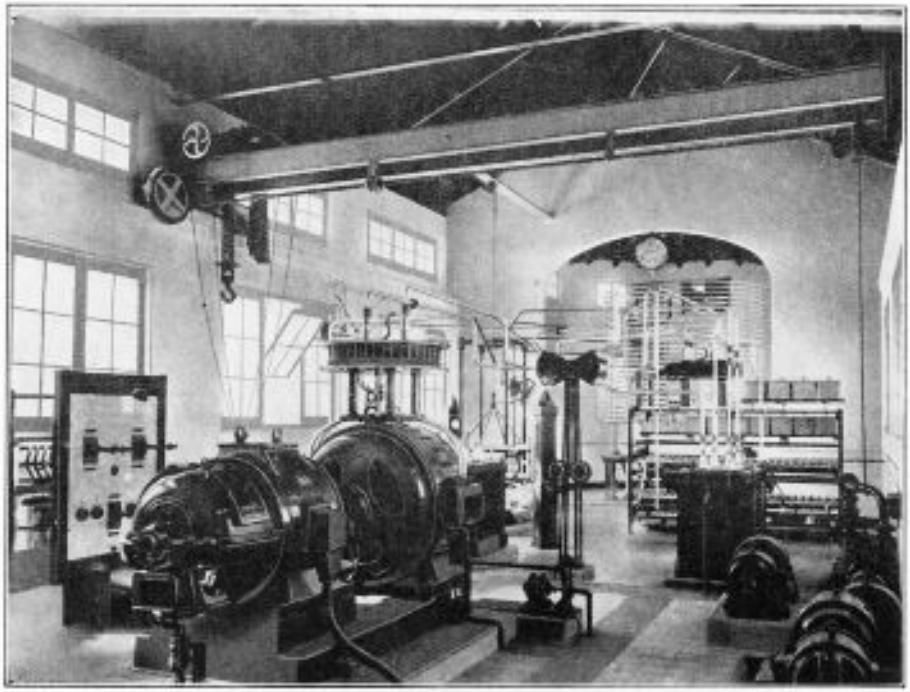
It may perhaps be unknown to most of the amateurs of the admirable invention of Wireless telegraphy, that it was a Spaniard, the eminent physicist Salvá, who in 1795 on the 16th of December in a lecture before the „Academia de Ciencias" at Barcelona foresaw the possibility of communication between two points without connecting wires.

The prophetic inspiration of Salvá has been confirmed later on, though it has been developed on very different lines to those imagined by him.

Shortly after the radiocommunication system became practical, chiefly owing to Marconi's admirable experiences, the Spanish Government's official entities began to be interested for such a marvellous means of communication, and some trials were then carried out with apparatus invented by Major Cervera of the Spanish Royal Engineers. It appears that these first trials were successful between Tarifa and Ceuta, although later on these successful trials had no confirmation with practical and commercial

results, in spite of the fact that a Company was then formed for the exploitation in Spain and Foreign Countries of Cervera's patent.

If little was done in the experimental field in Spain to contribute to the development of the radiotelegraphic science, it was, on the other hand, one of the countries where soonest the invention acquired an extensive application, among the first installations being



H. P. station at Prado del Rey (Madrid). — A view of the powerplant.

those fitted by the „Compania Trasatlántica Espanola" at Cadiz & Matagorda.

At the same time the Royal Engineers and Navy Officers devoted themselves to the experimentation of the system, at first only as assay to know its possibilities and afterwards as a necessary application to the different military and naval communications.

The Radiotelegraphy did not take letter of naturalization in

Spain until 1910 when the „Compania Nacional de Telegrafia sin Hilos" was formed, for the exploitation of the new system of communication for general public use.

Since then the growth of the applications in Spain has been very great, and, taking into account its surface and economical means, it may be said, that Spain has one of the most complete Civil and Military Schemes in the world.

To a better understanding of the present position of the Radio in Spain we show below which are the entities controlling in an independent form the Radiotelegraphic and Radiotelephonie services and to which each one is specially devoted.

With the exception of some applications of minor importance which are isolated cases, it may be said that the Radio in Spain is controlled by seven different entities:

A — War Office stations.
B — Navy Department stations.
C — Royal Air Service stations.
D — General Post Office stations.
E — Public Works Department stations.
F — Compana Nacional de Telegrafia sin hilos stations.
G — Broadcasting stations.

A — **WAR OFFICE STATIONS.**

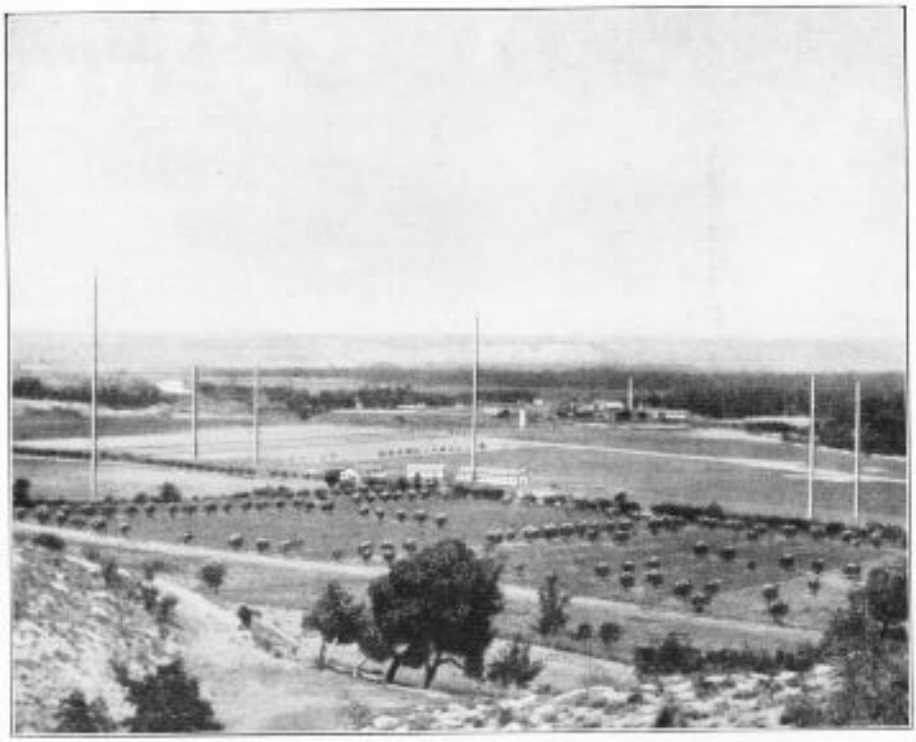
The stations belonging to this Department are used only for military purposes and if at any time they have been utilised for public service this has been due to a strike or temporal interruption of any civil station.

The stations are divided into two main groups: Stationary stations, which are controlled by the „Centro Electrotécnico y de Comunicaciones", and Mobile stations, controlled by the „Batallón de Radiotelegrafia de Campana."

The stationary stations are located at Madrid, Barcelona, Valencia, Bilbao, La Coruna, Málaga, Almeria, Guadalajara,

Mahón, Penón de Velez, Melilla, Ceuta, Tetuan, Larache, Alhucemas, Cabo Juby, Villa Sonora (Rio de Oro) y Santa Isabel de Fernando Póo.

The mobile stations controlled by the Batallón de Radiotelegrafía de Campana are sets of powers ranging between 20 to 1,500 watts



General view of the „Compania Nacional de T. S. H." 25 kW. CW. valve transmitting station at Aranjuez (Madrid) used for the international service with England, France, Italy, Switzerland, Germany and Austria.

on the generator, designed for knapsack, pack, cart and motor-car transport according to the particular requirements they have to meet. There are at present 300 mobile stations in use at the different Army Quarters.

B — NAVY DEPARTMENT STATIONS.

The stations belonging to this Department limit their service to merely military communications.

They may be also divided into two main groups: Stationary stations, situated in the Navy Yards, and strategic naval points, and mobile stations fitted aboard warships.

The permanent naval stations are located at Ciudad Lineal (Madrid), La Carraca (Cadiz), Ferrol, Cartagena & Mahón, and there is under consideration the installation of Direction Finding Stations along the coast, of which there is already working the Caranza D.F. station (Ferrol), and in course of erection that of Mahón.

C — ROYAL AIR SERVICE STATIONS.

The stations controlled by this Service are devoted to the own needs of the Aviation Service, giving information of the hours of departure and arrival of the machines, meteorological reports, intercommunication between flying machines and between these and the aerodrome ground stations.

There are permanent ground stations at the following aerodromes: Cuatro vientos & Getafe (Madrid); Los Alcázares (Cartagena), Sevilla, Granada, Nador, Melilla, Tetuán and Larache.

Besides, Cuatro Vientos, Tetuán and Melila aerodromes are provided with Direction Finding apparatus to find the position and direction of the flying aeroplanes.

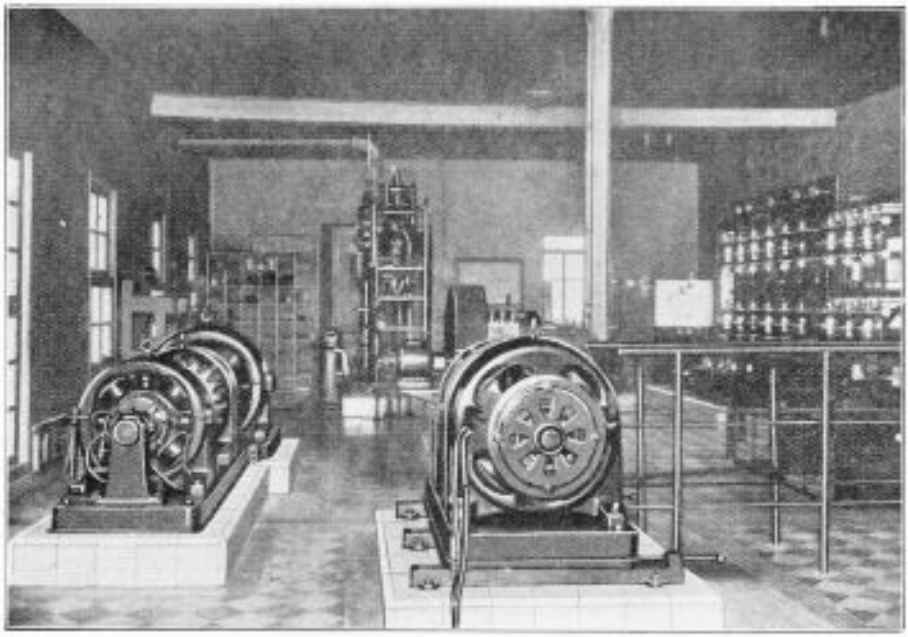
The number of machines already fitted with Wireless Telegraphy & Telephony apparatus is about 150, and of these, 50 are fitted with emergency apparatus to use in case of a forced landing enabling communication to be established with the nearest aerodrome.

D — GENERAL POST OFFICE STATIONS.

There are only two stations belonging to this Department, at Valencia and Palma de Mallorca fitted to divert from the cable the

traffic between these two points and to replace it in case of emergency.

The installation of an interior scheme to interlink different points of the Peninsula and to form links between this latter and Canary and Balearic Islands is at present under consideration at the official Centers.



25 kW. continuous Wave Valve transmitter at Aranjuez (Madrid). — View of Valve panel and powerplant.

E — PUBLIC WORKS DEPARTMENT STATIONS.

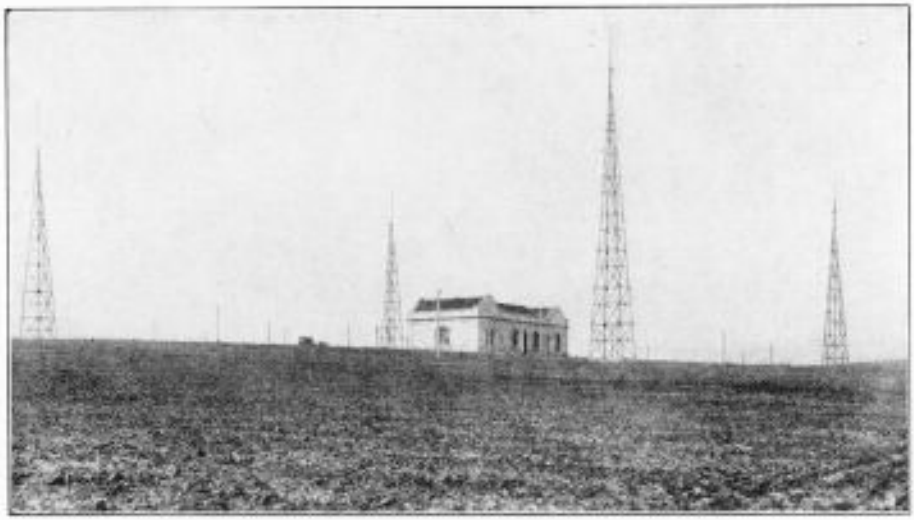
This Department controls the Radio-beacons Service of which there are already working Cabo Finisterre, Cabo Silleiro, Cabo Villano, Cabo Prior and Isla de Sálvora.

The receiving stations of the Meteorological Observatories for the reception of Time Signals and Meteorological Reports sent by Foreign and Spanish Stations are also controlled by this Department.

F — COMPANIA NACIONAL DE TELEGRAFIA SIN HILOS STATIONS.

This Company holds the Spanish Government concession for the exploitation of the public service between ships and shore, as well as for the International Traffic Service.

As an independent Section this Company has the Department named „Marina Mercante" („Mercantile Marine") which at



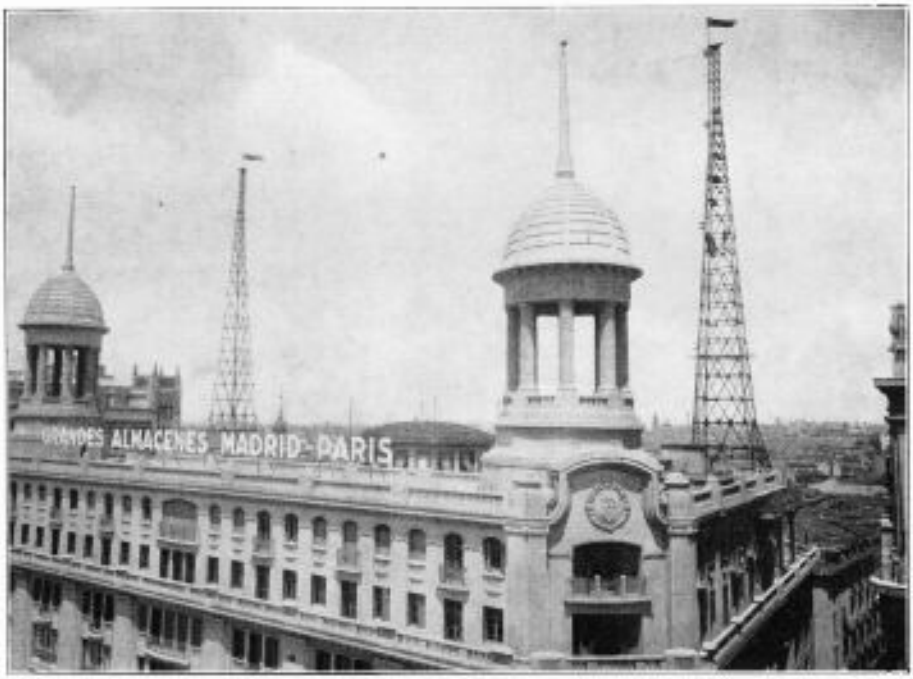
View of the receiving station at Alcobandas (Madrid) showing the four masts for reception from England, France, Switzerland, Germany, Italy and Austria.

present has under service about 250 stations aboard ships of the Spanish Mercantile Marine.

For the service between ships and coast the „Compania Nacional de Telegrafia sin hilos" has stations of permanent service at Barcelona, Cadiz, Vigo, Finisterre, Santander, Cabo de Palos, Soller (Balearic Islands), Santa Cruz de Tenerife and Las Palmas (Canary Islands).

For the International Traffic Service there are two continuous wave high speed automatic transmitting stations at Aranjuez

(Madrid) and Prat de Llobregat (Barcelona). These stations are operated from the Central Offices located in the heart of the business section of the cities of Madrid and Barcelona; the traffic received by the Alcobendas (Madrid) and Campo de la Bota (Barcelona) receiving stations is sent to these Central Offices thus enabling to perform a reliable duplex service of great advantage for the public.



The „Union Radio E A J 7" Broadcasting station. — Self supporting towers and transmitting aerial on the roof of „Madrid-Paris Magazines". The apparatus is the wellknown 6 kW. Marconi Type Q Broadcasting transmitter.

At present there are established direct services with France, England, Italy, Switzerland, Germany and Austria and besides it is possible to send messages to any part of the world via some of these countries.

G — BROADCASTING STATIONS.

The Broadcasting stations in Spain are owned by several private

Companies, having obtained their concession from the General Post Office.

The radio advertisements are their main revenue, although there are some entities receiving a support by spontaneous contributions from the listeners and Firms devoted to the sale of receiving apparatus and component parts.

All the Broadcasting stations are subjected in relation to wave-length and hours of transmission to the regulations ordered by the Broadcasting Technical Board, formed by officials from the different Government Departments controlling any wireless service. The decisions of this Board are ratified by the Postmaster-General and executed by the Telegraph Department.

During the latter years the Broadcasting has shown a great advance in Spain and at present there is a very intense service all over the Peninsula.

The Broadcasting stations in Spain are the following:

Union Radio (Madrid), *Radio Iberica* (Madrid), *Radio Castilla* (Madrid), *Radio Catalana* (Barcelona), *Radio Barcelona, Radio Levante* (Valencia), *Radio Valencia, Radio Sevilla, Radio Club,* (de Sevilla), *Radio Cadiz, Radio Viscaya* (Bilbao) *Radio Club de Viscaya,* (Bilbao), *Radio Malaga, Radio Cartagena, Radio Zaragoza and Radio Salamanca.*

There are many concessions reqested by enterprizers apart of those above mentioned, but their stations have not yet been inaugurated.

The listeners have only the duty to pay to the General Post Office, an annual fee of 5 pesetas. This revenue is destined to cover the expenses incurred in the organization of the Technical Broadcasting Board.

By the foregoing paragraphs it is seen that Marconi's marvelous invention has had, like in the other countries, an extensive application in Spain.

Madrid, December 1925.

Prof. Dr. A. Esau.

KURZE WELLEN UND DIE AMATEURE

VON

Prof. Dr. A. ESAU.

Es ist unbestreitbar, dass sich die Amateure aller Länder ein grosses Verdienst erworben haben um die Erforschung des Verhaltens kurzer electrischer Wellen und zwar zunächst dadurch, dass sie schon vor einer Reihe von Jahren aufs Neue die Aufmerksamkeit auf dieses hoch-interressante damals noch wenig beachtete Wellengebiet gelenkt haben. Ihre ersten Versuche, den Atlantischen Ozean zu überbrücken, haben trotz anfänglicher Fehlschläge dank der Zähigkeit und der Ausdauer der and ihnen Beteiligten zu den schönen Ergebnissen geführt die heute noch in aller Erinnerung sind.

Damit war aber nur der erste Schritt getan, dem sehr bald weitere folgen sollten und so sehen wir heute, dass es den Amateuren gelungen ist in unentwegtem Weiterarbeiten noch grössere Entfernungen zu überwinden, die von Pol zu Pol reichen. Was noch vor wenigen Jahren als ein über alle Maszen kühnes Plan angesehen werden musste — die Erreichung der Antipoden mit kurzen electrischen Wellen — ist nicht nur vereinzelt, sondern man kann beinahe sagen, täglich möglich geworden.

Wenn man sich nun aber die Frage vorlegt, welche Folgerungen

aus diesen Ergebnissen in Bezug auf die Brauchbarkeit der kurzen Wellen für einen commerziellen Verkehr gezogen werden können, der an die Sicherheit der Verbindung und an ihre Aufrechterhaltung zu jeder Zeit und auch unter ungünstigen atmosphärischen Bedingungen unendlich höhere, viel schwerer zu erfüllende Anforderungen stellt, so scheint mir, dass man doch immer im Auge behalten sollte, dass die grössten erzielten Reichweiten Spitzenleistungen sind, die nur in Ausnahmefällen erreicht werden können.

Immerhin aber zeigen die erzielten extrem grossen Reichweiten dass es Zustände der Atmosphäre gibt, bei denen die Uebertragung der Wellen eine sehr günstige wird und aus diesem Grunde sind die Versuche der Amateure nicht nur interessant sondern van hoher Bedeutung für die Förderung unserer Erkenntnisse in Bezug auf die Ursachen der zu verschiedenen Zeiten ungleichmässigen Ausbreitung der Wellen.

Gerade dieses Problem, dessen Untersuchung nicht nur in Bezug auf die drahtlose Nachrichtenübermittlung sondern auch für die Erforschung der höheren Schichten der Atmosphäre dringend notwendig und sehr aussichtsreich erscheint, fällt meiner Meinung nach in erster Linie in das Arbeitsgebiet der Amateure. Sie werden hierbei den Hauptanteil übernehmen müssen, denn für den einzelnen Forscher oder Institut, ja sogar der drahtlosen Industrie wird es unmöglich sein, Ausbreitungsvorgänge zu untersuchen, die notwendigerweise ein gleichzeitiges Beobachten und Messen an möglichst zahlreichen Orten zur Voraussetzung haben. Die hierfür erforderlichen Kräfte sind unter den Amateuren in genügender Menge vorhanden; ihre Zahl wächst von Tag zu Tag und bei dem überall vorhandenen Eifer wird es nur darauf ankommen alle ihre Anstrengungen auf das Studium gewisser Fragen zu conzentriren d. h. diese Versuche müssen, wenn sie unsere Erkenntnisse fördern sollen, planmässig organisirt sein. Es müssen ganz bestimmte Probleme gestellt werden, wobei es darauf ankommen wird, die Fragestellung so zu wählen, dass mit dem allgemein vorhandenen electrischen Mitteln ausgekommen werden kann und dass eine gewisse

Einheitlichkeit der Beobachtungsmethoden und damit der erhaltenen Resultate erzielt wird; als weitere Aufgabe schliesst sich dann die kritische Auswertung der Versuchsergebnisse an, die was nicht verkannt werden darf, mit grosser Vorsicht ausgeführt werden muss, wenn sichere Schlussfolgerungen aus ihnen gezogen werden sollen.

In diesem Sinne wird jedes Land seinen Amateuren eine Fülle von Aufgaben stellen können, die auf die speziellen Verhältnisse zugeschnitten sein werden. Darüber hinaus aber werden noch Untersuchungen notwendig werden, die nur durch das Zusammenarbeiten der Amateure von zwei oder mehr Ländern mit Aussicht auf Erfolg unternomnnen werden können.

Was die Art dieser Aufgaben betrifft, so sollte man zuerst an das Nächstliegendste denken und einmal systematisch die Ausbreitungsvorgänge der Wellen zwischen 150 und 20 M. untersuchen: Intensitätsverhältnisse bei Tag und Nacht, Richtungsänderungen der Wellen, Drehungen der Polarisationsebene und das Verhalten der Atmosphärischen Störungen bei abnehmender Wellenlange und wechselnden Beschaffenheiten der Atmosphäre. Wenn es auch an Einzelbeobachtungen und Mitteilungen nicht fehlt, so lassen sich doch an Hand des nicht sehr einheitlich und überall nach gleichen Gesichtspunkten gefundenen Materials nur sehr schwer und unsicher zweifellos bestehende Gesetzmässigkeiten daraus ableiten.

Dass wir auch über die nähere Umgebung der Kurzwellensender und das Verhalten der kurzen Wellen in Abständen von etwa 50-500 K.M. noch nicht in wünschenwertem Masze unterrichtet sind, liegt zum Teil in dem Wesen der Amateurtätigkeit begründet der als Ziel zunächst immer das Herauftreiben des Entfernungsrekordes vor Augen gestanden hat.

Ich möchte auch für die Zukunft die Erstrebungen nach der angebenen Richtung nicht vermissen, glaube aber, dass man ausserdem Zeit, Lust und Liebe bei den Amateuren finden wird um von jetzt ab auch das Gebiet in der Nähe des Senders gründlich zu untersuchen dass für die Klärung unserer Ansichten über die bei

kurzen Wellen vorliegenden Ausbreitungsvorgänge von erheblicher Bedeutung sein dürfte.

Auch die Ursachen für das Auftreten der als Fading bekannten Erscheinungen und ihr Zusammenhang mit meteorologischen Faktoren bedürfen noch dringend weiterer Aufklärung, die nur aus der Zusammenarbeit der Amateure sich ergeben kann. Besonders geeignete Beobachtungsobjekte hierfür sind die fast den ganzen Tag und einen grossen Teil der Nacht hindurch arbeitenden Rundfunksender, bei denen man den Verlauf des Fadings gleichzeitig auf Grund- und Oberwellen untersuchen kann, wobei zweifellos ein stark unterschiedliches Verhalten herauskommen wird, aus dem interessante Ausschlüsse auf das Vorhandensein einer leitenden Schicht in der Atmosphäre und ihre Höhenlage gezogen werden könnten.

Im Bereich der Wellenlängen unter 30 M. erhebt sich im Vordergrund die Frage nach der Uebertragung und der Reichweite bei Tage. Es scheint zwar aus den bisher vorliegenden Mitteilungen hervorzugehen dass dieser Bereich dadurch ausgezeichnet ist, dass die Uebertragung unter Helligkeit besser ist als bei längeren Wellen. Ob dieses Verhalten dauernd bestehen bleibt und auch bei Wellen unter 10 M. das gleiche oder ein anderes ist, lasst sich mit Sicherheit nicht angeben.

Auch der Einfluss von Sonnenfinsternissen auf die Ausbreitungsvorgänge, so wie der von Nordlichtern bedarf noch eingehenden Studiums, an dem gerade die Amateure in hervorragendem Masze mitarbeiten können. Nach den gelegentlich der letzten, Anfang vorigen Jahres erzielten Resultaten kann man mit Bestimmtheit hoffen, dass bei rechtzeitiger Aufstellung des Beobachtungsplanes und genügender Vorbereitung der Versuchsteilnehmer in Zukunft noch umfangreicheres Material beschafft werden wird.

Wellen von wenigen Metern Länge scheinen mir im allgemeinen für Amateuruntersuchungen in grossem Maszstabe und mit weitgehender Beteiligung noch nicht reif zu sein. Erst in den letzten Monaten ist es dem Verfasser gelungen bis in die Gegend von etwa

1 M. hinunter Energieen von ½—1 K.W. zur Ausstrahlung zu bringen. Da ausserdem auch die Herstellung eines Empfindlichen mit Rüchkopplung arbeitenden Empfängers sehr schwierig und in allen Einzelheiten noch nicht völlig geklärt ist — starke Abhängigkeit der Röhrentypen usw — so wird man wohl noch etwas warten müssen, bis die hier in Betracht kommenden Fragen ausreichend geklärt sein werden.

Die Ausbreitungsvorgänge dieser Wellen scheinen noch interessanter zu sein, wie die der längeren, wobei allerdings noch eine viel grössere Zahl von Störungsquellen vorhanden sind, die in der unmittelbaren Umgebung von Sender und Empfänger ihren Sitz haben.

Bis dahin aber, glaube ich, dass die Amateure noch in dem Bereich von 20—150 M. ein sehr grosses Arbeitsfeld vorfinden und dass (falls ihre Anstrengungen sich mit den Arbeiten der Institute und Laboratorieen der drahtlosen Industrieen vereinigen) die begründete Hoffnung besteht, dass auf diese Weise unsere Erkenntnisse über den Ausbreitungsmechanismus der Wellen und die Beschaffenheit der Atmosphäre die notwendige Bereicherung erfahren werden.

Jena, Januari 1926.

A. Esau.

Prof. Dr. E. van Everdingen.

RADIO IN HET LABORATORIUM IN 1894

DOOR

Prof. Dr. E. VAN EVERDINGEN,

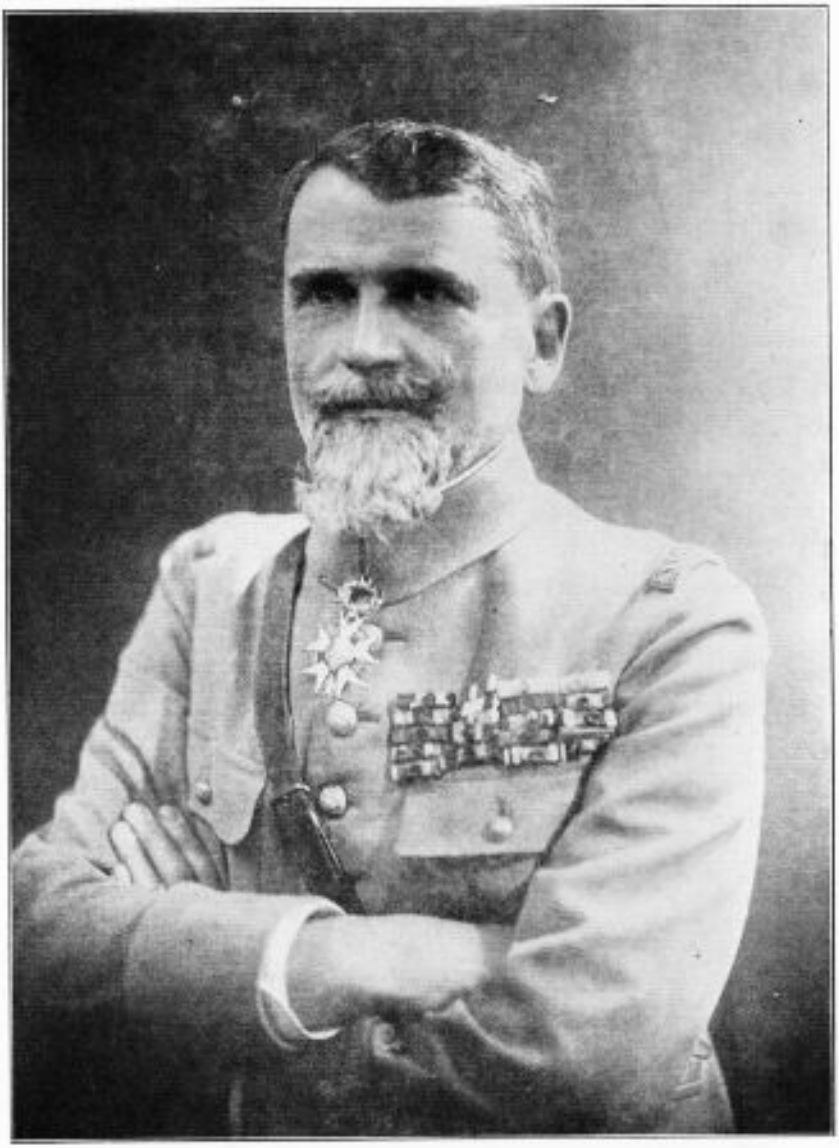
Hoofddirecteur van het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut te De Bilt.

Het tienjarig tijdvak, dat de Vereeniging voor Radiotelegrafie herdenkt en waarin de radiotelegrafie zulke geweldige vorderingen heeft gemaakt, wekt vanzelf herinneringen aan den daaraan voorafgaanden tijd, waarin de vooruitgang veel minder snel is geweest. Misschien is daarom de volgende herinnering uit de voorgeschiedenis der Radiotelegrafie een plaatsje waard. De oefeningen in practische physica, die schrijver dezes onder directe leiding van Zeeman in het Leidsche laboratorium maakte, omvatten ook een herhaling van de proeven van Righi met korte golven van Hertz (1 à 2 Meter). Bij het eind van die proeven noteerde hij op 20 November 1894 de uitkomst van een onderzoek naar de wijze, waarop de trillingen in den oscillator tot stand kwamen, en vond daarbij, dat zelfs wanneer de beide middelste bollen in metallisch contact werden gebracht door een draad, electrische trillingen werden uitgezonden, wanneer men de ontlading met behulp van de buitenste bollen liet doorgaan.

De in den resonator verkregen vonkjes waren wel zwak, maar

namen bij verwijdering niet snel af. Dit is wellicht een van de eerste malen, dat met ongedempte of weinig gedempte golven is gewerkt. Omstandigheden, die thans niet ter zake doen, hebben verhinderd, dat schrijver dezes onderzoekingen op dit gebied voortzette.

De Bilt, December 1925.



Général G. Ferrié.

LA T. S. F., OEUVRE DE SOLIDARITÉ INTERNATIONALE

PAR

Général G. FERRIÉ,

Membre de l'Académie des Sciences.

La situation d'ancienneté, peu enviable, que j'occupe parmi les radiotélégraphistes, puisque je n'ai jamais cessé de m'occuper de T. S. F. depuis 1898, m'a permis de suivre tous les developpements pratiques et théoriques de cette passionnante et difficile technique, et j'ai vécu sans cesse sous l'impression de l'énormité de la besogne qui restait encore à accomplir.

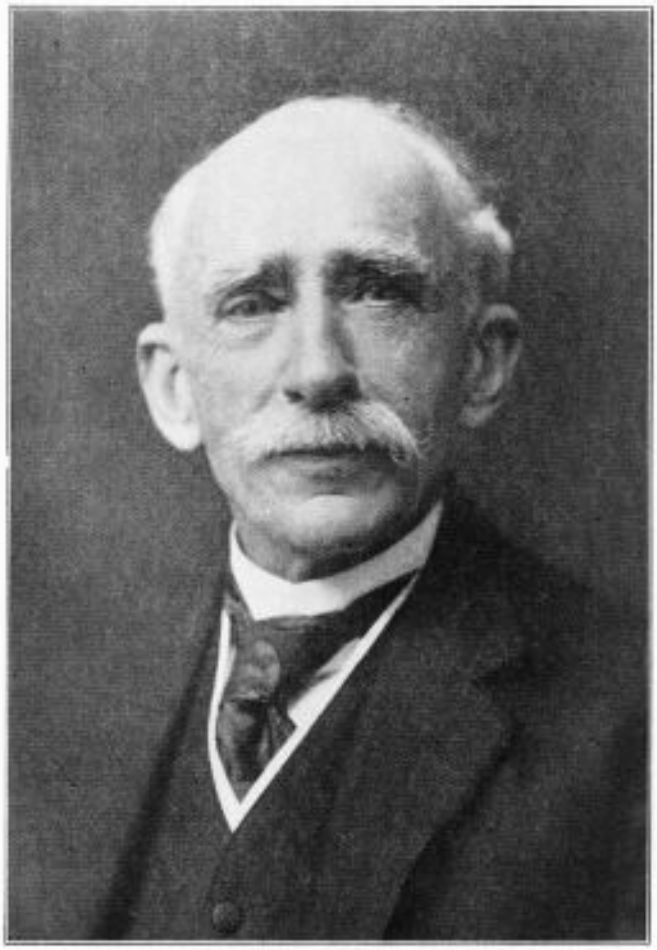
Nombreux sont les savants, physiciens et ingénieurs de tous pays, qui consacrent toute leur activité aux recherches relatives aux ondes hertziennes, dont les applications débordent dans toutes les branches de la science, astronomie, géodésie, navigation, physique du globe, chémie, géologie, médecine, etc., etc., et dont le rôle croît sans cesse dans l'effort fait par l'humanité vers une civilisation meilleure et vers la paix. Chacun de ces travailleurs apporte sa pierre à l'édifice, mais nous sommes encore bien loin du couronnement.

Continuons donc notre labeur avec courage et persévérance, en unissant nos efforts et en resserrant les liens qui unissent les spéci-

alistes de la radioélectricité dans le monde entier. La Societé radio neerlandaise est un des bons artisans de cette oeuvre de solidarité et je lui adresse mes voeux les plus cordiaux de succès et de prospérité.

Paris, Décembre 1925.

Ferrié



Dr. J. A. Fleming F. R. S.

THE ORIGIN OF THE THERMIONIC VALVE

BY

Dr. J. A. FLEMING F. R. S.
Professor of Electrical Engineering
in the University of London.

As the wonderful art of Radiotelegraphy and Broadcasting of Speech and Music is dependent upon the invention of that marvelous little instrument, the Thermionic Valve, it may interest the Members of the Nederlandsche Vereeniging voor Radiotelegrafie to have from me a few lines for their published book describing the manner in which I invented in 1904 the first form of thermionic valve, which invention is now 21 years old and has therefore reached its majority or coming of age. Between the years 1882 and 1894 I was the scientific adviser and Electrician of the Edison and later Edison and Swan Electric Light-Company of London, which Company was formed to introduce electric lighting by incandescent lamps into England, after the invention of the carbon-filament-electric lamp by Edison and Swan.

I was the first person to exhibit in Londen in 1879 Edison's carbon-filament-lamp, wich was then made with a filament of

carbonized bamboo. In 1883 my attention was drawn to a curious effect in some of these lamps. The glass bulb was blackened on the inside after working for some time but in some cases the blackening was absent along a line inside the bulb, in the plane of the loop filament. This showed me that particles were being projected from some point on the filament in straight lines.

At a later date I found that these particles carried a charge of negative Electricity. About the same time Edison discovered that if a metal plate was put into the bulb, and carried on a wire sealed through the glass that a small electric current could be detected in a circuit outside the bulb which connected that plate with the positive terminal of the carbon filament.

Between the years 1883 and 1899 I investigated this effect very fully and discovered that if two carbon filament-loops were sealed into one exhausted bulb a very small direct electromotive force would be sufficient to send a current from one filament to the other through the vacuum provided that filament, which was the cathode, was made incandescent by a separate electric current, passed through it.

I also discovered that effects of the same kind existed in the carbon electric arc.

In 1899 the eminent physicist Sir Joseph Thomson discovered that in a vacuum tube there were electric particles smaller than atoms, which were given off from incandescent substances. These are now called electrons. This discovery gave a valid explanation of the effects discovered by Edison and by me.

In 1899 I also became connected with Marconi's Wireless Telegraph Company as scientific adviser, and had an opportunity of studying this new telegraphy. Al that time the only detector used for wireless telegraphy was the coherer of Branly as improved by Marconi. At a little later date Marconi invented his magnetic detector. In 1904 it occured to me that if we could find any means of converting high frequency electric oscillations, into direct-electric currents, we could then employ a sensitive galvanometer or syphon

recorder as a detector as is done in telegraphy with wires. After much experimenting I therefore made a form of electric lamp comprising a carbon loop filament, in an exhausted glass bulb, in which a metal cylinder was placed around the fitament. This cylinder was connected to a wire sealed through the bulb.

When the filament was rendered incandescent by an electric current passed through it, I found that the space between the filament and cylinder would allow negative electricity to pass from the filament to the cylinder but not in the opposite direction.

With this device the writer found that he could rectify high frequency electric currents, that is convert them into unidirectional or direct-currents. Hence it became used at once as a detector of oscillations in wireless telegraph receivers.

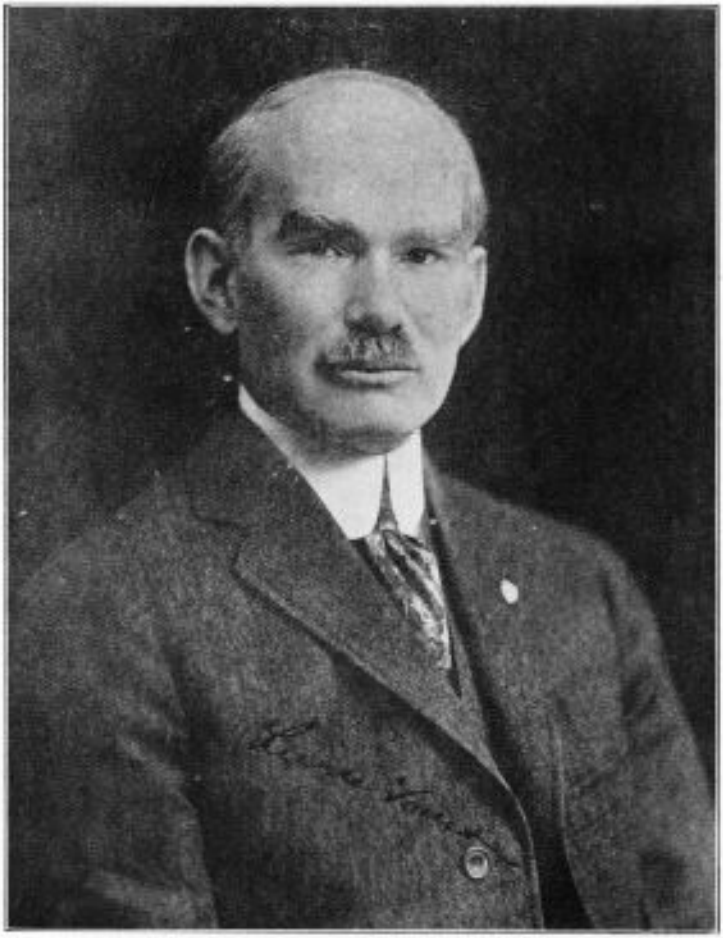
The writer called it a „Valve", because like a valve in a waterpipe it permitted movement of electricity through it only in one direction. This Thermionic or Fleming Valve was used for many years as a detector of high frequency electric currents. Its chief use now is to rectify low frequency but high voltage alternating electric currents, to provide the direct plate voltage for three-electrode generating valves. This two electrode or Fleming valve was pronounced by Judges in Courts of Justice to be a pioneer invention of great public utility and the progenitor of all other forms of three- and four electrode thermionic valves. The three electrode Valve consits of a Fleming Valve having a grid or spiral of wire or cylinder of metal gauze interposed between the cylinder and the filament of the writer's original valve. This was an important addition as it enables the valve to act as an amplifier and generator as well as a rectifier and detector. The thermionic valve is the basis of all modern radiotelephonic and radiotelegraphic work and without it there would be no broadcasting of speech or music.

A wonderful amount of ingenuity has been expended of late years in devising receiving arrangements and circuits for radio reception and the world is now covered with radiostations, which

daily broadcast speech and music which can be heard hundreds of miles away, bringing interest and pleasure to millions of listeners who would otherwise have no opportunity of hearing them.

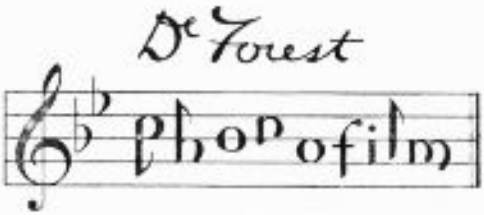
Londen, December 1925.

J. A. Fleming



Dr. Lee de Forest.

From a letter of his Secretary: „The Doctor is not in radio now. He is spendid his entire time on the Phonofilm at present and every moment is so taken up that he is completely swamped."



BY

ITS INVENTOR.

The Phonofilm, as its name implies, is the combination on the same film of picture with voice or music photographically recorded. Standard cinematograph film is used. The sound record occupies a very narrow strip of film about 3/32-inch wide on the margin, and does not materially reduce the width of the picture.

Recording: An especially designed gas-filled lamp, called the Photion light, is inserted in the moving picture camera a short distance away from the usual objective lens. The light from this Photion tube passes through an extremely narrow slit and falls directly upon one margin of the film. This margin is screened from the picture itself so that only the light from the Photion falls upon it. The film is driven continuously with an even speed, in front of this narrow slit, but with the usual intermittent step-by-step motion in front of the picture aperture.

Now the light in the Photion tube is generated by the electric current which is passing through the gas enclosed therein. The intensity of the light depends on the intensity of the electric current. Therefore, if a powerful telephonic current is passed through the Photion the light emitted varies exactly in accordance with the strength of the telephonic current at any instant.

This telephonic current originates in the first place from the special microphone transmitter which picks up the sound waves at distances of five to fifteen feet from the source of sound. The Audion Amplifier is then used to amplify the weak telephonic currents 100.000 times to bring them up to sufficient strength to influence the Photion lamp in the camera.

Thus we have three transformations—first sound waves into electric currents, then the amplification of these currents into light waves, and the registering of these light waves through the narrow slit upon the photographic film.

Reproducing: The negative film, carrying picture and sound record, is now developed in the usual manner, but using a special developer to bring out the details of the sound record. Positive prints are made through a special printer to give the necessary light values for picture and sound record. This positive print is then run through the moving picture projector machine. This is a standard projector machine such as is found in any moving picture theatre. A small attachment is added to this projector which in no wise interferes with its ordinary use. This attachment includes a small incandescent lamp and a highly sensitive photo-electric cell, the latter being the invention of T. W. Case. Between the lamp and the photo-electric cell passes the film as it travels through the projector machine. The light from this incandescent lamp is concentrated upon a tiny slit similar to that above described in the motion picture camera. This light therefore passes through the sound record which has been photographed on the film, and on into the chamber containing the photo-electric cell. The passage

of the sound record, therefore, across this narrow slit controls the intensity of the light falling upon the sensitive cell.

The photo-electric cell has this peculiar property—its electrical resistance at any instant is determined by the amount of light falling upon the cell. Therefore, as the film travels across the slit and the light falling upon the cell made to fluctuate hundreds or thousands of times per second, the electrical resistance of the cell is varied in strict accordance therewith.

Connected to this photo-electric cell is a small battery for supplying current, which current is therefore controlled by the light falling upon the cell, and thereby made to exactly reproduce the original telephonic current from the transmitter when the sound picture was first recorded. This new telephonic current must be amplified, again and again, through a series of especially designed Audion Amplifiers until it is increased in power hundreds of thousands of times. This powerful telephonic current then is passed through especially designed sound reproducers, which are located behind or alongside of the moving picture screen, upon which the picture itself is being thrown from the projector. In this way the reproduced sound appears to come from the voice of the speaker or the musical instrument whose picture is being thrown upon the screen.

Synchronism: By the Phonofilm process the problem of synchronism is obviously completely solved. If the film breaks it is only necessary to repair it in the usual manner, and the synchronism is never impaired.

Practical Applications.

"Does the public want the talking picture?" "Is there room in the field of the silent drama for screen versions wich are not all merely pantomime?"

If you ask whether the ordinary silent drama to which we are all so familiarized can in general be improved by the addition of

the voice, the answer is unquestionably "No." Many, and in fact most of the moving picture artists are not trained on the legitimate stage; they have no adequate speaking voices—many in fact are incapable of speaking good English. The situation is exactly like that existing when the moving picture was first evolved. It was then the common idea that the moving picture drama would be nothing more than an attempt to photograph the ordinary drama of the stage, limited to the same confined situations, the same small scenes, the same few characters, etc. It did not take long to demonstrate the total failure of the new moving picture art to enter into successful competition with the drama along these lines. An entirely novel type of dramatic scheme and presentation was necessary before screen versions were artistically possible. But Edison and the other moving picture pioneers had supplied a new medium, and it did not take the more enterprising, energetic and progressive producers long to see the entirely new possibilities which thus lay open to them, and to evolve an entirely new form of entertainment. How well they have succeeded in evolving a new art is attested by the immense financial success of the moving picture industry of today.

The situation, therefore, as regards the future of the Phonofilm is today very similar to that which faced the new art of the silent picture when it was first realized that in order to fulfill its mission as a means of entertainment and education, it must not seek to follow blindly in the path of the legitimate drama. Thus, I claim that an entirely new form of screen drama can be worked out, taking advantage of the possibilities of introducing music and voice and appropriate acoustic effects, not necessarily throughout the entire action, but here and there, where the effects can be made much more startling, or theatrical, if you will, or significant, than is possible by pantomime alone.

Musical Possibilities.

To reproduce in an artistic and pleasing manner, both musically

and pictorially, operettas, entire acts of opera, selections by symphony orchestras, popular bands, the songs of concert singers whom the public admires but are seldom privileged to actually hear — to really popularize the playing of famous virtuosos on piano or violin — there can be, I believe, no question as to the long felt vacant field which the Phonofilm is destined to fill. For here surely the silent drama is totally lacking; and the too brief phonograph record, blind to sight, and leaving much to be desired in naturalness of tone quality, can never be expected to qualify as a means of entertainment of public audiences.

I intend here only to point out that there lie dormant in the Phonofilm new possibilities for obtaining dramatic and genuinely artistic and beautiful effects which lie entirely out of the range of the silent drama. It is rather for the progressive and imaginative producers and scenario writers to act on these hints to evolve something which the public has for a long time, in an inarticulate and half recognized manner, been expecting. To those who have the requisite daring and initiative will come the greatest meed of reward.

Educational Importance.

So much for the Phonofilm drama. But there are other fields for the useful combination of picture with voice and music which can admit of no serious dispute. Foremost in this category I would place the educational film. Unquestionably most of the educational films, especially for classroom work, could be greatly improved in interest to the audience and in clarity of the lesson conveyed, if their presentation were accompanied by a lucid explanation, delivered in the first place by some authority on the subject who is far more competent to lecture thereon than are the majority of the Instructors who are presenting the film to their classes. The proper matter, concise and to the point, will thus always accompany the picture, not too much and not too brief; and information be thus conveyed which the picture alone is quite inadequate to confer.

The filming of notable men, characters in the public eye, presidents and rulers, candidates for public office, etc., will be made many fold more interesting and genuine to the audience when their voices also are reproduced, instead of the present more or less insane mockery of their moving lips accompanied by silence. Picture for a moment what the Phonofilm will mean in perpetuating our really great men for coming generations. How priceless now would be the film reproduction of Lincoln delivering his immortal Address at Gettysburg, or of Roosevelt as he stood before the Hippodrome audience at his countrymen, the inspiration of which has already been, how sadly, lost. Could we now see and hear Edwin Booth as Hamlet; Irving as Richelieu; Mary Anderson as Juliet — for real comparison, not based on treacherous and fading memories, with our present day „great" tragedians! None can deny the need to our present thoughtless generation of frequently seeing and hearing in their exalted moments our really great men reproduced from time to time for the benefit and uplift and inspiration of us all. That these great moments in the lives of great men shall not be forever lost to our descendants, is one of the debts which those who come after us shall owe to the film which records both the voice and the visage of the nation's leaders.

And, thus, I ask you, judge not the future usefulness of the Phonofilm by its present accomplishment, but rather by its promise of finer things soon to be achieved!

New York, January 1926.

Lee de Forest

L'ÉVOLUTION DU MOUVEMENT DES AMATEURS DANOIS EN RADIOPHONIE

PAR

M. GERALD,
Ingénieur.

Le mouvement des radio-amateurs danois naquit en 1922. C'étaient les stations étrangères qui séduisaient et bien que la législation danoise n'autrorisât pas les particuliers à „capter" l'air, un certain nombre d'amateurs se procurèrent néanmoins des appareils. Le mouvement s'affermit vers la fin de l'année et en octobre 1922 deux clubs d'amateurs se constituèrent qui très vite se confondirent en un seul sous le nom de „Dansk Radioklub".

La première tâche du club fut de démontrer au public danois ce qu'on pouvait attendre de la radiophonie et les moyens qu'il fallait mettre en jeu. Le club publia un périodique „Den Traadløse" (Le sans-fil) ; d'autres publications ne tardèrent pas à voir le jour et grâce à ceux-ci et au riche esprit d'entreprise du club, le premier pas était fait pour permettre aux particuliers de devenir radio-amateurs.

Il n'etait alors pas permis, ainsi que nous venons de le dire, d'installer des stations réceptrices privées, pourtant les autorités ne mirent pas d'obstacles aux agissements des amateurs. L'évolution

devait néanmoins conduire à la loi du 1er mai 1923 en conformité de laquelle fut donnée l'ordonnance royale dont nous reproduisons ci-aprés le principal:

„En conformité de la loi du 1er mai 1923 relative aux téléphones sans fil (radiotéléphones), (cfr. la loi du 19 avril 1907 relative aux télégraphes sans fil (radiotélégraphes), aucune station réceptrice sans fil qui ne serait pas supprimée avant l'expiration du mois de juin, doit en faire la déclaration avant le 1er juillet au poste de police le plus rapproché; une formule de déclaration à cet effet s'obtient aux postes de police. L'obligation de déclaration vise également les stations pour lesquelles il a été donné une autorisation antérieurement. Tout propriétaire d'appareils récepteurs sans fil qui n'auraient pas été déclarés dans le delai fixé, sera passible de peine et de confiscation en conformité du paragrphe 9 de la loi précitée du 19 avril 1907".

Avec cette loi le chemin de l'emploi légitime des appareils de radio-amateurs était frayé au Danemark bien qu'il n'existât pas d'émission regulière à cette époque. La station de Lyngby était bien à disposition; elle appartenait à l'Etat, avait un transmetteur à arc Poulsen destiné à la communication téléphonique sans fil entre Copenhague et Bornholm et quand ce service était terminé à 8 heures du soir, la station pouvait être employée pour des émissions radiophoniques.

Toutes les émissions créées dans un but de divertissement avaient lieu sur l'initiative propre des radio-amateurs suivant des règles convenues avec l'Administration des Télégraphes danois. Ces émissions ne lassaient pas de présenter quelques difficultés; il fallait entre autre que les exécutants se transportassent jusqu'à la station, éloignée de Copenhague d'une dizaine de kilomètres. Il n'existait pas de studio proprement dit et le transmetteur même et l'installation des microphones n'étaient de par leur nature pas calculés pour des émissions dans le genre des concerts et bien qu'on obtint d'assez bons resultats, ceux-ci ne pouvaient pourtant pas se mesurer avec les prestations de la radiophonie étrangère que l'on

avait l'occasion d'entendre. Les amateurs se prononcèrent en avis fort différents sur l'utilité de la station et dans ces conditions le Dansk Radioklub se chargea de la tâche d'ériger une station uniquement basée sur la radiophonie pour amateurs.

Grâce à des bienfaiteurs fut construite la station qui dans les programmes porte le nom de „Kjøbenhavns Radiofonistation" et le club se mit immédiatement à organiser des émissions systématiques, l'Etat ayant donné son autorisation provisoire. C'est ainsi que Dansk Radioklub se trouva prendre les devants et fut le premier à organiser des émissions régulières; il va sans dire que le club n'aurait pu subvenir avec les cotisations de ses membres aux frais assez élevés qui y étaient rattachés, car il fallait suffire aux honoraires des artistes, frais de service et de consommation technique. Ces frais furent toutefois, grâce à des accords et à la bienveillance des parties intéressées, maintenus dans des limites si raisonnables qu'avec le secours de dons résultant d'une propagande énergique, il fut possible de procéder à des émissions 3 à 4 fois par semaine.

Une autre organisation d'amateurs qui avait surgi entretemps avait passé avec le Ministère de la Défense un accord relatif à l'emploi de la station militaire située à Ryvangen. Les énergiques efforts des amateurs danois étaient donc parvenus à maintenir deux stations en fonction sur différentes longueurs d'onde. Il est naturel que ces émissions déterminèrent une rivalité aiguë entre les deux organisations d'amateurs, pour le plus grand bien des émissions radiophoniques d'alors mais au détriment des organisations ellesmêmes.

A la fin de 1924 se précisa l'opinion dans l'Administration des Télégraphes d'Etat que l'Etat devait prendre la cause en mains; le 1er avril 1925 un arrangement provisoire entrait en fonction d'après lequel l'Etat utiliserait les stations susnommées. A ce même moment fut introduit le régime des licenses à acquitter par l'ensemble des auditeurs danois. Le montant en fut fixé pour cette année, dite d'essai, à 15 Kr. pour des appareils à lampes et à 12 Kr. pour des appareils à cristal.

Avec l'apparition du régime d'Etat il fut nommé un Conseil radiophonique composé de 37 membres représentant les parties intéressées dans la radiophonie, à savoir l'Etat, les amateurs, la presse, les artistes producteurs et exécutants, la branche radiophonique. Les amateurs représentés au nombre de 8 dans le Conseil radiophonique, vinrent à y jouer un rôle important.

Un projet sur l'exploitation future de la radiophonie au Danemark a été présenté par le Ministre des Travaux publics et est actuellement discuté au „Rigsdag" (Senat). Aucune décision définitive n'a encore été prise. Au cours des délibérations qui ont eu lieu aux séances du Conseil radiophonique, les amateurs ont adopté le point de vue qu'une organisation privée serait à préférer à une organisation d'Etat, mais cette opinion n'a pas trouvé d'adhésion parmi la majorité des autres membres du Conseil.

Le mouvement amateur est, quant au Danemark, assez caractéristique car il a eu une influence décisive sur la radiophonie sous le régime de l'Etat mais il faut se rappeler que c'étaient les amateurs danois qui firent le commencement et organisèrent la radiophonie de sorte que les expériences étaient en somme achevées quand la radiophonie entra dans un cadre bien établi.

Comme autres faits remarquables dans le mouvement des radioamateurs, il faut citer que la première véritable exposition d'appareils fabriqués selon des principes d'industriels et d'amateurs fut faite sur l'initiative de Dansk Radioklub. En premier lieu une exposition d'appareils d'industriels en mars 1925 et ensuite une autre d'appareils d'amateurs en novembre de la même année. Les deux expositions étaient, tant au point de vue technique qu'au point de vue économique, un succès complet.

Pour terminer je remarquerai que les organisations qui, aux début, rivalisaient, se sont enfin donné la main pour unir leurs efforts dans le but commun: les meilleures conditions possibles aux amateurs danois pour entendre la radiophonie danoise.

Copenhague, janvier 1926.

Dr. Alfred N. Goldsmith.

THE EXTENSION OF THE USABLE WAVE BAND FOR RADIOTELEGRAPHY

BY

Dr. ALFRED N. GOLDSMITH,

Chief Broadcast Engineer, Radio Corporation of America.
(Associated Professor of Electrical Engineers'
College of the City of New York).

Until recent years, there was used only a comparatively narrow band of wave lengths for radiotelegraphy. The waves between 8,000 and 25,000 meters had been found suitable for extremely long distance communication, particularly during the daylight hours. Wave lengths from 1,000 to 8,000 meters were found to be satisfactory for service over intermediate distances, for example, for communication between adjacent countries or for marine communication over distances of the order of 1,000 or 2,000 kilometers, and various wave lengths from 200 to 1,000 meters were used for marine communication and for short distance over-land service. A few wave lenghts below 200 meters were used, in many cases by amateurs for their individual messages to each other. And below these wave lengths there was a great gap until we reached the infra-red or heat rays which, generally speaking, were not of any use in communication.

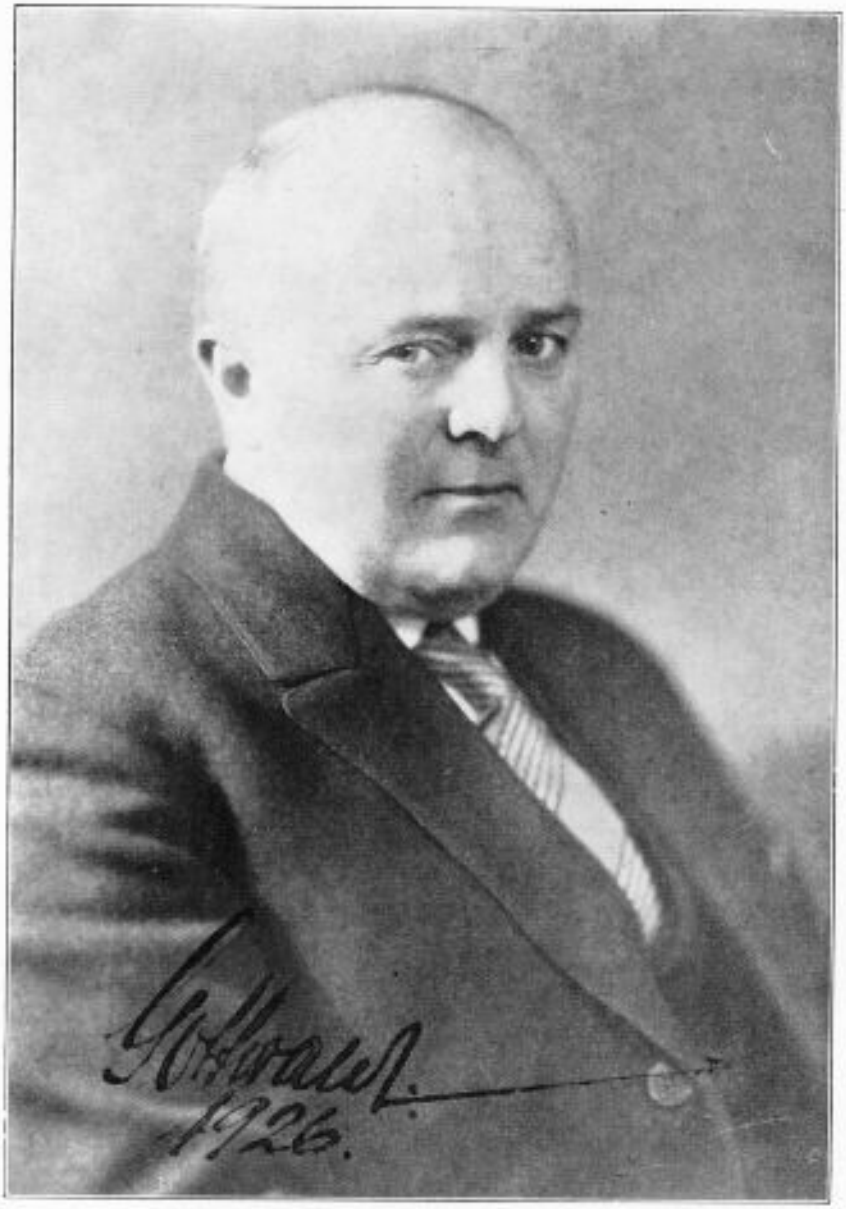
This has been entirely changed. An extension of the wave band to include those between about 10 meters and 200 meters has shown some extremely interesting and important facts.

In the first place, the short waves of the order of 50 to 100 meters have, under proper circumstances, really remarkable ranges. It has been possible, for example, to rebroadcast programs sent out from the celebrated broadcasting station of the Westinghouse Company at Pittsburgh, Pennsylvania, United States, on a wave length of 65 meters in England and in Australia. Daily telegraphic communication on wave lengths below 100 meters is now carried on by many commercial organizations and amateurs over tremendous distances. For example, regular public service traffic is handled between Europe and America, and between North and South America on these short waves, particularly during the evening hours.

Another interesting characteristic of these short waves is the so-called „skip distance". These waves show a tendency to die out rapidly along the ground, but to be reflected and refracted by an overhead layer in such a way that, once they have left the transmitting station, they do not come back to the surface of the earth for distances which may be as great as many thousands of kilometers. In other words, we have here a queer sort of wave which may be practically inaudible at 500 kilometers, and very powerful at 2,000 kilometers.

It is not possible here to go into all the novel and interesting effects which these waves show as regards their dependence upon the time of day or night, the season of the year, the direction of transmission, the method of transmission, the types of fading, and the like. It can only be said that the study of these waves is going to afford a most profitable opportunity to radio investigators during the next decade.

New York, Dec. 1925.



Commander B. L. Gottwaldt.

TECHNICAL PROGRESS OF WIRELESS TELEGRAPHY AND TELEPHONY DURING 25 YEARS IN NORWAY

BY

Commander B. L. GOTTWALDT,
Radioconsulting engineer.

The technical development of the wireless problem has always been closely watched in Norway because of the unusual and pronounced characteristics of the country and the great possibilities of this new channel of communication. The difficulties presented in this direction were rapidly surmounted in spite of the mountainous and ragged configuration of the coastline as well as the inland parts of the country, keeping pace with the development of the wireless science and praxis.

The first wireless trials were undertaken in the years 1901-1902 by the Royal Navy and the Telegraph Administration. A few warships were fitted out with spark installations — the german Slaby-Arco system — and 3 smaller coaststations were erected in the Northern part of the country for fishing purposes.

In 1905 the somewhat larger coaststations Tjøme and Flekkeröy, 1½ kW. spark transmitters — were put in commission by the Navy and these two stations were handed over to the governments

Telegraph Administration in 1910 and from that date opened for ordinary public correspondence with shipstations. In 1912 the coaststations Bergen Radio, Ingög Radio, and Spitzbergen (Svaebard) Radio, — 10 kW. Telefunken quenched spark system, — were built and in 1913 the government concluded a contract with the British Marconi Company to build the large transatlantic station Stavanger Radio on the Western coast of Norway. This station, however, was not opened for official traffic before 1919 because of the various restrictions in force during the great War 1914-1918. In 1919 also the Utsira Radio outside the Western coast was opened and in 1920 the 10 kW. Marconi spark station at Fauske up in the North was ready for use. In the same year the 15 kW. Telefunken station Oslo Radio was opened for traffic. The most northerly coaststation is now Vordöy, opened in 1924.

Besides these principial stations a lot of smaller coast- and landstations have been erected during these years for special purposes, — fishing, meteorological, military, — and in the course of the time many alterations and modernisations have naturally been carried out.

For instance the Bergen Radio is now also working with a valve transmitter, arranged for telegraphy as well as for telephony.

In the mercantile Marine the first wireless shipinstallation was fitted in 1909. The total number of shipstations increased to about 60 in the year 1914 and from this year up to 1926 about 560 shipinstallations came in operation. In the Norwegian Mercantile Marine the Marconi System is represented by about 60% of the total number, the Telefunken having about 30%, and the remaining 10% being divided between various other firms.

In 1923 two ¼ kW. automatic Radio-Beacons were erected, one at the entrance to the Oslofjord, and the other on the Western coast just outside Bergen; these stations are working during foggy weather on a wavelength of 1000 mètres. No fixed receiving station ashore for taking wireless bearings is at the present moment in operation except for one at the Röst Radiostation outside the

Lofoten Fjord, but it the intention of the Government to build similar stations on other suitable places along the coast as soon as the necessary funds are available.

About 20 vessels are now equipped with wireless Direction Finder apparatus, especially then the larger passengersteamers; but also many vessels engaged in the whaling trade have made use of the wireless Direction Finder, specially in combination with small radio-telephone-stations, and this method of communication has proved to be of very much value for this branch of the shipping.

The total number of shipstations, military and mercantile, now amounts to about 660, and the number of coast- and landstations for different purposes to about 30.

The education and training of wireless operators are undertaken by the Telegraph administration, the Navy and the larger Public Navigation Schools. In the Merantile Marine the greater part of the stations are in the hands of combined 1st, 2nd or 3rd mates and telegraphists, as the expenses for a special man doing only the wireless side onboard, would be too heavy on smaller ships.

As regards the Broadcasting problem not very much was done before the end of 1924. Since the outbreak of the great War all private activities for amateurs were strictly prohibited and this ban was not raised before the Norwegian Broadcasting company — Kringkostingselskapet — was constituted in the beginning of 1925. The first Broadcasting station — 1½ kW. marconi — was opened in Oslo in February 1925 and later on smaller relay-stations were added in other parts of the country. In a very near future a somewhat similar broadcasting station is going to be opened in or near Bergen on the Western coast of the country, and it is intended to extend this broadcasting service all over the country as soon as the necessary organisation can be formed. At the present moment about 40000 persons have taken out official licenses for listening, but the actual number of listeners is most certainly — as in all other countries — considerably larger.

Amateur Wireless Clubs have been founded all over the country,

and in the bigger towns especially the members show great interest and activity.

The question of experimental licenses for amateurs as regards transmitting apparatus has not yet been fixed, but it is hoped that such experimental licenses are going to be issued from the Telegraph Department in a near future in order to give private enthusiasts the facility to take a keen interest in the development of especially the short-wave problems, which already for some time naturally have aroused great interest among our amateurs, who certainly are very anxious to contribute their share to the rapid progress of this exceedingly fascinating branch of wireless, which now seems to open unexpected possibilities for the future.

Oslo, January 1926.

Dr. Ir. C. J. de Groot.

AMATEUR EN VAKMAN

DOOR

Dr. Ir. C. J. DE GROOT, w. e. i.

Volgaarne voldoe ik aan het mij aangenaam verzoek, enkele regelen te willen schrijven ter eere van het 10-jarig jubileum der N. V. V. R. en ik meen aan ons aller jubelstemming niet een al te ernstig cachet te moeten geven door in den *technischen* pennehouder te klimmen.

Het wil me beter voorkomen bij deze speciale gelegenheid eene korte beschouwing te geven over bovenstaand onderwerp, omdat mij in den loop der jaren is gebleken, ook uit Uwe organen, dat misverstanden zich steeds opbouwen, die dreigen een muur te worden tusschen vakman en amateur. Er ontstaat zoo langzamerhand een soort antithese *amateur versus vakman,* waartoe niet alleen m.i. geen reden bestaat, doch die me schadelijk lijkt voor de ontwikkeling van de radio-techniek in haar geheel.

Juist daarom wensch ik niet te schrijven over amateur *versus* vakman doch over amateur *en* vakman, teneinde elke antithese van tevoren buiten te sluiten.

De vermeende tegenstelling is dan ook *onnatuurlijk,* reeds daar-

om, omdat de meeste toonaangevende vaklieden van heden zelf als amateur zijn *begonnen* [1]).

En hoe kan dat ook anders. Zelfs heden ten dage bestaan er nog geen Hoogescholen, waar eene *grondige* vakopleiding in de Radiowetenschap wordt gegeven, al wordt het vak als bijvak hier en daar gedoceerd. Doch dit laatste was zelfs nog niet het geval, toen de vaklui van *nu* hunne studiën maakten. Zij waren aangewezen op *eigen* studie, al vormden hunne algemeene ingenieurskennis en kennis van vakken als theoretische electriciteitsleer ook een houvast, dat een al te fantastisch droomen voorkwam.

Maar au fond begon iedereen als *amateur* en het hing er maar van af, of hij op z'n verdere levenspad toevallig de gelegenheid kreeg om z'n hobby tot officieelen werkkring te verheffen, dan wel of hij zijn liefhebberij in late nachturen na volbrachte, anders georienteerde dagtaak moest botvieren, of hij vakman werd dan wel amateur bleef.

Verschil in *neiging* tusschen beide klassen van radioten bestaat er inderdaad dan ook niet en wie aan deze waarheid twijfelt, kan gerust informaties inwinnen bij de verwaarloosde echtgenooten van beide soorten indien althans tusschen twee experimenten in nog tijd is gevonden om te trouwen.

Zoo begon ook ondergeteekende, en wel in den jare 1898 als amateur en de sensatie is nog niet geheel verdwenen van het eerste lange-afstand-verkeer over een heele tafel-lengte tusschen een Ruhmkorf en een uit een ganzen-schacht geknutselden coherer, die je wel aan den gang kon krijgen, maar nooit meer kon laten stoppen, omdat de amateurs-snuggerheid nog niet diermate ontwikkeld was om zoo maar direct in te zien, dat de onderbrekingsvonk van den coherer-afklopper het eenmaal ingeleide phenomeen onderhield, tot

---

[1]) Ik zie hierbij niet over het hoofd, dat de allereerste vaklui geen amateurs zijn geweest, doch militairen, vooral Marine-officieren, die de ontwikkeling van den radiodienst van meetaf hebben medegemaakt en het steeds als hun vak, gesteund op een voor die tijden uitstekenden, vakkundigen cursus, hebben bedreven. Deze oude garde vormt echter langzamerhand een verdwijnende groep.

dat er een mechanische vonklooze afklopper in den vorm van een nijdigen vingertik aan te pas kwam. De sensatie der tot stand gebrachte amateur-verbinding was echter eer grooter dan kleiner dan die, twintig jaar later, toen voor 't eerst als *vakman* de antipode werd bereikt, hoewel de uitwendige omstandigheden overigens weinig verschilden; in beide gevallen belangstellende omstanders, die te voren je vriendschappelijk den raad gaven, je energie en geld liever te bezigen voor iets waarbij kans op slagen bestond en die, na een oogenblik van verbijstering bij 't gelukken, je onmiddellijk wisten te vertellen, dat je 't toch wel erg beroerd had gedaan, al was het je dan gelukt.

Ook uit dat grijze verleden doemt de eerste herinnering op aan een tweetal malen waarbij de jeugdige amateur in contact kwam met den sterken arm der wet, van amateurs-standpunt beschouwd de meest nuttelooze instelling ter wereld.

De eerste maal mag in 1901 of 1902 geweest zijn, toen het zelf gebouwde ontvang-apparaat reeds was uitgegroeid tot een volledigen ingepantserden coherer-ontvanger met morse-schrijver waartoe alle mogelijke bruikbare en onbruikbare klokken en wekkers waren gerequireerd en waarmede Hoek van Holland en het lichtschip Maas met z'n oude Ducretet-toestellen in Den Haag op den band konden worden gebracht!

Toen een reuzen-prestatie! Het nieuws was minder interessant; het eenige wat de heeren loodsen, die de toestellen bedienden, scheen te interesseeren, was de vischvangst a/b van het lichtschip Maas en het gepolariseerd relais, dat telkens weigerde.

Dit toenmaals als enorm beschouwde ontvang-resultaat werd natuurlijk niet verkregen zonder buitenshuis-antenne en voor dat doel verhief zich dan ook een groot model hengel op het dak, vastgespijkerd aan een schoorsteen, waaraan een toen gebruikelijke combinatie van worst en eendraads antenne was opgehangen, die op de eerste verdieping een venster binnen wipte. Een flinke Noordwester bezorgde een deel van den schoorsteen plus hengel en worst in de straat met als rechtstreeks gevolg politioneele inmenging.

Hoewel de gelukkige politie-functionaris het bestaan van radio nog niet scheen te bevroeden, ging mijne verklaring, dat ik vanuit de dakgoot had zitten hengelen naar paling in gelei op de eerste verdieping er toch met moeite in, hoewel bekeuring ditmaal uitbleef.

Ernstiger was het tweede geval in Berlijn, alwaar men toenmaals (1906) reeds met een luister-verbod in optima forma was gezegend. Dientengevolge verliepen de proeven daar weer binnenshuis. Door de straat liep echter een electrische tram en juist aan ons huis was een dwarsdraad.

Elk maal wanneer een tram voorbij ging, wipte de trolley even van den rijdraad bij 't passeeren van den dwarsdraad, gaf een vette vonk en bracht binnen in de kamer mijn coherer tot aanslaan. Bij gebrek aan beter registreerde ik zoo draadloos het aantal passeerende trams en liet dat geval doorloopen, terwijl ik naar het bureau was. Wie schetst mijn verwondering, toen ik thuiskomend eerst m'n hospita tegen het lijf liep met eene uitdrukking op haar gezicht, alsof ze zeggen wilde: „'k heb je fijn dóórgehad, schurk", en ik daarna m'n kamer vol „Kriminal-Polizisten" aantrof.

't Bleek dat m'n hospita den voor kort bij haar ingetrokken vreemdeling toch al nooit vertrouwd had. Ze kunnen als nationaliteit opgeven wat ze willen, zeide ze, doch in werkelijkheid zijn 't allemaal Russische nihilisten, en hij in 't bijzonder met z'n breede neus en z'n sluik haar. En ze had haar hart altijd al vastgehouden, als ze dien Rus 's nachts laat had hooren doorknutselen aan toestellen met tikkend mechaniek — natuurlijk tijdbommen — zeide ze.

En nu die bom begon te werken, terwijl ik uit was en te pas en onpas als ze de kamer deed een „rrrt" liet hooren, zoodat hij best bij haar inplaats van later in Petersburg kon springen, had ze het noodig geoordeeld, Iwan Iwanovitch aan de „Kriminal" uit te leveren.

Nu, een behoorlijk in orde bevonden pas en de demonstratie van 't apparaat voorkwamen 't ergste, doch het was al erg genoeg! 'k Zag m'n coherer-apparaat voor het laatst en de eenige latere herinnering was eene boete-inning, die meer was dan een maand

ingenieurs-inkomen (onder ons 45 heele marken in dien tijd).

Dergelijke anecdoten zal elk vakman uit zijn amateurstijd kunnen vertellen; waaruit blijkt, dat hij inderdaad de lusten en ook het martelaarschap van het gilde naar behooren heeft medegemaakt.

Doch ook *gedurende z'n vakmanstijd* blijft de vakman meer of minder amateur en dit ligt in hoofdzaak aan het feit, dat de Radiowetenschap nog geenszins bezonken is en in vele punten de theorie nog verre achter hinkt bij de praktijk. Dit maakt, dat de vakman, al heeft hij zijn hoofd meenen te moeten volkroppen met ieder-mans theorie over een bepaald verschijnsel, aan die theorieën maar een zeer beperkt geloof schenkt (dit kan ook niet anders bij het groote aantal, dikwijls tegenstrijdige, theorieën over hetzelfde verschijnsel) en in ruime mate empirisch te werk gaat welke empirie tenslotte een stadhuis-woord voor amateurisme is. Mogen langzamerhand constructies van zenders en ontvangers het empirische stadium goeddeels verlaten hebben, voor wat tusschen zender en ontvanger ligt, staan we er nog midden in; getuige de opschudding, die ook in vakkringen het niet verwachte resultaat der korte golven veroorzaakte.

Ik herinner me nog levendig het diep geschokte gezicht van een toenmaals juist afgestudeerd, nu zeer bekend geworden Nederlandsch physicus, wien ik, na een vakmanschap van acht jaren, toevoegde: „alle Theorie ist grau!" Zulks naar aanleiding mijner dissertatie, waarin ik het bestaan van vrije ruimtestralen had aangenomen, hetgeen volgens hem een geketter was tegen de Sommerfeld-theorie, waaraan hij met den eenvoud en de overtuiging van iemand, die geen radio-praktijk had, als een evangelie geloofde.

Zijn blik van welbewust geleerde, waarin duidelijk het laatste sprankje respect was geweken, zal ik nooit vergeten!

Toen, al moge er physisch veel zijn aan te merken geweest op mijne, op tropen-empirie gebouwde theorieën, sinds de kortegolfresultaten viert de vrije ruimtestraal weer hoogtij en gelooft bovengenoemde physicus, gezien zijne publicaties, daar nu ook *zelve* aan.

Enfin, hij is intusschen dan ook vakman en amateur geworden

en blijkbaar ook tot de overtuiging gekomen, dat we van theorie hebben te veranderen, zoo spoedig empirie toont, dat althans de oude theorie „grau" is.

Doch het illustreert volkomen, welke amateuristische vrijmoedigheid ook de radio-vakman nog dient aan te nemen egenover zwaarwichtige, in de studeerkamer op zuiver physischen grondslag ontworpen theorieën. Hij zal ze natuurlijk alle behooren te kennen, doch ze onmiddellijk overhoord gooien, zoo spoedig de praktijk ermee niet valt te vereenigen, en dit gebeurt nog al eens. Op ernstige physikers maakt dit libertynisme echter natuurlijk den indruk van amateurisme; vandaar dat ik dan ook erken, dat de vakman au fond steeds min of meer amateur, dat is empirisch aangelegd *blijft*.

Doch ook op andere wijze blijft de vakman amateur. Heeft u ooit van een radio-vakman gehoord, die niet thuis z'n eigen installatie had om in z'n vrijen tijd „uit te vinden", zooals hij dat dan met een stadhuis-woord noemt, omdat het woord „amateuren" hem niet meer flatteert!

Dat ze amateur blijven, toonen ze echter ook door lid te zijn van amateur-vereenigingen. Zoo was ondergeteekende een uwer eerste leden.

De vakman is dus als regel als amateur *begonnen, blijft* het in een zekere mate en zal als regel, na zich uit zijn vak terug te hebben getrokken, als amateur *eindigen*. Ik persoonlijk kan me tenminste niet begrijpen, dat ik mijn leven zoude eindigen in een land met een „luisterverbod".

Is er aan den vakman dus een sterke amateurskant, erkend moet hier tevens worden, dat in een niet gering aantal amateurs diermate een vakman schuilt, dat het jammer is voor de officiëele wetenschap, dat ze inderdaad geen vakman geworden zijn.

Ook dit is logisch. De Radio is zóó aantrekkelijk, zoo boeiend, dat serieuze en tot studie aangelegde amateurs het „waarom" willen weten, waarbij ze onmiddellijk steun ontvangen van uitstekend

geredigeerde vereenigings-tijdschriften, waarin de zakelijke antwoorden bij gestelde vragen weer tot verdere studie prikkelen. Ook speciaal voor den amateur geschreven boekwerken vergemakkelijken die verdere studie. Zoo komt het, dat bij de corifeeën onder de amateurs ten slotte een vakkennis valt te constateeren, die elken vakman zou sieren.

Te constateeren valt, dat vakman en amateur dan ook elkaar willekeurig en onwillekeurig veel te danken hebben. Wat zoude het ernstig amateurisme geworden zijn zonder voorlichting van den vakman? Hoe zoude het zelfs mogelijk zijn geweest te amateuren zonder officiëele zendstations, die men als luisterobject noodig had?

Anderzijds: hebben b.v. de vaklui den eersten stoot in de richting der korte golven niet te danken aan de resultaten der amateurs in eene golfskala, die voor den vakman alweer op grond van „graue theoriëen" met grootsch gebaar den amateur was toegewezen als zijnde voor commercieele doeleinden onbruikbaar?

Het valt dan ook niet te verwonderen bij dezen gelijkgestemden aanleg, dat bij verschillende gelegenheden, waar het betrof het ophelderen van nog onklare verschijnselen, samenwerking tusschen vaklui en *ernstige*, georganiseerde amateur-corporaties is gezocht en met succes.

Hebben, om maar iets te noemen, officieele radiostations niet hunne medewerking verleend bij de eerste transatlantische amateurproeven? Hebben aan den anderen kant onze officieele stations geen groot nut van de uit alle windstreken binnenkomende bekende resultaatkaarten van amateurs, waardoor het b.v. in korten tijd mogelijk was vast te stellen, dat de Bandoengsche kortegolfzender overal tot aan de antipode kon worden gehoord?

Hoe is het bij dit alles dan mogelijk, dat er *in schijn* dan toch eene antithese vakman versus amateur bestaat en groeit?

De oplossing is m.i. deze, dat het conflict daar begint, waar de vakman *overheidspersoon* wordt en de amateur *vrijbuiter*.

De vakman-overheidspersoon is niet zuiver wetenschappelijk-

ingenieur meer met een amateurs-hart, kàn dat ook niet zijn, omdat hij als overheidspersoon het gebruik van den ether heeft te regelen of althans te helpen regelen. Dat dit dikwijls met een bloedend hart gaat, spreekt, doch 't moet.

De toestand van zoo iemand is n.l. die geworden van een vader, die zijn jeugd niet geheel vergeten is en het in z'n hart dus zijn zoon bepaald kwalijk zoude nemen, als hij niet op het dak danste en af een toe met een paar handen vol pannen naar beneden kwam rollen, doch verplicht is een ernstig berispende houding aan te nemen. wil hij er niet rechtstreeks toe medewerken, dat de uitbundigheid het volgend maal zoude eindigen met het in brand steken van z'n heele woning — juist wellicht, omdat hij zelf net eender is geweest.

En nu heeft er tusschen overheid en de meest libertijnsche der burgers, hoe sympathiek ze als mensch overigens ook tegenover elkaar staan, altijd eene antithese bestaan.

De overheid heeft te zorgen in de eerste plaats voor geordende toestanden waarbij het bijzonder belang ondergeschikt wordt gemaakt aan het algemeene. Al is de ontwikkeling van het amateurisme nu diermate geweldig, dat het op een algemeen belang gaat *lijken,* het blijft een zeer bijzonder belang in vergelijking tot radio als commercieel en politiek-strategisch *verkeersmiddel.* Ergo is regeling noodig, temeer daar onder de toch al libertijnsch aangelegde radioten zeer bepaaldelijk bandelooze extremisten aanwijsbaar zijn.

Als men leest in couranten en tijdschriften triomfantelijke mededeelingen als: „Wij amateurs hebben Scheveningen het zwijgen opgelegd en nu komt Amsterdam aan de beurt", hoeft men toch geen oogenblik te twijfelen, dat hier de zaken op z'n kop worden gezet en dat regelend ingrijpen evenzeer noodig is als tegenover de vele brutale, zich openlijk bekendmakende clandestiene zenders, die met de beruchte huilende Mexicaansche honden (genereerende ontvangers) groot gevaar opleveren voor een algemeen belang, *het publiekverkeer,* ja dit reeds herhaaldelijk storen.

Regeling is dus noodig en die gaat nu in verschillende landen verder of minder ver, al naarmate de toestanden het in die landen noodig maken of door hen, die de zaken moeten beoordeelen, noodig wordt geacht. In vele gevallen kan daar door den amateur niet achter de schermen worden gezien en men zoekt de schuld dan bij enkelingen die men in z'n radio-enthousiasme van kleinzieligheid beticht. Zulks is onbillijk en verbetert de zaak niet.

Ik neem als voorbeeld de geschiedenis van het z.g. luisterverbod hier in Indië.

Voorop gesteld wordt, dat er h. t. l. nooit een luisterverbod heeft bestaan; dit is al een eerste misverstand.

Ieder kon toch eene vergunning krijgen van den Gouverneur-Generaal, die inderdaad vóór den oorlog in een paar gevallen dan ook is verleend aan amateurs (zelfs eene zend-vergunning).

Na oorlogsafloop kwamen aanvragen in grooteren getale binnen en die zijn niet *geweigerd* doch *onbeantwoord* gelaten op advies van de „Radio-commissie" en wel op grond van het feit, dat op het programma der Internationale Radio-conferentie, die men evenals nu, toentertijde reeds „elk oogenblik" wilde bijeen roepen, onder punt 4 bepaalde voorstellen werden gedaan, die bij aanname amateurisme eenvoudig onmogelijk zouden gemaakt hebben. Bij de speciale toestanden die in Indië heerschen en die zoo hemelsbreed van Europa verschillen, achtte de radio-commissie, naar reeds verschillende malen werd gepubliceerd met algemeene stemmen, het onder deze omstandigheden monnikenwerk, *nieuwe bepalingen* te gaan ontwerpen, indien de zaak stond *internationaal geregeld te worden*.

Waar in die commissie mannen van allerlei belangen zaten en minstens drie leden met een amateurhart, daar mag niet de minste twijfel bestaan, of niet krenterigheid of bedilzucht, doch rijp beraad heeft tot die beslissing aanleiding gegeven en nog minder reden is er voor om eenlingen en die commissie de volle „schuld" voor dit standpunt te geven zooals door verbeten amateurs geschied is.

Dat de zaak in een eenigszins ongewild stadium kwam, omdat

de bovenbedoelde Radio-conferentie maar steeds uitbleef, kon de commissie niet helpen natuurlijk.

Waar de aether meer en meer gevuld wordt en de korte golven — tot nu toe het als onbruikbaar voor commercieel doel den amateur toegewezen gebied — meer en meer in het commercieele verkeer zullen worden ingelijfd, het commercieele verkeer dus van boven en onderen tegelijk den amateur belaagt, daar zal regeling meer en meer noodig worden, eerst onder de commercieele stations onderling, waarvoor eene internationale regeling meer en meer dringend wordt en dan tusschen het commercieele verkeer en omroep- en amateurs-verkeer onderling.

Dat dit noodig wordt, zal elk ernstig amateur, hoe hij van huis uit dan ook gekant is tegen overheidsinmenging in zijn libertijnsch bedrijf, hoe hij het de dragers van het gezag persoonlijk kwalijk neemt, moeten toegeven; en wel omdat de amateurs *onderling* in de meeste landen elkaar het werken reeds onmogelijk maken. Ze voelen nu aan den lijve de moeilijkheden, die voorheen de vakman slechts ondervond en die zij niet begrepen.

Er bestaat m.i. dan ook maar één weg in deze in de toekomst en dit is: goede regeling en onderlinge hulp, ook wat het handhaven dier regelingen betreft, tusschen overheid en erkende ernstige amateursorganisaties en wel onder de volle erkenning van het feit, dat de aether zóó weinig plaats meer aanbiedt voor ander dan algemeen belang, dat het voortbestaan van bandelooze aether-verknoeiers zoude moeten leiden tot steeds meer beperken van de nog blijvende vrijheden van ontvangende en zendende amateurs in het algemeen. Nog steeds hebben in de wereld de vele goeden het met enkele kwaden moeten ontgelden en zoo ergens, dan dreigt hier een gevaar. Zoo spoedig de overheid het gevoel zal hebben met zakelijk georganiseerden, die zich aan bepaalde regelen houden, te doen te hebben, zal ze verder kunnen gaan — wellicht zelfs zendvergunningen kunnen toelaten — dan nu, nu elken dag daadwerkelijk het publiek verkeer gestoord wordt door clandestiene zenders en huilende ontvangers van onbevoegde piraten.

Verre dus ervan, dat hier eene antithese zoude behoeven te bestaan tusschen vakman-, overheidsdienaar en ernstig radio-amateur, is ook hier de eenige weg onderling vertrouwen en samenwerking tot het scheppen van geordend gebruik van den aether, de eenige voorwaarde waaronder vakman en amateur op den duur beiden kunnen blijven vruchtbaar werken.

Dat ook ten opzichte van personen die antithese niet behoeft te bestaan, blijkt uit het feit, dat ondergeteekende, niettegenstaande zijn kwaden roep als lid der radio-commissie, door de Ned. Ind. Radiovereeniging werd aangezocht als Beschermheer, welk aanzoek ook rustig werd aanvaard, nadat te voren de restricties waren gestipuleerd, die zijn overheidsfunctie hem daarbij oplegde.

Juist de eerbiediging dier restricties, die den radioot van den overheidspersoon scheiden, maakte de aanvaarding mogelijk, voor de Radiovereeniging niet alleen, maar ook voor de Chefs, die zonder die restricties het Beschermheerschap niet vereenigbaar hadden geacht met de officieele functies van iemand, die onder de toenmalige omstandigheden elk oogenblik kon zijn geroepen om ambtshalve mede te helpen aan het opsporen en verwijderen van clandestiene luisterposten bij leden zijner eigen vereeniging.

Men verwarre dus in den Radio-overheidsman niet den ambtenaar, die zijn plicht heeft te doen, met den vakman met het amateurshart, al ben ik er van overtuigd, dat ook de eerste functie ten slotte zal blijken het amateurisme ten goede te komen, hetgeen de meest libertijnsche vleugel der radioten voorloopig nog wel niet zal inzien.

Bandoeng, December 1925.

DE RADIOTELEGRAFIE EN -TELEFONIE IN DIENST VAN HET LUCHTVERKEER

DOOR

S. L. HOF.

Commies P. en T. werkzaam gesteld bij het Bureau Luchtvaart van het Dept. van Waterstaat.

In het algemeen kan men de radiotelegrafie en -telefonie op drie scherp van elkander te onderscheiden wijzen toepassen en wel:

1e. voor de onderlinge verbinding van twee of meer vaste punten;

2e. voor de eenzijdige verbinding van één punt met een onbeperkt aantal andere punten (broadcasting);

3e. voor de onderlinge verbinding tusschen zich verplaatsende punten en van deze met vaste punten.

Zooals hieronder zal worden aangetoond, behoort de organisatie van den radiodienst ten behoeve van het luchtverkeer alle drie deze gebruikswijzen te omvatten.

Voor een veilige en regelmatige exploitatie van een luchtlijn is het in de eerste plaats noodig, dat de leiders van de diensten op de luchtvaartterreinen van vertrek en aankomst, alsook op de terreinen, waar tusschenlandingen worden verricht, in staat zijn, op snelle en zekere wijze met elkander te correspondeeren. Om te

weten, welke vliegtuigen onderweg zijn, hoe laat de aankomst kan worden verwacht en of een vertrokken vliegtuig veilig op de plaats van bestemming is aangekomen, zenden de „havenmeesters" elkander bericht van ieder vertrek van een vliegtuig, van iedere landing en van alle bijzonderheden, die van invloed zijn op de uitoefening van den dienst. In de berichten van vertrek wordt tevens opgegeven, hoeveel passagiers de reis meemaken en hoeveel goederen en post worden vervoerd. Voorts worden met den meesten

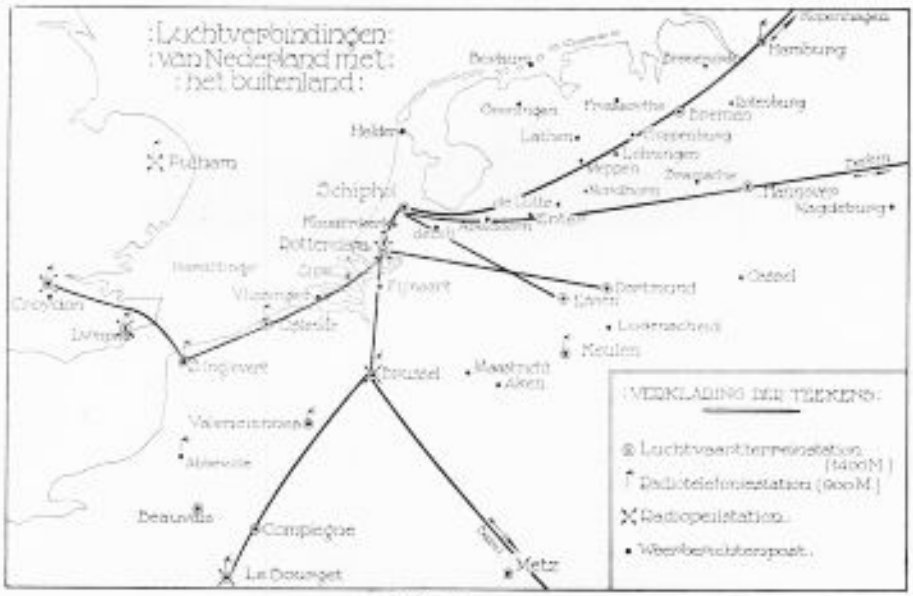


Fig. 1.

spoed waarschuwingsberichten verzonden, ingeval zich omstandigheden voordoen, die de landing op een terrein zouden kunnen belemmeren of onmogelijk maken en wordt gecorrespondeerd betreffende het vrijhouden van plaatsen voor doorgaande passagiers in vliegtuigen van aansluitende luchtlijnen.

In verband met den korten tijd, waarin het vliegtuig de groote trajecten der reisroute aflegt en met de noodzakelijkheid om dikwijls snel beslissingen te nemen, worden al deze berichten, wanneer zij aan vertragingen onderhevig zijn, spoedig waardeloos. Het zal

dan ook als regel niet mogelijk zijn, voor de overbrenging daarvan gebruik te maken van den bestaanden openbaren telegraafdienst. Bij dezen dienst toch moeten de berichten veelal door verschillende tusschenkantoren worden overgenomen en zijn opstoppingen tengevolge van groote drukte of bij storingen van het telegraafnet niet uitgesloten.

Het gebruiken van afzonderlijke rechtstreeksche telegraaf- of telefoongeleidingen zal in den regel om de daaraan verbonden hooge kosten evenmin in aanmerking komen. Een blik op het in

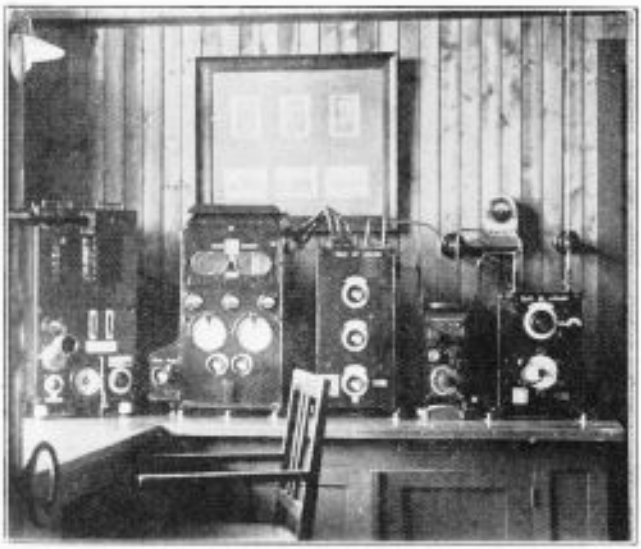


Fig. 2. Zender voor de verbinding met de luchtvaartterreinen in het buitenland.

figuur 1 gegeven schetskaartje toont voldoende aan, welk een groot aantal in het algemeen zeer lange verbindingen daartoe b.v. voor de internationale luchtlijnen van ons land noodig zouden zijn.

Anders wordt het, wanneer het gaat om korte, druk bevlogen luchtlijnen, zooals het traject tusschen onze beide luchthavens voor het burger-luchtverkeer, Schiphol en Rotterdam (Waalhaven). Een drukke radiocorrespondentie tusschen twee zoo dicht bij elkander

gelegen plaatsen zou een noodelooze belasting van den toch al zoo in beslag genomen ether beteekenen, daar de berichten op eenvoudiger en goedkoopere wijze langs een rechtstreeksche telegraaflijn konden worden verzonden. Een zoodanige lijn is dan ook al sinds het begin van 1924 voor de berichtenwisseling tusschen Schiphol en Waalhaven in gebruik genomen.

Voor de overige verbindingen komt uit een economisch oogpunt

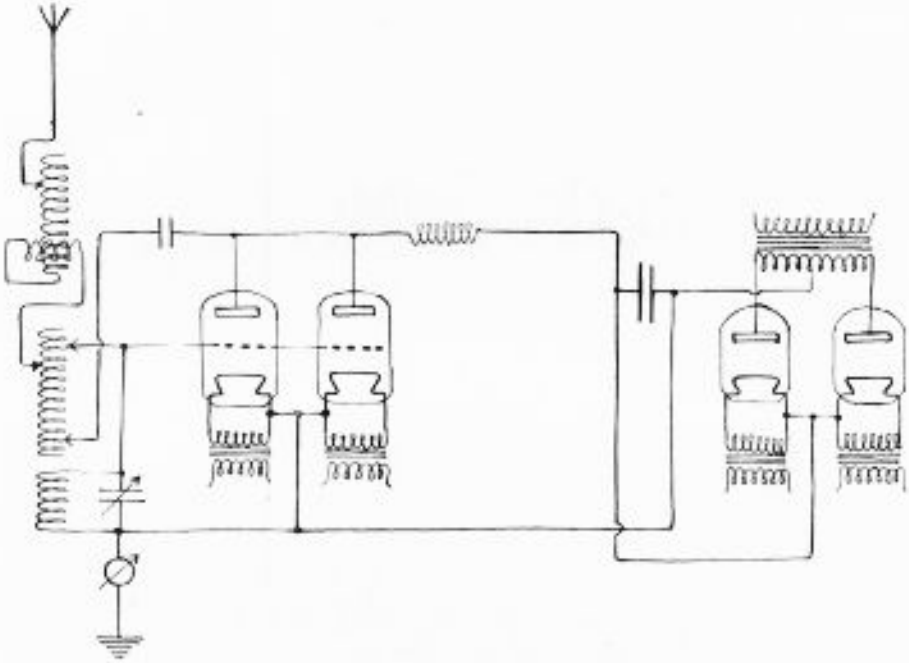


Fig. 3. Schema van het zendstation voor de verbinding met de luchtvaartterreinen in het buitenland.

alleen de radio in aanmerking. Deze biedt bovendien het voordeel, dat verkeer naar alle richtingen mogelijk is, en men dus ook bij het omleggen van bestaande of het instellen van nieuwe luchtlijnen steeds gereed is.

De verbinding met het buitenland wordt voor ons land alleen onderhouden door het radiostation Rotterdam-Waalhaven (Rdm). Voor dit verkeer is algemeen aangewezen de 1400 Meter golf, op

welke golf men thans reeds bijna evenveel tegelijkertijd seinende stations kan hooren als op de voor het scheepsverkeer aangewezen golflengte van 600 Meter. Het eenige verschil is, dat de luchtvaartterreinstations ongedempt seinen en dus veel minder storen.

Voor de berichtenwisseling van Schiphol met het buitenland wordt van de rechtstreeksche lijnverbinding als tusschenschakel voor de overbrenging naar het radiostation te Rotterdam gebruik gemaakt. Dat op deze wijze slechts één krachtig radiostation voor de verbinding met het buitenland noodig is, heeft naast de veel goedkoopere exploitatie het voordeel, dat nu slechts bij één luchthaven de voor het luchtverkeer hinderlijke hooge radiomasten en antennes aanwezig behoeven te zijn.

Om een denkbeeld te geven van den omvang van het verkeer zij vermeld, dat door Rdm verbinding wordt onderhouden met de volgende radiostations in het buitenland: Londen, Parijs, Brussel, Ostende, Hamburg, Hannover, Berlijn en Dortmund, en dat met deze stations in den zomer dagelijks gemiddeld ongeveer 200 telegrammen worden gewisseld.

Voor het werken met een zoo groot aantal stations en het opnemen der telegrammen, terwijl in dezelfde golflengte soms drie of vier andere stations werken, is een groote mate van routine noodig. Dat het hieraan en aan werklust het dienstdoende personeel van het radiostation Rdm niet ontbreekt, wordt bewezen door den goeden naam, dien dit station bij zijn buitenlandsche collega's heeft weten te verwerven.

In verband met de aanwezigheid van een tweeden zender, n.l. dien voor de radiotelefonische correspondentie met vliegtuigen en van een radio-peil-inrichting, vindt de eigenlijke uitoefening van den dienst op het radiostation Rotterdam—Waalhaven plaats in een afzonderlijk ontvang-station (fig. 10), dat zich op een afstand van ongeveer 400 Meter van het gebouw, waar de zenders opgesteld zijn, bevindt. De bediening der zenders geschiedt langs kabelverbindingen met behulp van relais.

Op die wijze is het mogelijk, tegelijkertijd in verschillende golf-

lengten verkeer te onderhouden, zonder dat de ontvangst in de eene golf door de verzending in een andere golf gestoord wordt.

In het zendstation is doorgaans alleen aanwezig de met de bekendmaking der weerberichten belaste ambtenaar, die tevens een waakzaam oog op het functionneeren der zenders houdt.

Het 1400 Meter-station is in 1921 door Telefunken geleverd aan de Gemeente Rotterdam, welke gemeente reeds onmiddellijk na den oorlog het belang van een eigen luchthaven inzag en het terrein Waalhaven geheel op eigen kosten inrichtte. Het station werd, toen de berichtendienst ten behove van het burger-luchtverkeer door het Departement van Waterstaat, dat reeds van den aanvang af de contrôle op dezen dienst had uitgeoefend, (Bureau Luchtvaart) in eigen beheer werd genomen, in 1923 door het Rijk overgenomen.

De zender, die een vertegenwoordiger is van het aanvankelijk voor het gebruik aan boordvan duikbooten bestemde type A.R.S. 78, werkt met twee parallel geschakelde trioden, elk met een vermogen van 500 Watt in den plaatkring. De gloeidraden worden met wisselstroom gevoed, de plaatspanning van ongeveer 3000 Volt wordt verkregen met behulp van een tweetal hoog-vacuüm-gloeilampgelijkrichters. Deze gelijkrichters werden later ter vervanging van de oorspronkelijk geleverde Neon-gelijkrichterinstallatie, die op den duur minder goed bleek te voldoen, ingebouwd. De wisselstroomtoon wordt behalve door een smoorspoel en afvlakcondensator bijna geheel door een toononderdrukkingsapparaat opgeheven.

Figuur 2 geeft een foto van de voornaamste onderdeelen van den zender, terwijl het beginsel der inrichting uit het als figuur 3 bijgevoegde schema duidelijk moge worden. Geheel links in fig. 2 is een telefonie-bijzetapparaat te zien, dat het mogelijk maakt, den zender onmiddellijk ook voor radiotelefonie te gebruiken. De wijze, waarop de zendstroom gemoduleerd wordt, is eenigszins bijzonder, in zooverre hier met behulp van een tweetal modulatielampen een veranderlijke weerstand gelegd wordt naast den voedingskring voor den hooggespannen anodestroom en bovendien een

veranderlijke weerstand in serie daarmede wordt opgenomen.

Even onmisbaar als de verkeersberichtendienst is voor het lucht-

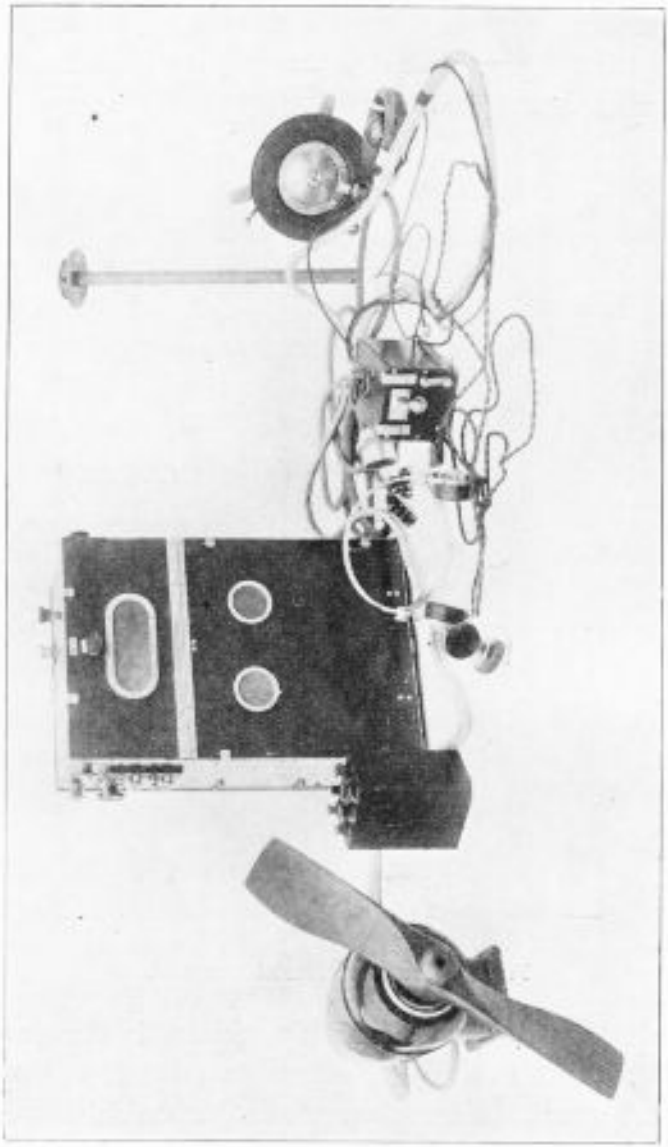


Fig. 4. Zendontvanger voor vliegtuigen.

verkeer een goed ingerichte speciale luchtvaartweerberichtendienst.

Het luchtverkeer vraagt nauwkeurige en gedetailleerde inlich-

tingen omtrent den heerschenden weertoestand over het geheele gebied, dat door de luchtlijnen bestreken wordt. Ook worden uitvoerig gestelde weersverwachtingen verlangd, die het komende weer tot in bijzonderheden voor elke route en voor alle onderdeelen daarvan voorspellen, zij het ook met een geldigheidsduur van slechts enkele uren na de publicatie.

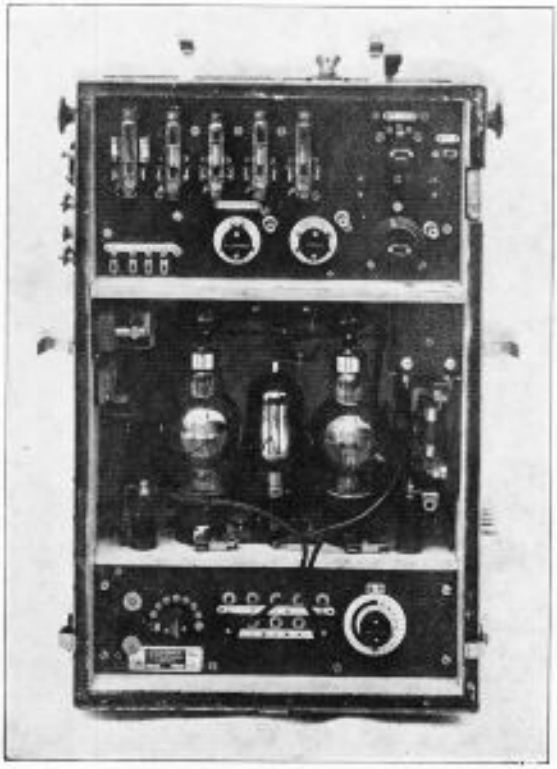


Fig. 5. Het vliegtoestel geopend.

Om in deze behoeften te kunnen voorzien, is een groot aantal waarnemingsposten noodig. In verband met de groote veranderlijkheid van het weer behooren deze posten herhaaldelijk berichten te geven. Bij het thans geldende systeem zenden de hoofdwaarnemingsposten om het uur of om de drie uur een bericht. Bovendien worden nog tusschentijdsche waarschuwingsberichten gezonden,

wanneer het weer in ongunstigen zin verandert. Verder zijn secundaire waarnemingsposten ingericht, die alleen indien daartoe aanleiding bestaat, waarschuwingsberichten verzenden. Voor de ligging der waarnemingsposten wordt naar het schetskaartje van figuur 1 verwezen.

Al deze berichten behooren ter kennis te worden gebracht van de vliegdiensten in binnen- en buitenland. Om een babylonische verwarring te voorkomen, worden de berichten landsgewijze door een centraal-station verzameld en door deze stations ieder uur op een vastgesteld tijdstip volgens een internationaal schema met een golflengte van 1680 Meter uitgeseind. In ons land doet als centraal station dienst het radiostation van het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut te de Bilt (tot voor kort het radiostation van de militaire Luchtvaart-Afdeeling te Soesterberg).

De verbinding van het Meteorologisch Instituut met de luchtvaartterreinen wordt radiotelegrafisch met een golflengte van 1000 Meter onderhouden, waartoe een afzonderlijk zendertje van gering vermogen op het radiostation Rotterdam-Waalhaven is opgesteld. Binnen korten tijd zal deze verbinding kunnen vervallen, daar het in de bedoeling ligt, het K. N. M. I. van een aansluiting op de telegraaflijn Schiphol-Waalhaven te vooreizn.

Alle meteorologische berichten, zoowel die van Nederland als van de naburige landen, worden, zoolang dit voor het luchtverkeer noodig is, op de luchtvaartterreinen Schiphol en Waalhaven opgenomen en in uitgewerkten vorm (de berichten zijn in cijfercode gesteld) gepubliceerd. Om de drie uren bevat een groot aantal berichten de uitkomsten van instrumenten-aflezingen en kan een weerkaartje worden opgemaakt, waaruit de op de terreinen dienstdoende meteorologisch geschoolde ambtenaren (radiotelegrafist-observatoren) verwachtingen kunnen opmaken.

Bovendien worden te Vlissingen door de zorgen van het marinewachtschip uur voor uur bepaalde berichten opgenomen en door middel van grondteekens ter kennis van de bestuurders van voorbijkomende vliegtuigen gebracht.

Zonder het principe van de radiotelegrafische broadcasting zou een goede organisatie van den luchtvaartweerberichtendienst ondenkbaar zijn.

De moeilijkste taak, die door den berichtendienst ten behoeve van het luchtverkeer moet worden vervuld, bestaat ongetwijfeld in het onderhouden van radio-gemeenschap met de vliegtuigen. Daar het luchtverkeer thans nog uitsluitend met betrekkelijk kleine vliegtuigen wordt uitgeoefend, ontmoet het bezwaren, een afzonderlijken radiotelegrafist aan boord daarvan te plaatsen en is tot dusverre steeds de piloot zelf met de bediening van zijn radiostation belast.

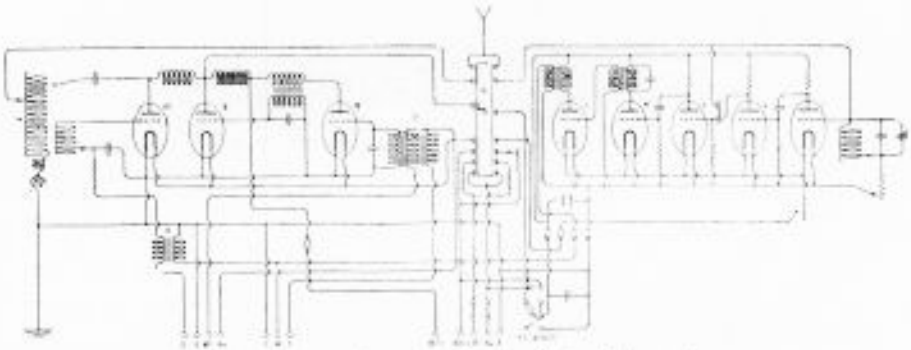


Fig. 6. Stroomloop van het A. D. 6a-vliegstation.
1, 2, 3 hoogfrequentversterkers; 4 detector; 5 laagfrequentversterker; 6 zend-ontvangschakelaar; 7 microfoontransformator; 8 vóórmodulator; 9 modulator; 10 zendlamp; 11 transformator voor controle op de eigen uitzendingen.

In verband daarmede komt voorloopig alleen het gebruik van radiotelefonie in aanmerking.

De moeilijkheden, die bij de radiotelefonische correspondentie worden ondervonden, komen in hoofdzaak op het volgende neer.

De vliegtuigstations zijn klein en van lichte constructie. Bijgevolg is de energie beperkt en voldoet de modulatie niet aan de hooge eischen, welke daaraan b.v. voor landstations worden gesteld. De luisterposten der grondstations behooren dus van uiterst gevoelige ontvangers, die toch niet al te selectief mogen zijn, te worden voorzien. Dit brengt weer mede groote gevoeligheid voor storingen,

b.v. door de vonkzenders der kust- en scheepsstations en door andere gedempte zenders.

Daarbij komen de taal-moeilijkheden in dit bij uitstek internationale verkeer, de omstandigheid, dat de vlieger niet steeds zijn volle aandacht aan de radiocorrespondentie kan wijden en de kans op defecten van de subtiel gebouwde vliegtuig-radiotoestellen.

Intusschen worden de moeilijkheden allengs door de in de practijk opgedane ervaring overwonnen, en is thans reeds een hooge mate

Fig. 7. Telefoniezender Waalhaven.

van bedrijfszekerheid gewaarborgd. Ongetwijfeld zal de radiotelegrafie voor de groote vliegtuigen van de toekomst, waarmede 40 à 50 passagiers zullen worden vervoerd, nog groote mogelijkheden bieden en een absoluut betrouwbaar hulpmiddel bij de luchtnavigatie worden.

Niettegenstaande alle bezwaren wint het gebruik der radio aan boord van de verkeersvliegtuigen meer en meer veld. Reeds zijn alle Engelsche en Fransche vliegtuigen in het verkeer met en over

ons land van radio voorzien. Ook op alle grootere vliegtuigen van de K. L. M., n.l. de Fokkers F VII en de driemotorige Koolhoven-vliegtuigen, is een radiostation ingebouwd.

De figuren 4, 5 en 6 geven een denkbeeld van de inrichting van een vliegtuig-station, zooals door Marconi in de Engelsche en door de N. S. F. in de Nederlandsche vliegtuigen wordt ingebouwd. De gloei- en plaatstroom, zoowel voor den zender als voor den ontvanger, wordt bij deze stations verkregen door een afzonderlijken dynamo, die door een luchtschroefje wordt aangedreven.

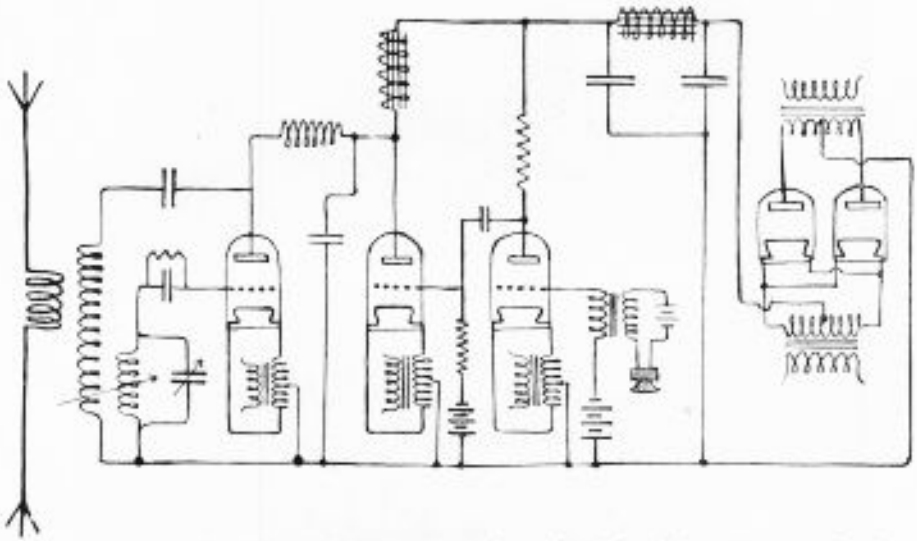


Fig. 8. Schema van het zendstation voor de radiotelefonische correspondentie met vliegtuigen.

Op het schetskaartje van figuur 1 is weer te zien, welke grondstations voortdurend voor de correspondentie met vliegtuigen (golflengte 900 Meter) beschikbaar zijn, en welke van die stations tevens van een radiopeilinrichting voorzien zijn.

Zooals reeds met een enkel woord werd vermeld, is daartoe op het radiostation Rotterdam—Waalhaven een afzonderlijk telefoniezender en een radiopeilinrichting aanwezig.

Van den zender, die in 1924 door de N. S. F. werd geleverd,

wordt een beeld gegeven in de figuren 7 en 8. De hoogfrequent-energie wordt geleverd door één enkele zendlamp, terwijl de modulatie geschiedt met behulp van twee lampen, waarvan de eerste in wezen een gewone weerstand-versterker, de tweede een smoorspoel-versterker is. Door een eenvoudige manipulatie kunnen de beide modulatie-lampen parallel in plaats van „in cascade" worden geschakeld.

De energie van het station bedraagt primair 1,5 kW., terwijl het

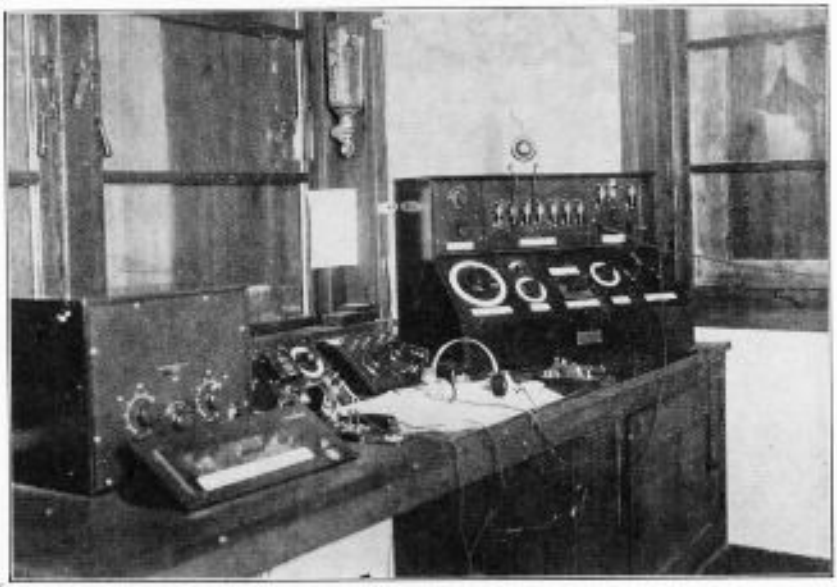


Fig. 9. Radiopeilinrichting Waalhaven.

aan den plaatkring van de zendlamp afgestane vermogen bij telefonie ongeveer 0.6 kW. en bij ongedempt seinen 1 kW. bedraagt.

De zender wordt vanuit het peilstation bediend, waartoe aldaar een schakelbordje is aangebracht, dat den ambtenaar in staat stelt, naar believen te werken op telefonie, „tonic-train" of ongedempt. Voorts kan hij een doorverbinding tot stand brengen van een willekeurigen aangeslotene op het telefoonnet met den zender en den ontvanger en kan hij door een enkelen schakelaar om te zetten den

motor-generator, die de verschillende kringen van stroom moet voorzien, doen aan- of uitloopen.

De peilinrichting is een Marconi-ontvanger, type 12a, zooals alle Marconi-richtingzoekers ingericht volgens het Bellini-Tosi principe (figuur 9). Dit apparaat wordt behalve voor het peilen ook voor

Fig. 10. Ontvangstation Waalhaven met Bellini-Tosi-Antenne.

den normalen luisterdienst gebruikt, waarbij de mogelijkheid om hetzij eenzijdig gerichte ontvangst met een minimum naar de tegenovergestelde richting, hetzij tweezijdig gerichte ontvangst met een minimum naar links en naar rechts ten opzichte van de richting

van maximum ontvangst, toe te passen, benut wordt om de seinen van sterk storende stations te onderdrukken.

Het peilstation maakt het mogelijk om een vliegtuig, dat den koers kwijt is, b.v. bij mist, naar het luchtvaartterrein Rotterdam—Waalhaven toe te loodsen. Bovendien is men in staat om, in samenwerking met een of meer andere peilstations, waartoe een internationale regeling is getroffen, kruispeilingen te nemen en aldus een vliegtuig zijn ware positie mede te deelen. Het resultaat van een dergelijke kruispeiling kan in den regel reeds binnen één à twee minuten na de aanvraag aan het vliegtuig worden opgegeven.

Men ziet gemakkelijk in, van hoeveel waarde deze peildienst voor het luchtverkeer moet zijn, zelfs, al zou de noodzakelijkheid om daarvan gebruik te maken slechts tot de hooge uitzonderingen behooren. Meer dan ooit immers is het bij mist noodzakelijk om de landing op een van alle hulpmiddelen voorzien landingsterrein te volbrengen.

Ook in gewone omstandigheden echter is de radio-correspondentie met de vliegtuigen van groot nut. Door middel daarvan kan de vlieger regelmatig worden ingelicht omtrent de weersomstandigheden, die hij op zijn verederen tocht zal aantreffen. Omgekeerd kan hij telkens opgaaf doen van zijn positie, zoodat zijn aankomst op de minuut nauwkeurig kan worden berekend. Ingeval een noodlanding tijdig kan worden voorzien, kan de vlieger daarvan, zelfs met stopgezetten motor, mededeeling doen en kunnen ten spoedigste de noodige maatregelen door den gronddienst worden getroffen.

Het is hier niet de plaats, uitvoerig in te gaan op de bijzondere omstandigheden, waarmede bij het correspondeeren met en het peilen van vliegtuigen rekening moet worden gehouden. Evenmin wil dit artikel ten aanzien van de andere daarin aangestipte onderwerpen aanspraak maken op volledigheid.

Zoo ik er echter in geslaagd mocht zijn, een beeld te hebben gevormd van de groote taak, welke voor den radiodienst ten behoeve van het luchtverkeer is weggelegd, en duidelijk te hebben

gemaakt, dat deze dienst voor zijn huidige taak is berekend en de kiemen voor een verdere gezonde ontwikkeling in zich draagt, reken ik het met dit schrijven beoogde doel ten volle bereikt.

's-Gravenhage, Januari 1926.

S. L. Hof.

C. Francis Jenkins.

HOME RADIO MOVIES

BY

C. FRANCIS JENKINS.

Radio Movies for home entertainment is the next development in which the radio industry should be interested.

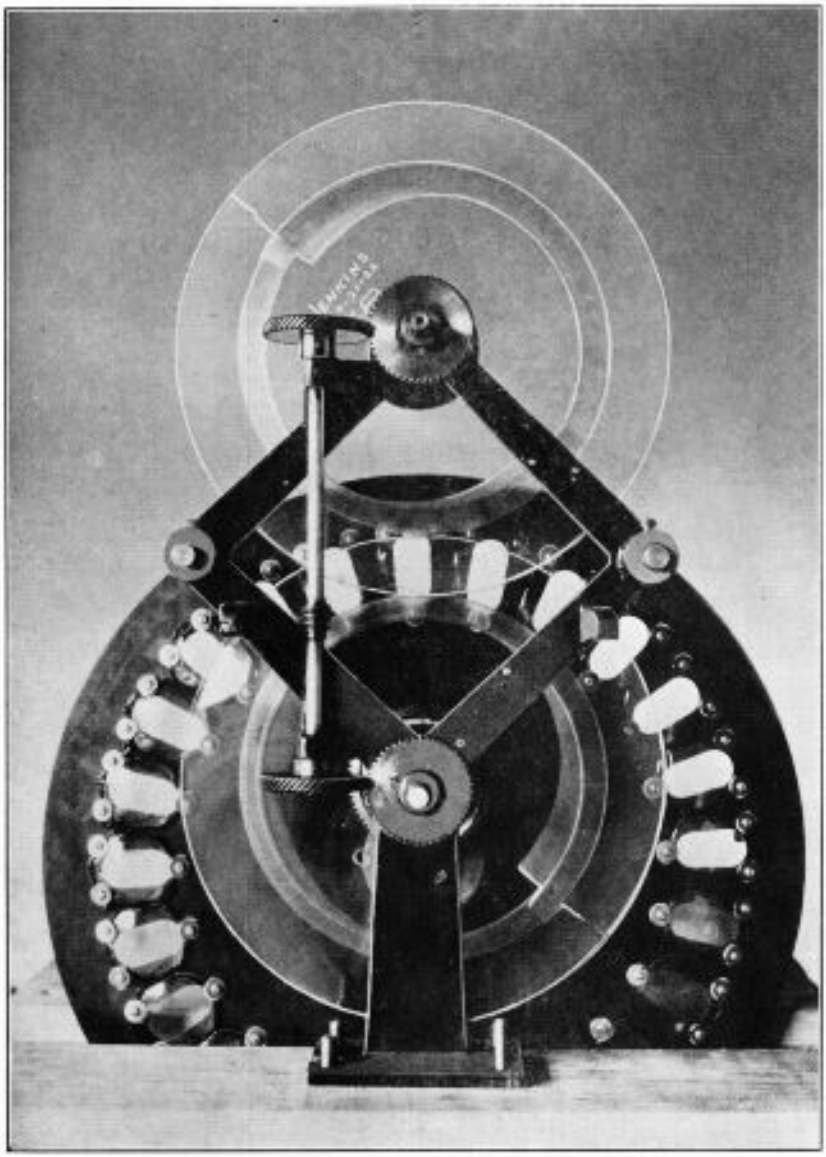
This means exactly what it sounds like, i.e., the broadcasting of pictures from motion picture film direct, to be reproduced on a small screen in the home, carried there by radio.

Radio Movies are destined to bring entertainment of the most enjoyable character to the greater home audience of good-picture lovers.

While the Radio Movie receiving sets are not yet available for public distribution, they soon will be, for Radio Movies are a daily laboratory demonstration, and refinement is all that remains to be done before merchandising plans can be put into motion.

Perhaps it may be explained that the same radio picture set in the home can receive Radio Vision pictures, from studio subjects or out-of-door scenes, just as readily as Radio Movies, i.e., pictures from film.

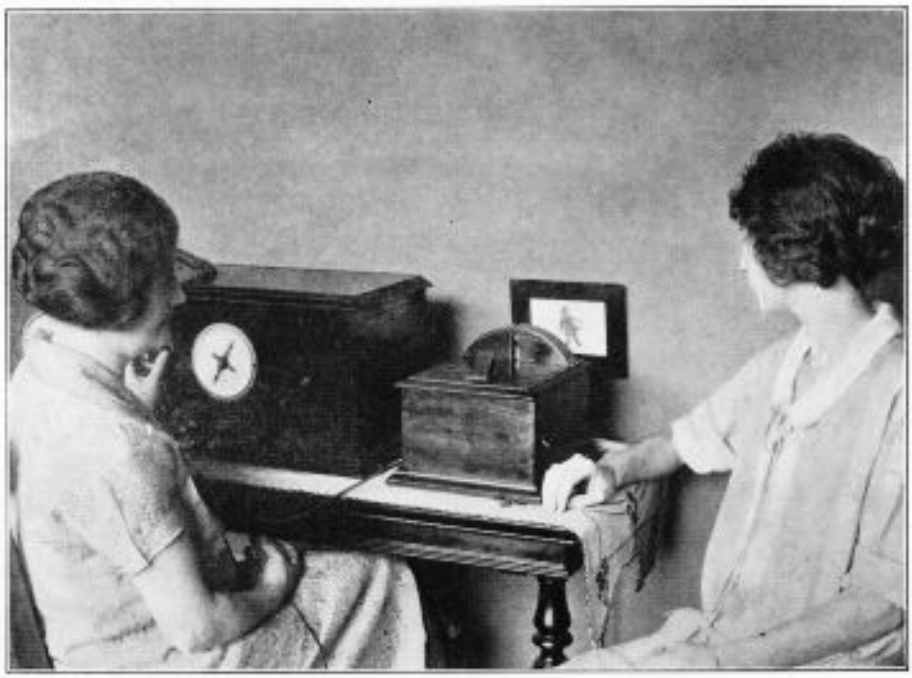
Radio Vision was publicly demonstrated when on June 13, 1925, Secretary Wilbur, and others of the U. S. Navy; Acting Secretary Judge Davis of the Department of Commerce, and friends; and



The lens-disc and ring prism mechanism employed in the transmission of radio vision. The lens-disc (black) is about twelve inches in diameter, and the mechanism with its motor weighs about twenty five pounds.

Director Dr. Burgess of the Bureau of Standards, saw in my laboratory in Washington what was then happening at the Anacostia Naval Air Station several miles away.

Probably the first broadcasting will be a mixed program from both film („canned pictures") and living actors, just as the first



Visual Radio Home Entertainment.

„The time is not very far off now when inaugural ceremonies, ball games, pageants, and other notable events may be seen reproduced in action on a small screen in the home, carried there by radio."

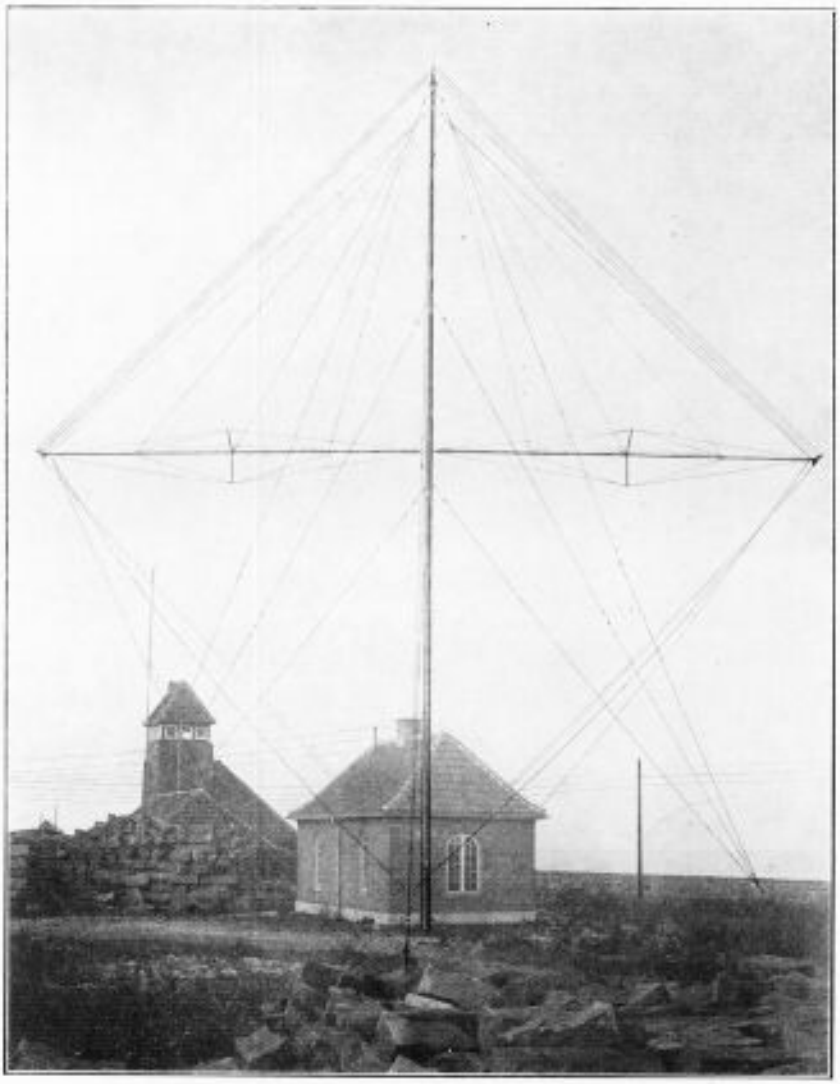
audible radio was from „canned music" as well as from living performers direct.

So it will not be very long now before one may see on a small white screen in ones home notable current events, like inaugural

ceremonies, ball games, pageants, as well as pantomine performances broadcast from motion picture film.

Washington, December 1925.

C. Francis Jenkins



Bornholm. Cadre récepteur.

CONDITIONS D'ÉMISSIONS RADIOPHONIQUES DANOISES

PAR

P. KNUDSEN,
Ingénieur (M. I. F.)

Les premières émissions radiophoniques eurent lieu au Danemark en 1922 par la station de Lyngby Radio à l'aide du transmetteur employé pour la communication téléphonique Copenhague-Bornholm. Les photographies I, II, et III montrent:

I. Un arc générateur Poulsen à Lyngby;

II. La station réceptrice à Bornholm (antenne cadre);

III. Intérieur de la station réceptrice à Bornholm.

Les émissions ayant pris un caractère plus stable, un petit studio avec local de contrôle y attenant fut aménagé dans le bâtiment de la station télégraphique principale de Copenhague.

Les photographies IV et V montrent:

IV. Le studio en 1923-25.

V. Le local de contrôle en 1923-25.

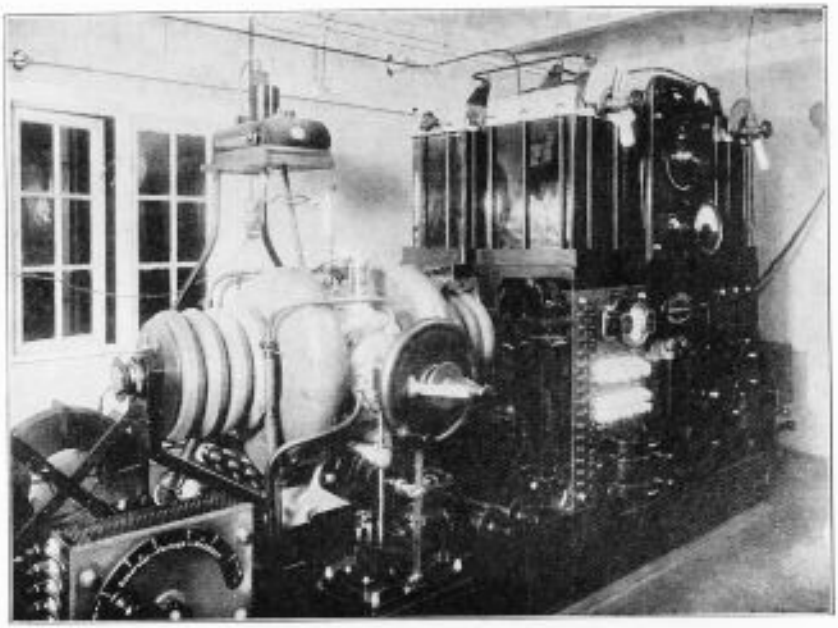
Il existait alors deux types de microphones, à savoir:

Microphone Rahbek-Johnsen avec amplificateur (fabrication danoise) et un:

Microphone Western Electric avec amplificateur.

Le studio dont la superficie était de 5 m sur 6 m se montra bientôt insuffisant à satisfaire aux exigences toujours croissantes quant à la nature des émissions et les stations de relais qui ne tardèrent pas à être introduites, rendirent indispensable l'emploi de microphones et d'amplificateurs.

On aménagea alors — également dans le bâtiment des Télégraphes — un studio avec chambre d'artistes et local de contrôle attenants.

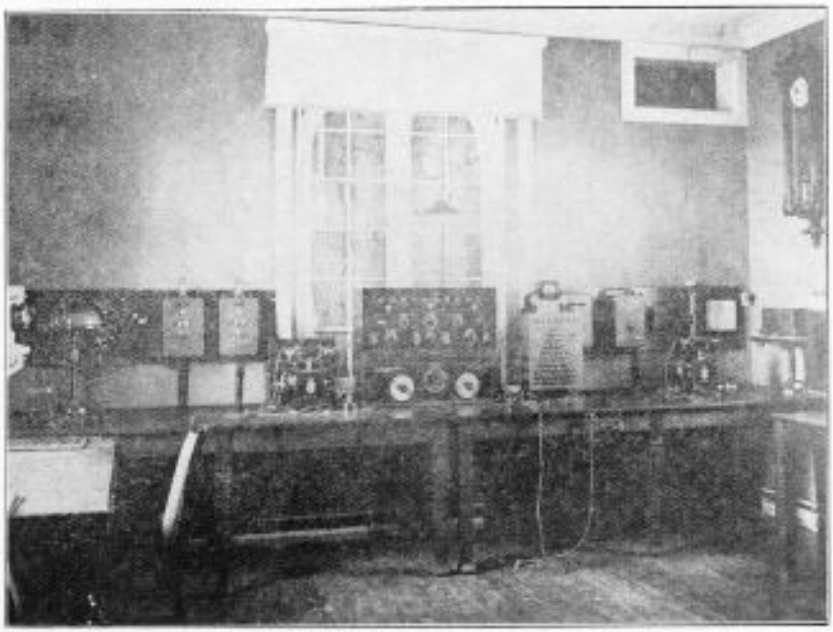


Lyngby. Arc-Poulsen.

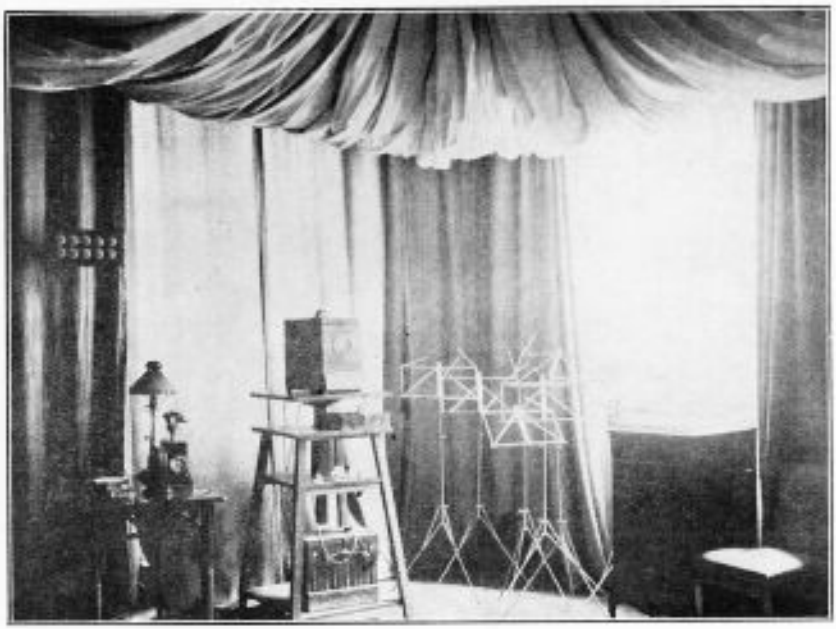
Les dimensions du nouveau studio sont de 6 m sur 15½ m et il est aménagé suivant les plus récents principes de l'amortissement. Un tiers du plafond est recouvert de feutre sur 3 grands cadres de bois divisés en compartiments.

La photographie No VI montre l'emplacement de l'orchestre et le No VII l'emplacement des microphones.

Les microphones employés sont les suivants:



Bornholm. Intérieur de la station réceptrice.

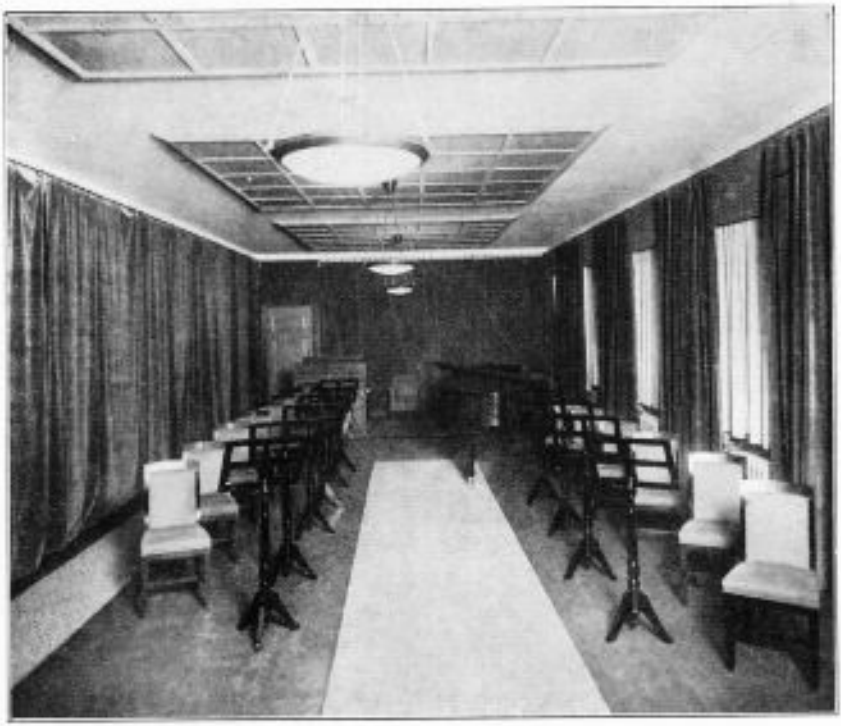


Le studio en 1923-25.

Local de contrôle en 1923-25.

Rahbek-Johnsen (microphone statique),
Western Electric,
Reiss,
Siemens.

La photographie No VIII montre la chambre d'attente des artistes et les No IX et X le local de contrôle technique. Il existe



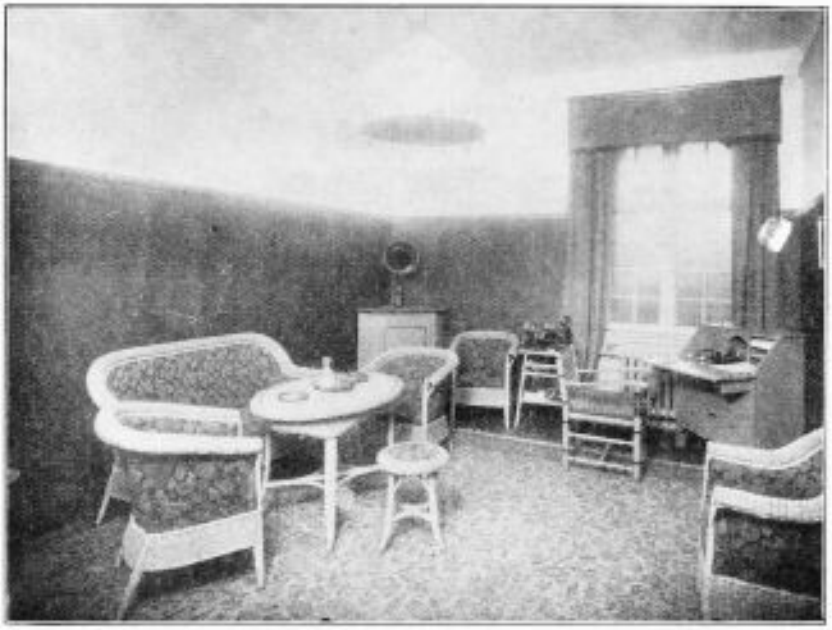
Emplacement de l'orchestre dans le studio.

actuellement en fait d'amplificateurs:

2 amplificateurs Rahbek-Johnson,
1 amplificateur Siemens,
3 amplificateurs Western Electric.

Le courant pour les filaments est tiré d'une batterie d'accumulateurs commune tandis que chaque amplificateur a sa propre batterie d'anodes consistant d'éléments secs.

Microphone dans le studio.



Chambre d'attente des artistes.

Au mur se trouve un commutateur ou se fait la répartition. Les courants de microphone d'entrée — des opéras, salles de concert, etc. — peuvent y être répartis sur les amplificateurs respectifs et

Contrôle technique.

les courants de sortie, venant des amplificateurs, peuvent être répartis sur les stations de transmission, éventuellement par des amplificateurs de ligne.

Copenhague, janvier 1926.

Michel Konteschweller.

LES MONTAGES A RÉSISTANCE NÉGATIVE

PAR

MICHEL KONTESCHWELLER,

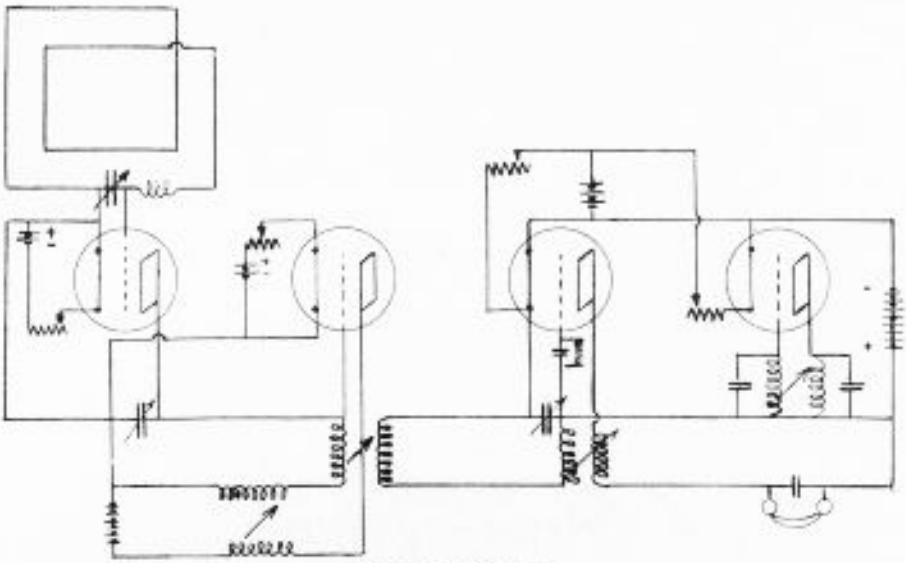
Ingénieur.

A la suite de l'aimable invitation de l'„Association néerlandaise de radiotélégraphie", qui a bien voulu me faire l'honneur de demander ma collaboration, je publie ici des montages recents, établis avec mon frère Titus. Ils n'ont peut-être pas un caractère définitif, mais ils indiquent des voies nouvelles, — et présentent par celá quelque intérêt.

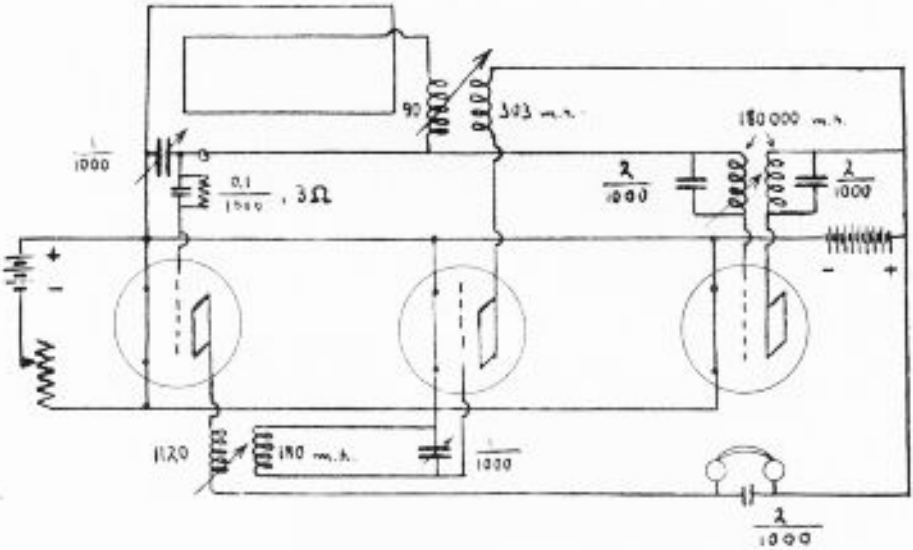
Il est de la plus haute importance d'attirer l'attention sur les montages à super-réaction, si injustement negligés à l'heure actuelle. Ils réalisent non seulement une grande économie de lampes, mais ils donnent réellement des resultats magnifiques, comparable aux meilleurs résutats de la radio-technique moderne. Une petite modification, un rien, et ces montages à résistance negative l'emporteront de beaucoup sur tous les autres montages.

C'est un domaine vivant que celui de la super-réaction, vivant et plein de promesses, c'est le domaine du savant, et de l'amateur averti.

Voici nos premières recherches dans cette voie abandonnée, nos premiers résultats: la super-modulation, et l'ultra-réaction.



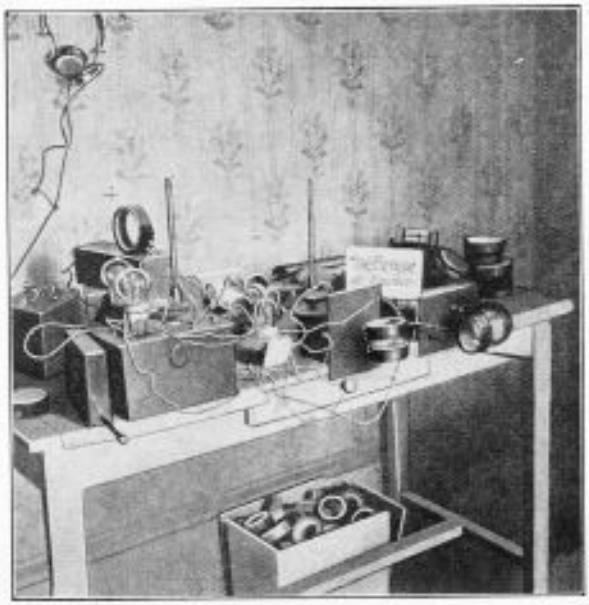
Super-modulation.



Ultra-réaction. — Valeurs pour ondes courtes.

Le premier montage permet de recevoir les grandes ondes en super-réaction, aussi bien que les ondes courtes. C'est un dispositif de changement de fréquence par modulation, combiné avec un montage classique de super-réaction. L'onde incidente module (à l'aide d'une lampe) une onde courte, générée sur place. Celle-ci est en suite reçue et amplifiée en super-régénération.

Il va de soi qu'on peut imaginer un très grand nombre de monta-



Le premier montage d'ultra-réaction. — La bobine (+) sert de cadre pour réceptions en haut-parleur.

ges de super-modulation, en combinant les differents systèmes de modulation, avec les differents systèmes de super-réaction, et en faisant remplir plusieurs fonctions par une seule lampe.

Ce montage une fois réglé, permet de passer d'une station à une autre, par le seul accord du circuit cadre.

Quant à l'ultra-reaction, ce montage pourrait être nommé „super-résonance". La lampe détectrice et super-régénératrice d'un montage à super-réaction a été remplacée par un amplificateur a réso-

nance, dont l'entrée est couplé avec la sortie. La réaction se fait entre le circuit grille de la première lampe, et le circuit plaque de la deuxième (On peut mettre plus de 2 lampes en cascade, mais cela complique le réglage). Ce montage donne une amplification bien plus grande que la supér-réaction ordinaire. Mais la difference est surtout frappante pour les grandes ondes (1000—2000 m.) Quant à la pureté de la réception, elle est vraiment surprenante. La sélectivité de l'ultra par rapport à la super, s'explique facilement, par le deuxième circuit accordé. Ce circuit est particulièrement éfficace, vu qu'il filtre une oscillation en état de croissance.

Ce montage admet également un grand nombre de variantes.

Et maintenant, voici quelques conseils aux amateurs:

Pour réussir avec les montages à résistance négative, il faut de bonnes lampes: vide poussé, petite résistance interieure, et grand facteur d'amplification. C'est surtout le rapport de ces deux derniers termes qui intéresse. Le chauffage doit être très constant (piles ou accumulateurs de grande capacité), et un peu poussé, d'habitude. La tension plaque pas trop élevée.

Pour l'oscillation auxiliaire il faut préférer les bobines en vrac, aux bobines en nids d'abeilles.

Tous les contacts doivent être parfaits, et les differents élements du montage assez éloignés entre'eux.

Les montages à résistance negative étant basés sur la croissance des oscillations, c'est surtout la croissance qu'on doit étudier.

Bucarest.

M. Kontaschweller

Dr. Ir. N. Koomans.

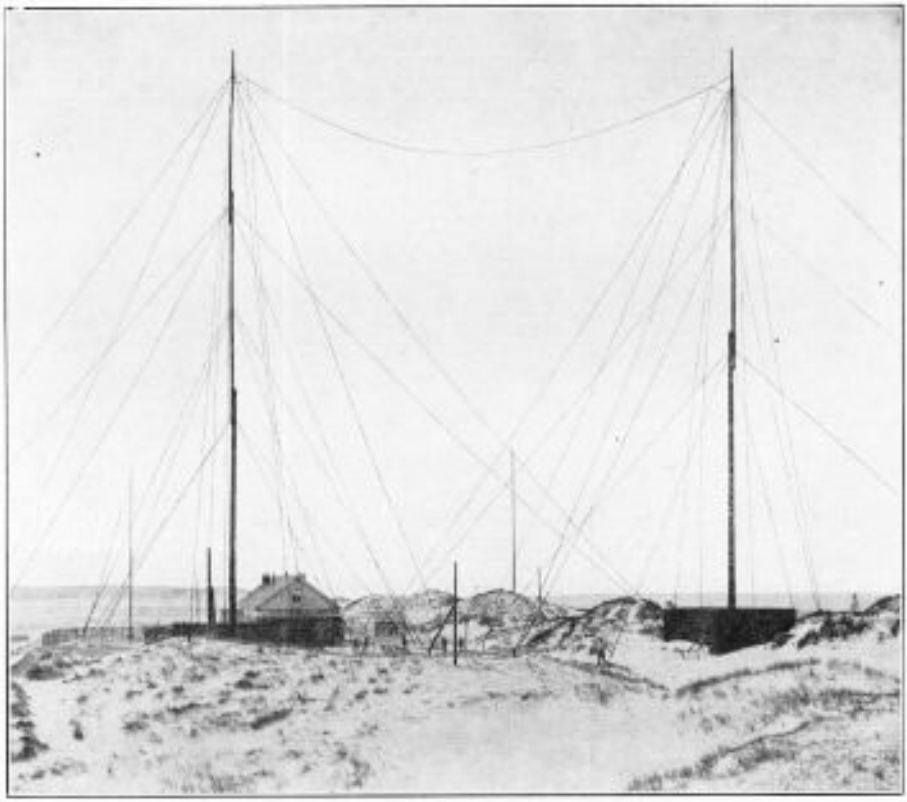
GESCHIEDKUNDIG OVERZICHT VAN HET RADIO-BEDRIJF VAN DEN RIJKSDIENST DER POSTERIJEN EN TELEGRAFIE

DOOR

Dr. Ir. N. KOOMANS,
Ingenieur der Telegrafie.

De radiotelegrafie heeft in Nederland haar intrede gedaan in 1902, het jaar, waarin een draadlooze verbinding werd geopend tusschen *Hoek van Holland* en het lichtschip *Maas*. De tot stand koming van deze verbinding was het resultaat van het advies van eene in 1899 door de toenmalige Ministers van Waterstaat, Handel en Nijverheid en Marine ingestelde commissie (leden de H.H. B. Engelbregt, inspecteur der Posterijen en Telegrafie te 's-Gravenhage, C. de Vriese, inspecteur van het loodswezen te Rotterdam, I. C. Ramaer, ingenieur van den Waterstaat te Rotterdam en Dr. L. Bleekrode, leeraar H. B. S. te 's-Gravenhage), welke tot taak had de mogelijkheid van eene dergelijke communicatie te onderzoeken. De voor de verbinding benutte apparaten waren vervaardigd door Ducretet te Parijs, naar het systeem van den Russischen hoogleeraar te Kronstadt, Popoff. Voor nadere bijzonderheden omtrent de apparatuur van de eerste Nederlandsche radioverbinding zij verwezen naar het artikel in Nr. 44 dd.

1 November 1902 van het weekblad „de Ingenieur" van het lid van vorengenoemde commissie Dr. L. Bleekrode. De verbinding heeft tot 23 Juni 1912 bestaan. Nadien is de zender van het lichtschip *Maas* overgebracht naar de De Ruyterschool te *Vlissingen*, terwijl de zender van *Hoek van Holland* nog tot begin 1915 aldaar



Kuststation Scheveningen-Haven, zooals het was tot 1909, op het duin ten noorden van den ingang der Visschershaven.

intact bleef om daarna overgebracht te worden naar den gevangentoren te *Vlissingen* alwaar hij werd opgesteld als reserve-zender van het kuststation *Scheveningen Haven*. In 1922 is deze reservezender vrijwel buiten dienst gesteld.

De welbekende zender te *Scheveningen Haven* dateert van eind

1904. Hij werd opgesteld voor het wisselen van telegrammen in het openbaar verkeer met schepen in zee. Tot deze proefneming was

Eén der twee 100 meters hooge ijzeren masten van Scheveningen-Haven in 1925.

men overgegegaan omdat het particuliere initiatief, na onder het monopolie van eene uitgebreide maatschappij op verscheidene kustplaatsen in het buitenland radio-telegrafie posten te hebben in

werking gebracht, blijkbaar trachtte ook in Nederland dergelijke posten op te richten, met het doel om alleen het door de genoemde maatschappij gebruikte stelsel, met uitsluiting van alle andere, toe te passen. Deze uitsluiting beschouwde men bij den Rijkstelegraafdienst als een belemmering voor de vrije ontwikkeling van het nieuwe verkeersmiddel. Ter verruiming van de proeven werd voorts een rijksstation op een 3-tal booten („Duitschland", „Engeland" en „Nederland") van de Maatschappij Zeeland opgericht. Het verloop van de proeven was van dien aard, dat op 1 Januari 1906 tot officiëele vestiging van radiostations te *Scheveningen Haven* en aan boord van vorengenoemde schepen werd overgegaan. Bij dit feit past het aanstonds den naam te noemen van wijlen den Heer H. J. Nierstrasz, een van de Nederlandsche pioniers op radiogebied. Hij toch is van de oprichting af tot zijn overlijden in Dec. 1920 de technische chef en verzorger van den radiokustdienst geweest.

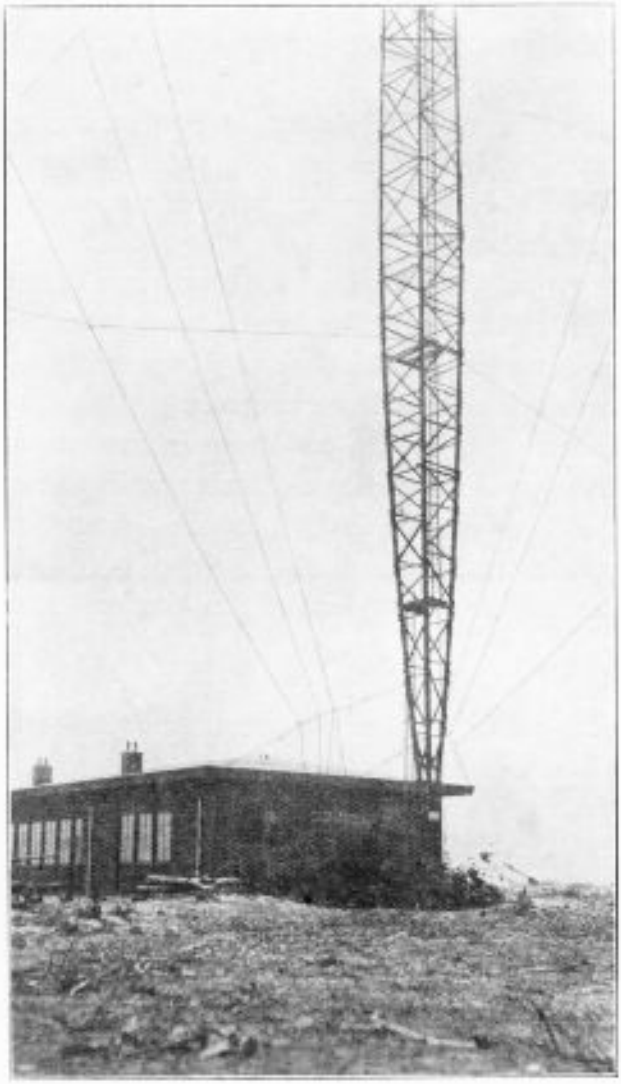
De oorspronkelijke installatie, waarmede het station Scheveningen-Haven werd toegerust en die geleverd was door de firma Telefunken, werd door Nierstrasz voortdurend gewijzigd om haar steeds te doen aanpassen aan de nieuwere eischen, welke de dienst stelde.

Bij den snellen groei van de radio-techniek duurde het dan ook niet lang, of een geheel nieuwe installatie, gebouwd volgens de inzichten van den Heer Nierstrasz, nam de plaats in van de oude.

Het pleit voor het degelijke werk, dat door Nierstrasz verricht werd, dat de installatie van Nierstrasz zoo goed als ongewijzigd tot op heden heeft dienst gedaan in het radio-scheepsverkeer.

Het was een ideale toestand, waar een experimentator als de Heer Nierstrasz voortdurend zijn geheele zorg en kunde gaf aan het station, waarvan hij als de feitelijke leider kon worden beschouwd.

Een draadloos station, waar niet aanwezig is een radio-technisch persoon, die zich geheel aan de zaak geeft en die de bekwaamheid heeft om de installatie met de praktijk te laten meegroeien, blijft op den duur niet in orde.



Het semi-permanente ontvanggebouw van het oorspronkelijke ontvangstation te Sambeek.

Ook de inrichting van de schepen van de Mij. Zeeland was het werk van den Heer Nierstrasz, waarbij nog moet worden vermeld, dat de nachtbooten van deze Maatschappij, n.l. de Koningin Wilhelmina, de Koningin Regentes en de Prins Hendrik, ook van Rijkskantoren werden voorzien.

Een beschrijving van het station te Scheveningen is door het Hoofdbestuur der Posterijen en Telegrafie in 1906 uitgegeven onder den titel: „Het Radio-telegrafisch station Scheveningen-Haven, tekst en atlas."

Waar hier de persoon van den heer Nierstrasz op den voorgrond wordt gebracht, geschiedt zulks, omdat nu eenmaal de bruikbaarheid van een draadlooze installatie in hooge mate afhankelijk is van de ambtenaren, die haar verzorgen.

Zonder te kort te doen aan den krachtigen steun van den toenmaligen Directeur-Generaal der Posterijen en Telegrafie, den heer G. J. C. A. Pop, en de leiding van den Hoofdingenieur-Directeur der Telegrafie, den heer A. E. R. Collette, is het succes van de installatie te Scheveningen-Haven te danken aan den heer Nierstrasz.

Dat de heer Nierstrasz ook van Ingenieurszijde gewaardeerd werd, moge blijken uit het sympathieke overlijdens-bericht, dat verscheen in „Radio-Nieuws" van 1 Januari 1921 van de hand van den Ingenieur der Telegrafie Ir. A. H. de Voogt.

Voortgaande in den gedachtengang, hierboven ten aanzien van den heer Nierstrasz uitgesproken, moet ook nog melding worden gemaakt van een tweeden pionier, den heer A. E. J. Vlug, commies-titulair, die sinds 1905 werkzaam is bij den radiodienst, eerst te Hoek van Holland en daarna te Scheveningen-Haven.

Aan den grooten experimenteelen aanleg van den heer Vlug had het toenmalige station te Hoek van Holland en heeft ook het tegenwoordige station Scheveningen-Haven veel te danken.

Wij denken hierbij o.a. aan den muzikalen Wehnelt-zender te Hoek van Holland en aan de lange golf-ontvanginrichting te Scheveningen-Haven.

Besluiten we ten aanzien van het station Scheveningen-Haven met de vermelding, dat voor het kust-verkeer daar opgesteld zijn de noodige ontvanginrichtingen, benevens 2 gedempte vonkzenders, de een voor 1800 M. en de ander voor 600 M.

Voor het lange-afstand-scheepsverkeer wordt bovendien gebruik gemaakt van een gedempt-ongedempten lampzender van 1800 M. golflengte, welke lampzender tevens voor andere doeleinden wordt aangewend.

In zuiver ongedempten toestand wordt deze zelfde lampzender voor genoemd lange-afstands-verkeer gebruikt op een golflengte van 2500 M.

* * *

Een tweede radio-object van den dienst der Nederlandsche Posterijen en Telegrafie is de radio-verbinding Nederland-Nederlandsch Oost-Indië.

Om de geschiedenis van deze verbinding te leeren kennen, moet worden teruggegaan tot het jaar 1913. In Februari van dit jaar diende het „Comité tot onderzoek naar de mogelijkheid van een rechtstreeksche radio-telegrafische gemeenschap tusschen Nederland en Nederlandsch Oost Indië" een aanvraag in bij de Ministers van Waterstaat en Koloniën tot oprichting van stations in Nederland en Indië met tusschenstations in Tripoli, Erythrea en Britsch-Indië, of drie andere punten in de Engelsche en Italiaansche koloniën.

Op dit verzoek werd in April 1913 door den Minister van Koloniën afwijzend beschikt, „aangezien de overtuiging wordt gemist, dat de uitvoering van het plan in 's-lands belang zou zijn."

Daarna volgde in Juni 1913 ook de afwijzende beschikking door den Minister van Waterstaat, waarbij de reden werd aangevoerd, dat in verband met de afwijzende beschikking van het Departement van Koloniën verdere overwegingen der aangelegenheid door het Ministerie van Waterstaat geen doel konden treffen.

Genoemd comité, waarvan leden waren o.a. de heer Prof. Ir. C. L. van der Bilt en Vice-admiraal I. van den Bosch bleef evenwel actief en herhaalde in October 1913 het verzoek aan den nieuw opgetreden Minister van Koloniën.

Hierop werd eerst in Maart 1916 geantwoord door de toenmaligen Ministers van Koloniën en Waterstaat, dat de behandeling

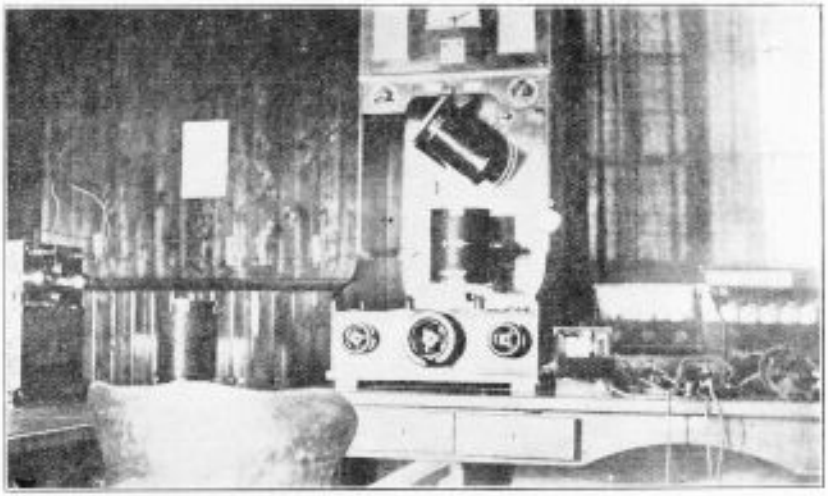
Antennemasten en afspanmast te Sambeek.

van de concessie-aanvraag werd opgeschort in verband met de tijdsomstandigheden, waarbij de verdere mededeeling werd gedaan, dat de Regeering het vraagstuk van de radio-telegrafische verbinding van Nederland met Nederlandsch Oost Indië zelf in studie had genomen.

In het tijdsverloop tusschen de tweede aanvraag van genoemd

comité en het antwoord daarop verstrekt, had de Minister van Koloniën aan den Ingenieur van den Indischen telegraafdienst, Dr. C. J. de Groot, de opdracht verstrekt, een studie te maken van de draadlooze telegrafie in Europa en Amerika.

Bij de verschillende studie-reizen werd door Dr. de Groot ook een bezoek gebracht aan de firma Telefunken te Berlijn, welke zich bereid verklaarde een ontvanginrichting ter beschikking van den Indischen telegraafdienst te stellen, teneinde door proefnemingen te kunnen uitmaken, of een rechtstreeksche verbinding zonder



Eén der Telefunken-ontvangtoestellen te Sambeek.

tusschenstations tot de technische mogelijkheden zou behooren.

Deze onderzoekingen hadden inderdaad in Maart 1917 plaats en leverden een gunstig resultaat op. Proefseinen, door het station Nauen uitgezonden, werden in Indië met goed gevolg opgenomen met de ontvang-inrichting van Telefunken, die evenwel door Dr. de Groot was gewijzigd.

Onmiddellijk werd van het welslagen door den Gouverneur-Generaal mededeeling gedaan aan het Departement van Koloniën.

Inmiddels was in Februari 1917 van den Minister van Marine een schrijven uitgegaan aan diens ambtgenoot van Waterstaat,

waarin door hem werd uiteengezet, dat het wenschelijk was tot oprichting over te gaan van radio-wereldstations in Nederland en Nederlandsch Oost-Indië, zonder gebruik te maken van tusschenstations. De Minister van Marine steunde daarbij op een uitvoerig rapport van den Kapitein-Luitenant ter zee E. H. Friderichs, Chef van de draadlooze telegrafie der Marine.

Waar de Minister van Marine meende, dat het oprichten van het wereldstation in Nederland door de zorg van het Ministerie van Waterstaat diende te geschieden, verzocht hij dit Departement om de Permanente Commissie voor de radio-telegrafie uit te noodigen, deze aangelegenheid te onderzoeken en dienaangaande bij het Ministerie van Waterstaat een voorstel in te dienen.

In April 1917 was de Permanente Commissie voor de radiotelegrafie met haar beraadslaging gereed.

In haar advies gaf de commissie als haar gevoelen te kennen, dat de tijdsomstandigheden het noodig maakten om aanstonds over te gaan tot het nemen van maatregelen die er toe konden leiden om een wereldstation binnen de stelling Amsterdam op te richten. Dit station zou dan uitsluitend bestemd zijn voor militaire en politieke doeleinden der Nederlandsche regeering, doch niettemin geheel ingericht worden ten behoeve van het internationaal openbaar verkeer.

Aan het slot van hare beschouwingen gaf de commissie te kennen, dat de beide stations in Nederland en in Indië in goeden samenhang met elkaar dienen te zijn, zoodat, waar Indië reeds met Telefunken in zee was gegaan, Nederland niet geheel vrij meer was in het stelsel, dat zou worden toegepast.

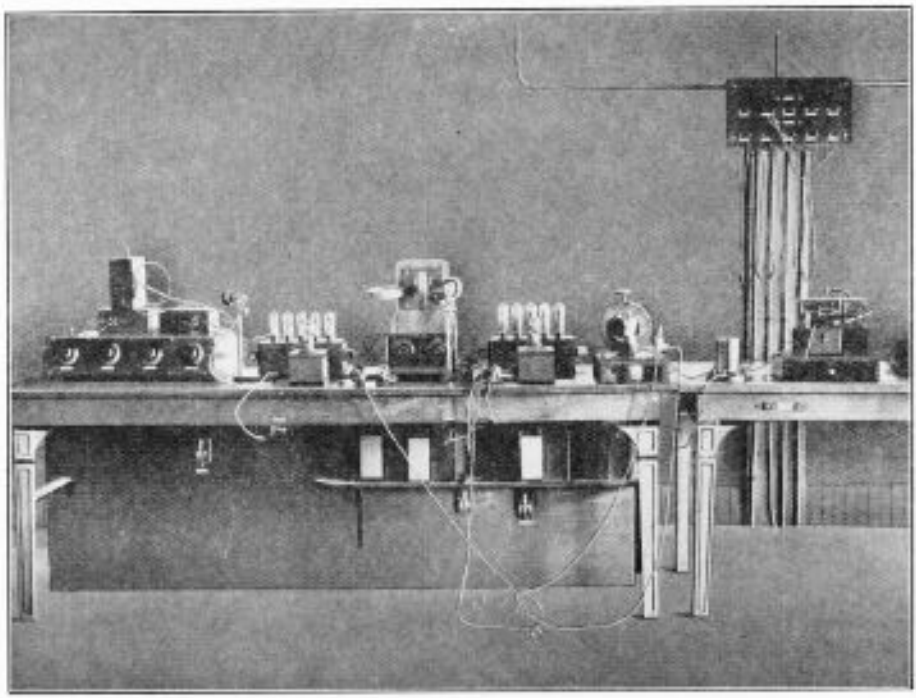
Het Ministerie van Koloniën had n.l. onmiddellijk nadat van den Gouverneur-Generaal bericht ingekomen was, dat de proefseinen van Nauen in Indië goed waren ontvangen, onder bemiddeling van haren adviseur den heer J. J. le Roy, onderhandelingen aangeknoopt met de maatschappij Telefunken.

Deze onderhandelingen, die met goedkeuring van den ministerraad verder werden voortgezet, leidden er toe, dat Telefunken zoo

Ontvangstation voor verkeer met Ned. Indië en Amerika te Meyendel nabij den Haag 1925.

spoedig mogelijk op Java een zendstation zou inrichten tot het nemen van proeven in omgekeerde richting, onder voorbehoud, dat de Nederlandsche Regeering ten allen tijde gerechtigd zou zijn, onder nader overeen te komen voorwaarden de geheele inrichting over te nemen.

Het was op deze transactie, dat de Permanente Commissie doelde, toen zij haar advies gaf.



Ontvanginstallatie met dubbele zwevingsontvangst en toonselector te Meyendel, 1925.

De Technische Dienst der Rijkstelegraaf, welk in October 1917 haar rapport uitbracht, sloot zich aan bij de zienswijze van de Permanente Commissie. Ook deze dienst meende, dat een rechtstreeksche radio-telegrafische gemeenschap tusschen Nederland en Nederlandsch Oost-Indië mogelijk was en gaf op dezelfde gronden

als de Permanente Commissie in overweging, met Telefunken in zee te gaan.

Inmiddels was in Juni 1917 reeds een Commissie in het leven geroepen, die zich had bezig te houden met het zoeken van een geschikt terrein voor het oprichten van het zendstation.

In aansluiting met de genomen beslissingen werden de ingenieurs der Telegrafie Jhr. W. M. de Brauw en E. F. W. Völter door de regeering aangewezen om de noodige besprekingen met Telefunken te voeren.

Met een volledig aanbod met levertijd kwamen zij terug.

Bovendien gaven zij na bezichtiging van het station Nauen en het moderne ontvangstation te Geltow als hun overtuiging te kennen, dat de bouw van een dergelijk groot werk, zooals tot op dat oogenblik nog nergens ter wereld was uitgevoerd, slechts tot stand kon komen door innige samenwerking met en voorlichting van een groote, over veel ervaring beschikkende maatschappij. Zij waren van meening, dat alles wat in dat opzicht in Nederland zelfstandig zou kunnen geschieden, slechts als dilettanten-werk moest worden beschouwd, nog afgezien van de onmogelijkheid, om in de toenmalige oorlogsomstandigheden de groote hoeveelheden materiaal ter beschikking te krijgen, zonder hulp van het buitenland. Ook deze heeren bevalen met vertrouwen aan, de levering door Telefunken te doen plaats vinden.

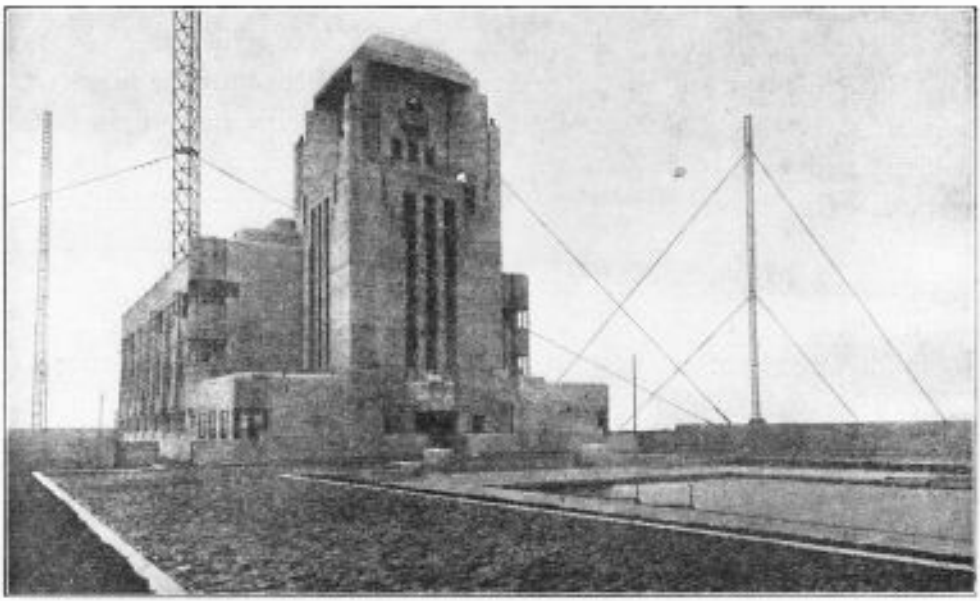
Toch duurde het nog tot September 1918, alvorens het contract met Telefunken werd gesloten voor de oprichting te Kootwijk van een zendstation en te Sambeek van een ontvanginrichting.

Niet alleen dat de commissie voor de terreinkeuze eerst haar taak verrichtte en dat hierover nader moest worden beraadslaagd, zoodat de beslissing over de plaatsing te Kootwijk en te Sambeek eerst in Juni 1918 viel, maar ook ander oponthoud deed zich voor.

Door den Minister van Waterstaat werd eerst nog eens een commissie ingesteld, om te pogen, zonder buitenlandsche hulp, een beperkt zendstation in Nederland op te richten. Een en ander geschiedde, omdat van eenige kanten de meening was geuit, dat het

wel mogelijk zou zijn, om met eigen kracht een station te construeeren, dat gedurende eenige uren van het etmaal met Indië zou kunnen werken.

Nadat deze commissie haar taak had verricht en nog weer eens een andere commissie het werk had beoordeeld en nadat ook weer eenige tijd was verloopen om te beraadslagen, of de masten niet door Nederlandsche firma's konden worden geleverd, voelde de minister de verantwoordelijkheid te kunnen dragen.



Zendgebouw radiostation Kootwijk (P C G) voor het verkeer met Ned. Indië.

De noodige gelden konden toen meer definitief worden vastgesteld en aangevraagd, terwijl verder met de eigenlijke voorbereiding van het groote werk kon worden begonnen.

De totale kosten van aanleg van de stations te Kootwijk en te Sambeek hebben bedragen rond f 8.000.000.

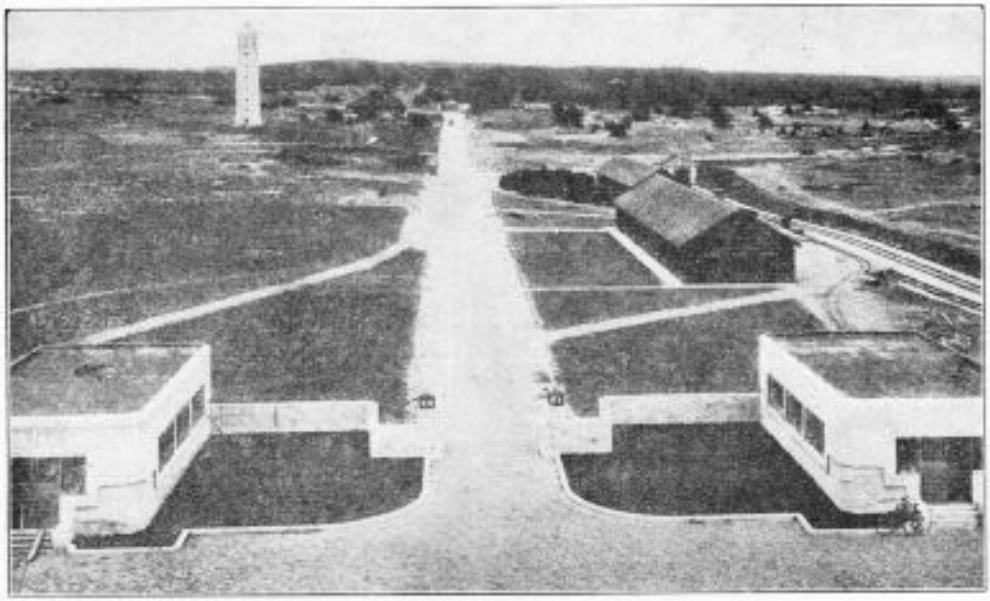
Men moet hierbij bedenken, dat voor nevenwerken groote sommen moesten worden besteed.

Zoo werd b.v. voor het aanleggen van wegen en het egaliseeren van terreinen een bedrag uitgegeven van ongeveer f 1.000.000,

terwijl met het aanleggen van de hoogspanningslijn voor Kootwijk f 400.000 gemoeid was.

Het geheele werk werd uitgevoerd onder leiding van den toenmaligen Hoofdingenieur Directeur der Telegrafie den heer A. E. R. Collette.

Het electrotechnisch gedeelte, zoowel van Sambeek als van Kootwijk was toevertrouwd aan den Ingenieur E. F. W. Völter, die zonder electrotechnische hulpkrachten het geheel had te verzorgen.



Straatweg, hulpgebouwen en watertoren te Kootwijk, gezien van het zendgebouw.

Het zal wel weinig voorkomen, dat een zoo groot en omvangrijk werk in al zijn onderdeelen op de schouders van één ingenieur rust.

De dienst der Posterijen en Telegrafie is dank verschuldigd aan de overgroote hoeveelheid arbeid, die door den heer Völter is verricht.

* * *

Waar de bedoeling voor zat, om zoo spoedig mogelijk met Indië een eenzijdig verkeer te openen, werd met den bouw van Sambeek groote spoed betracht.

Het semi-permanente ontvanggebouw werd met spoed onder de leiding van de dienst van landsgebouwen opgetrokken, eveneens het directiegebouw en de woningen van het personeel.

In het begin van November 1919 werden de eerste seinen uit Indië te Sambeek opgevangen, waarmee een eind kwam aan de eigenaardige situatie, dat Indië beschikte over een Amerikaanschen boogzender, destijds aangeschaft om Nederlandsch Oost-Indië met Honolulu te verbinden, doch door Dr. de Groot met succes toegepast in de correspondentie met Nederland, benevens een Telefunken-machinezender, die in October 1918 voor indienstneming gereed kwam en een Telefunken-ontvanginrichting, terwijl men in Nederland voor dit verkeer nog geheel niet geoutilleerd was.

Vóór het gereed komen van de ontvanginrichting te Sambeek werden de Indische seinen opgevangen op de meentgronden te Blaricum, alwaar was opgesteld een uit Indië gezonden, door Dr. de Groot in eigen werkplaats vervaardigde ontvanginrichting.

Deze ontvanginrichting werd in Maart en April 1919 opgesteld onder leiding van den heer Dubois, oud-luitenant ter zee 2de klasse der Koninklijke Marine-Reserve.

Toen de inrichting te Sambeek gereed gekomen was, kon een aanvang worden gemaakt met het exploreeren van de tijden, waarop correspondentie met Indië mogelijk was.

Vóór hierop de noodige kijk was verkregen, moest heel wat tijd verstrijken en nauwkeurig worden gewerkt.

Daarvoor is het niet voldoende over goede toestellen te beschikken; de rechte, wij zouden haast zeggen, maniakale radio-ijver is er voor noodig.

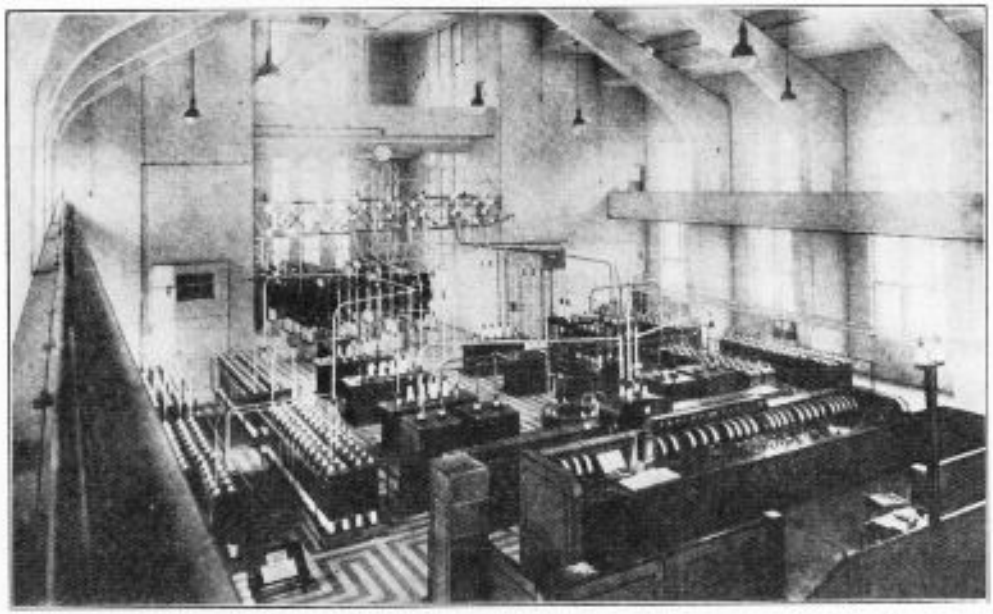
Gelukkig beschikte de dienst der P. en T. daarbij over echte radio-krachten met aanleg, zooals de heeren G. J. Muusze, commies titulair en J. P. Puister, adjunct-commies.

Veel heeft de verbinding Nederland-Indië aan hun pioniersarbeid op de eenzame Sambeeksche heide te danken.

Wie zich uit aanschouwing herinnert, hoe deze heeren daar met ambitie en overgave hebben gewerkt, moet daaraan altijd met groote

waardeering terugdenken. Het altijd weer probeeren en vergelijken, het zich ontwikkelen tot prima transatlantische radiotelegrafisten, vereischte vooral in den aanvang, toen de zendmiddelen in Indië nog in primitieven staat verkeerden, zeer veel opmerkzaamheid en doorzettingsvermogen.

De heer Muusze werd in 1924 naar elders verplaatst. De heer Puister bleef te Sambeek de groote kracht, totdat dit station in Augustus 1924 werd opgeheven. Hij ging daarna over naar het



Schakellessenaar, frequentie-transformatoren en condensatoren te Kootwijk.

nieuwe station Meyendel, alwaar hij nog steeds werkzaam is.

Aan het uitnemend waarnemingvermogen en de scherpzinnigheid van den heer Puister is de dienst veel verschuldigd. De diensten, welke hij aan de verbinding Nederland-Indië bewezen heeft, zijn moeilijk te overschatten. Veel is er te Sambeek geexperimenteerd, vooral toen de oorspronkelijke inrichting gaandeweg moest worden gemoderniseerd.

Langen tijd heeft daarbij ook de reeds genoemde expert-radiotelegrafist de heer Vlug, assistentie verleend. Het welbekende aard-

draden-systeem van den heer Vlug, werd te Sambeek uitvoerig door dezen onderzocht en voor den dienst geschikt gemaakt.

Bij het noemen van de oorspronkelijke Sambeeksche figuren kunnen we niet nalaten nog melding te maken van den telegrafist 1ste klasse den heer J. L. Thissen, die geruimen tijd in Sambeek als radio-telegrafist heeft dienst gedaan. De herinnering aan zijn aangename wijze van werken, zijn geacheveerde en ongeevenaarde wijze van opnemen en neerschrijven en zijn encyclopedische kennis van de stations, die in den aether hun stem deden hooren, drijft ons hiertoe. Hij was ook de amateur, die met zijn huisinstallatie het eerst Indië ontving.

Geruimen tijd zijn de aarddraden van den heer Vlug voor de inrichting te Sambeek een gewaardeerde aanvulling geweest. Wat dat betreft behoort de heer Vlug ook tot de ambtenaren, die tot de verbinding Nederland-Indië hebben bijgedragen. Voor de beschrijving van de technische bijzonderheden van het ontvangstation te Sambeek zooals het in 1920 was, zij verwezen naar het artikel van Ir. A. H. de Voogt, in „de Ingenieur" van 6 Maart 1920 en voorts naar het artikel van Ir. E. F. W. Völter, in „Radio-Nieuws" van 1 Mei 1920, waarin onder meer voorkomt een beschrijving van het te Sambeek gebezigde luchtnet.

* * *

De bouw en het gereed maken van het station te Kootwijk heeft uit den aard der zaak veel meer tijd gevorderd.

In December 1918 werd begonnen met den aanleg van een smalspoorbaan van ongeveer 5 K.M. lengte naar de halte Assel, aanvankelijk ten behoeve van het vervoer van gereedschappen, later voor het transport van het ijzerwerk der masten.

Daarna werd een aanvang gemaakt met het egaliseeren van het terrein, waarbij niet minder dan 380000 M^3. grond werd verwerkt. Het stuifzand werd daarbij vastgelegd door middel van heide. Een en ander geschiedde onder leiding van de Nederlandsche Heidemaatschappij.

Het terrein was in November 1919 gereed.

Met het zendstation werd 9 Augustus 1920 begonnen; op dien datum vond de eerste betonstorting plaats door Mevrouw König—de Bruin, echtgenoote van den heer A. A. H. W. König, toenmalig Minister van Waterstaat, waarbij onder meer tegenwoordig was de heer E. P. Westerveld, op dat oogenblik Directeur-Generaal der Posterijen en Telegrafie.

De bouw van het zendgebouw werd uitgevoerd door de N.V. Internationale Gewapend Betonbouw, te Breda.

Lampzender op het Telegraafkantoor te Rotterdam.

De aflevering vond plaats in Maart 1922.

Wanneer we hier in de laatste plaats noemen den architect den heer J. M. Luthmann, dan beteekent dit de eereplaats. Alle hulde dient te worden gebracht aan den buitengewonen bouwmeester, die dit kunstwerk heeft gewrocht. Zoowel van buiten als van binnen, zoowel bij dag als bij avond, wanneer de lichten door de vensters naar buiten schijnen, maakt het zendgebouw een zeer bijzonderen en stijlvollen indruk.

Ook op het overige terrein van het zendstation ontwaren we in

den watertoren en in het ambtenarenhuis de kunstenaarshand van den heer Luthmann.

Het steenen directie-gebouw, dat het eerst op het terrein werd opgesteld, werd door den Technischen Dienst der Rijkstelegraaf gebouwd.

Met den bouw van de 6 masten werd een aanvang gemaakt in October 1919. Aan het eerste paar masten werd circa 80 dagen per stuk besteed, terwijl de laatste masten elk in ongeveer 50 dagen gereedkwamen. In November 1920 waren alle masten opgericht. Met de montage en opstelling van de machines en de overige onderdeelen van de zendinstallatie werd in Februari van het jaar 1922 een begin gemaakt.

In Juni was zulks gereed. Het afstemmen duurde van November 1922 tot midden Januari 1923, terwijl het op 18 Januari 1923 mocht gelukken, de verbinding met Indië tot stand te brengen.

Op 5 Mei 1923 ging Kootwijk officieel in dienst, aanvankelijk zonder toerenregeling.

De eerste toerenregeling werd in dienst gesteld 4 Augustus 1924, de tweede volgde 4 October 1925, terwijl de inbouw van de nieuwe Schlauchlitzespoel 23 September 1925 gereed kwam.

Een technische beschrijving van het station Kootwijk zal hier niet worden gegeven, hiervoor zij verwezen naar de desbetreffende litteratuur. In Radio-Nieuws van 1 Mei 1920 verscheen van de hand van Jhr. Ir. W. M. de Brauw een artikel getiteld: „Iets over den bouw van het radiostation te Kootwijk", waarin in het bijzonder de bouw van de masten wordt beschreven, terwijl door Ir. E. F. W. Völter, in Radio-Nieuws No. 1 van 1925 een uitvoerige technische beschrijving van het station Kootwijk is gegeven.

* * *

Het is te betreuren, dat omtrent Kootwijk en de verbinding Nederland—Nederlandsch Oost Indië gedurende eenigen tijd bij het publiek een onjuiste meening is verbreid geweest, die door allerlei zijdelingsche oorzaken is ontstaan.

De voldoening van allen, die aan het eigenlijke zendstation en de masten hebben medegewerkt, is daardoor jammerlijk verkleind.

Wij denken hierbij ook aan de buitenlandsche medewerkers.

Het kan toch aan geen twijfel onderhevig zijn, dat de ingenieurs van Telefunken trotsch kunnen zijn op hetgeen door hen te Kootwijk is tot stand gebracht; zij hebben Kootwijk afgeleverd als een 1ste klasse wereldstation.

Ook de firma Hein, Lehmann, die de fraaie masten van Kootwijk heeft geconstrueerd en uitgevoerd, verdient alle hulde.

Het is, wat dit laatste betreft, wel het vermelden waard, dat de Engelsche P. en T. administraie voor haar wereldstation te Rugby de masten van Kootwijk heeft nagevolgd.

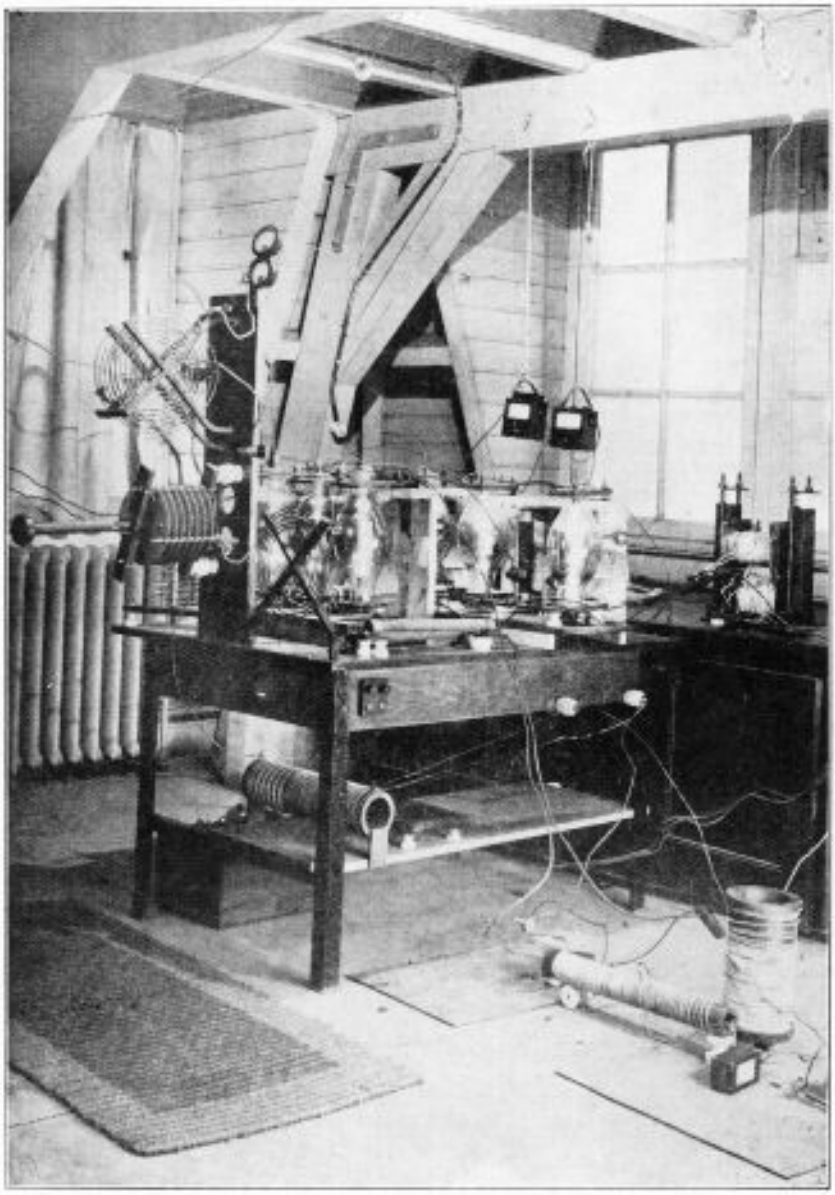
In het verslag van de commissie, ingesteld bij beschikking van den Minister van Waterstaat van 25 September 1923 tot onderzoek van de organisatie van den Technischen Dienst der P. en T., lezen we dan ook in deel II, betrekking hebbende op de Radio-stations Kootwijk en Sambeek: „De commissie is in verband met een en ander van oordeel, dat in de gegeven omstandigheden de in 1918 gedane keus voor Nederland de beste was en meent voorts, dat de door Telefunken geleverde installatie aan de eischen, die naar den stand der wetenschap toen mochten worden gesteld, heeft voldaan."

De concentratie van den radiodienst met Indië te Amsterdam kwam tot stand op 4 Augustus 1924.

Daaraan was voorafgegaan de opheffing van het ontvangstation te Sambeek en het tot stand brengen van het ontvangstation te Meyendel. Een technische beschrijving van Meyendel komt voor in Radio-Nieuws van 1 Augustus 1924 en in de „Ingenieur" van 23 Augustus 1924.

Een beschrijving van de ontvanginrichting te Sambeek in haar laatsten vorm, zooals die in hoofdzaak ook in Meyendel is opgesteld, komt voor in Radio-Nieuws van 1 November 1923. Beide ontvanginrichtingen werden door den Technischen Dienst der P. en T. geconstrueerd en uitgevoerd.

Na nog vermeld te hebben, dat Kootwijk gedurende den laatsten

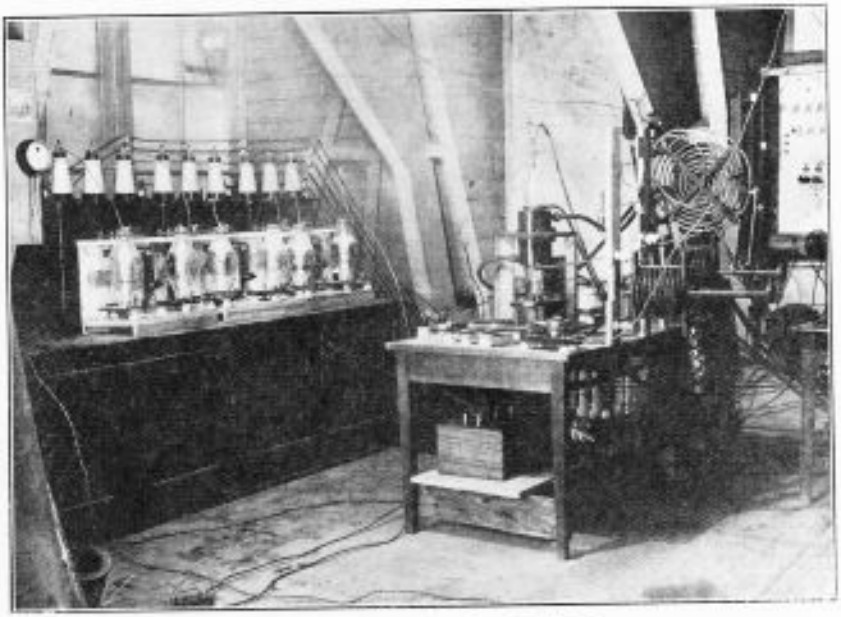


De eerste korte-golfzender voor verkeer met Indië, P C M M.

tijd ook met Amerika werkt en dat te Meyendel vaak 4 ontvanginrichtingen gelijktijdig zijn ingeschakeld, twee op Amerika en twee op Indië, zijn we met deze beide stations aan het heden aangeland.

* * *

Het Europeesch radiotelegraafverkeer der Posterijen en Telegrafie is uit den aard der zaak bij de goede draadverbindingen, die er bestaan, van veel minder beteekenis. Twee lampstations hebben tot heden dezen dienst behartigd.



De nieuwe korte-golfzender P C L L

Het eene station bevindt zich te Rotterdam en verbindt deze plaats radiotelegrafisch met Düsseldorf.

Onder leiding van Ir. A. H. de Voogt werd dit station, dat door de Duitsche administratie ter beschikking werd gesteld in begin 1920, geinstalleerd.

In Augustus 1920 werd de dienst op Düsseldorf officieel geopend.

Het tweede lampstation bevond zich tot voor korten tijd te

Amsterdam, waar het in Maart 1921 werd geïnstalleerd. Tot Juli 1922 bevond zich zoowel de ontvanginrichting als de zendinrichting op het telegraafkantoor te Amsterdam. Nadien werd de ontvanginstallatie overgebracht naar het gebouw Droogbak te Amsterdam. Van Mei 1921 tot Juni 1924 heeft dit station een radiotelegrafischen dienst onderhouden met Londen. Daarna werd het vrijgemaakt met de bedoeling het te benutten voor het verkeer met Denemarken, waarvoor het echter te zwak bleek te zijn.

Het is toen in reserve gebleven en werd alleen gebruikt om het verkeer met Engeland bij kabelstoringen te onderhouden. In September 1925 werd de Amsterdamsche installatie naar Scheveningen Haven overgebracht, alwaar ze zal worden omgebouwd voor het verkeer in de 600 meter golf.

* * *

De laatste uitbreiding, welke de radiodienst heeft ondergaan, wordt gevormd door de korte golfverbinding met Indië.

Op 7 Augustus 1925 werd deze verbinding, die ook op het kantoor Amsterdam is geconcentreerd, in gebruik genomen. Tot op heden heeft de zender, die in het laboratorium in den Haag is geplaatst, dagelijks dienst gedaan. Naar we verwachten, zal een volgende geschiedschrijver omtrent de korte golf veel hebben te vermelden.

Moge dit overzicht worden beëindigd met het uitspreken van de hoop, dat deze geschiedschrijver tevens veel goeds zal hebben te melden van de komende jaren van den Nederlandschen radiotelegrafischen dienst.

Den Haag, December 1925.

PASSÉ ET PRÉSENT DE LA RADIOTECHNIQUE EN HONGRIE

PAR

M. ANDRÉ MARGYARI,
Ingénieur-mécanicien diplômé, ingénieur de la station d'essai des Postes royales hongroises.

La Hongrie était, en tout temps, une adhérente fervente, voire une pionnière de toutes les sciences, et ce n'était que notre malheureuse situation politique d'une part, et notre petit marché technique à l'éntranger d'autre part, qui ont empêché nos fabriques et nos savants — à quelques exceptions près — de faire connaitre à l'étranger notre réelle vie scientifique. Le fait est, — particulièrement à l'égard de la T. S. F. — que les savants et les experts de la Hongrie allaient, du commencement, parallèlement avec le développement de cette branche scientifique, vu que déja en 1896 des essais ont été fait chez nous avec les ondes électriques Hertziennes.

Les essais tendant à l'emploi pratique — d'apres Marconi — ont commencé à Budapest déjà en 1903. A la base des expériences y recueillies, le Gouvernement Hongrois fit faire, en 1906, des essais sur la Mer Adriatique avec un succes splendide, sous la direction de M. Joseph Hollós, conseiller technique royal hongrois. Pour ces essais on se servit d'émetteurs à étincelles alimentés par le trans-

formateur à résonnance, d'une longueur d'onde de 1000 metres. La distance efficace était approximativement 300 km. avec les récepteurs d'alors bien primitifs. Depuis l'an 1907 jusqu'au commencement de la guerre il n'y avait que de travaux laboratoires: partie l'achèvement des expériences déja recueillies, partie l'observation du fonctionnement des stations d'émission étrangères, ainsi que l'élaboration des méthodes de mesure à haute fréquence. Cependant la guerre a forcé le Gouvernement hongrois à établir un poste d'émission à grande puissance, pour pouvoir se mettre en communication avec ses alliés.

L'organisation, l'administration et la construction de cette station sont attachées aux noms des MM. le secrétaire d'état André Kolossváry et l'ancien secrétaire d'état Joseph Hollós. C'était le départ de l'exploitation radiotélégraphique hongroise. La construction de la première station radiographique hongroise commença en 1914, à l'île Csepel près de Budapest. L'installation de la station se composait d'un dispositif d'émission à étincelles de rupture de 7.5 kW. système Telefunken et d'un appareil récepteur E 5 système Telefunken. L'émetteur travaillait sur une antenne en parapluie tendue autour d'un mât système „Rendal", d'une hauteur de 120 mètres. L'exploitation régulière commença en novembre 1914, surtout avec Berlin et Constantinople. A partir de l'an 1916, nous travaillions déja aussi avec la station suédoise Boden. C'est par cette station qu'on commença aussi les négociations d'armistice avec la Russie. A la fin de la guerre, pendant la révolution, le communisme et sous l'occupation roumaine, la station d'émission vivait dans des circonstances bien difficiles, mais le dévouement du personnel la tenait toujours en état d'exploitation.

Depuis l'an 1920 les affaires de radio sont administrées par M. le directeur supérieur technique Bernhard Paskay. A partir de ce temps les installations radiotélégraphiques des Postes hongroises se sont considérablement développées. L'émetteur à étincelles a été échangé, an 1921, contre un poste d'émission à lampes de 5 kW.,

qui est, avec des transformations tant soit petites ou grandes, jusqu'à ce jour en fonction.

En ce qui concerne jusqu'ici la réception, elle s'opérait aussi à la station d'émission, par le couplage périodique de l'antenne d'émission. Les appareils récepteurs n'étaient, par le commencement, que de simples récepteurs à galène, plus tard avec des amplificateurs de 1 a 3 étages. Depuis 1922 la réception se trouvait dans un bureau particulier dans l'édifice de la station d'essai des Postes, d'où se faisait aussi la manipulation du transmetteur. A cette époque on disposait déja de récepteurs hétérodynes plus modernes. Vu que le poste d'émission à lampes de 5 kW. a déja travaillé avec toute l'Europe sous une exploitation bien sûre, la Poste royale hongroise a établi à Csepel — pour le trafic à courte distance nécessité par le service d'aviation — un autre émetteur pour télégraphie, qui a été démonté plus tard; le trafic de l'aviation est desservi actuellement par un émetteur de 0.25 kW. La manipulation de cet émetteur s'opère du champs d'aviation de Mátyásföld.

Au mois de décembre 1922 nous avons assumé le service de télégraphie rapide, système Siemens, avec Berlin.

Déja en 1919 la Poste royale hongroise a commandé un émetteur à machine haute fréquence de 50 kW., mais pour des causes financières il n'a pu se réaliser qu'en 1922. Au même temps un autre transmetteur à lampes de 10 kW. a été commandé. On a établi tous les deux émetteurs à Székesfehérvár.

A partir du commencement de 1923 l'Agence Télégraphique Hongroise émet ses nouvelles économiques et les faits-divers par radiophonie. A ce but nous avons commandé un émetteur radiophonique système Huth et nous l'avons monté aussi à Csepel, à un endroit écarté des installations d'émission déja existantes. L'opération de cet émetteur se fait de la localité centrale de l'Agence Telegraphique Hongroise. L'été passé la sphère d'effet de cet émetteur n'était pas suffisante, c'est pourquoi j'ai recu du Ministère de Commerce le mandat de projeter et établir un émetteur radiophonique d'un rendement plus fort. Cet émetteur, construit à une

puissance de 1 kW., a été établi à la station d'essai des Postes royales hongroises et il est en exploitation depuis le mois de juin 1925.

Dans le même temps s'est réalisé la commande et le montage du transmetteur hongrois Broadcasting. C'est un émetteur radiophonique de 2 kW. système Telefunken. Il a été mis en exploitation régulière le 1ier décembre 1925.

Simultanément nos installations de réception se développaient aussi en grande mesure, conformément au grand trafic, de manière que la station de réception ancienne étant devenue trop étroite, on a établi à Tárnok, à 24 Km. de Budapest, simultanément avec la station d'émission de Székesfehérvár, un grand établissement de réception moderne, qui reçoit la cerrespondance de toute l'Europe et la transmet par cable au Bureau central radiotélégraphique, d'où se fait aussi la manipulation des stations d'émission de Csepel, à 6 Km., et de Székesfehérvár, à 60 Km.

A présent les installations radiotélégraphiques et radiophoniques officielles de la Hongrie se divisent donc comme suit:

a. deux grandes stations d'émission, (Székesfehérvár, Csepel)
b. une grande station de réception, (Tárnok).
c. deux petites stations de réception (Bureau Central d'exploitation, Champs d'aviation).
d. un grand radiocentre d'exploitation, à Budapest,
e. deux localités de transmission téléphonique: (Agence Télégraphique Hongroise et Studio):

a. 1. *Székesfehérvár.*

La géneration du courant se fait par 2 alternateurs triphasés activés par une propre machine à vapeur. Sous peu de temps celà ne servira que de réserve, parce que ce sera le Centre électrique de la ville, actuellement sous construction, qui servira de source d'énergie. Du Centre électrique un fil particulier d'alimentation à haute tension conduit à la Station. La mise en mouvement de

l'émetteur à machine, aussi que du générateur de l'anode des lampes et celui du chauffage se fait par des moteurs triphasés.

I. L'émetteur à machine de 50 kW. de la station est alimenté par un alternateur à 10.000 périodes. Le maintien permanent du nombre des tours est garanti à l'aide d'un régulateur à grande vitesse avec des lampes de kathode d'un circuit d'accord à grille et à anode syntonisé système Telefunken bien connu. L'installation intérieure de l'émetteur consiste de transformateurs syntonisés pour double, triple, quadruple et octuple fréquences. Actuellement l'émetteur est réglé à longueurs d'ondes de 4040, 5380 et 8080 mètres. Ce que l'émetteur a de désavantageux, c'est qu'il a des ondes supérieures de plus haut ordre et c'est pour cette raison qu'il sera rebâti à couplage de circuit intermédiaire dans le proche avenir.

II. Le poste d'émission à lampes a été bâti d'après des principes tout à fait modernes. La génération des oscillations est faite par une lampe de 1 kW./:Type Téléfunken R S. 47, lampe géneratrice:/ qui n'excite que les grilles des 12 lampes du meme type accouplées en parallèle. Les lampes d'émission travaillent avec un circuit intermédiaire fermé, d'où l'antenne prend l'énergie par une tension de plaque de 10.000 Volts. La tension de courant continu de 10.000 Volts se produit par des lampes rectificatrices à l'aide d'un transformateur de 400/2 × 10.000 Volts.

L'antenne est montée sur deux mâts métalliques d'une hauteur de 152 mètres posés à 300 mètres l'un de l'autre. Entre les deux mâts placés en sens Est-Ouest il y a une antenne en dos d'âne consistant de conducteurs de deux fois six fils, chacun d'une longueur de 100 mètres et ayant une capacité de 5600 cm. Tant au côté de l'est, qu'au côté de l'ouest des mâts il y a une antenne en éventail, chacune formée par un conducteur consistant de 12 fils d'une longueur de 150 mètres, avec une capacité totale de 13000 cm. Sur l'antenne en dos d'âne l'émetteur de 10 kW. travaille avec un courant de 56 ampères et sur les deux antennes couplées parallèlement l'émetteur à machine avec un courant de 95 ampères.

Le réseau terrestre est une terre à griffe de construction moder-

ne, formée par des croix en fils entreliés, régulièrement enfouies. La résistance terrestre est 0.5 Ohms.

Toutes les deux stations d'émission entretiennent le trafic avec l'Europe entière, avec une sûreté parfaite, par le service de télégraphie rapide.

a. 2. *Csepel.*

L'installation mécanique de la station entière est liée au réseau de la ville. Comme aide temporaire il y a une batterie d'accumulateurs de 220 Volts de grande capacité. A présent ce sont quatre émetteurs qui travaillent à Csepel: deux émetteurs télépraphiques et deux émetteurs téléphoniques.

I. L'émetteur télégraphique peut travailler entre les limites des longueurs d'ondes de 2800 à 5000 mètres. Sa disposition est parfaitement identique avec celle de l'émetteur de 10 kW. de Székesfehérvár. Le nombre des lampes est aussi le même, mais de type Telefunken R. S. 18 avec des lampes de 0.5 kW. et de tension d'anode de 4000 Volts. La tension d'anode se produit par un redresseur à mercure. Pour l'émetteur une antenne en parapluie est tendue, autour d'un mât d'une hauteur de 120 mètres. Le réseau terrestre est établi par des conducteurs enfouis en sens radial. La capacité de l'antenne est 7000 cm., $i^a = 36$ ampères. L'émetteur de 5 kW., à l'aide d'un couplage semblable au système Neutrodyn, peut rayonner aussi l'onde de Broadcasting (:546 mètres:), mais dans ce cas il y a à disposition une petite antenne speciale en forme T. Dans ce cas l'émetteur a naturellement un couplage semblable à celui d'un émetteur radiophonique, et il sert de réserve à l'émetteur de Broadcasting.

II. L'émetteur Broadcasting peut, avec une longueur d'ondes de 546 metres, produire une énergie d'antenne de 2 kW. maximum. C'est aussi un émetteur système Telefunken. Il travaille avec une réaction capacitive de 2 lampes à 1 kW. sur un circuit oscillant, d'où l'antenne reçoit l'énergie avec un couplage faible. Les lampes sont alimentées par une tension d'anode de courant continu de

10.000 Volts. La modulation est exécutée selon le principe de courant continu de grille, système Telefunken. —

L'antenne est une surface plate, forme triangulaire tendue librement au dessus du sol entre trois mâts de 45 mètres de hauteur, d'une capacité de 960 cm.; l'onde fondamentale de l'antenne est 515 mètres. A présent l'émetteur travaille avec une longueur d'onde de 546 mètres. D'après les lettres de louange reçues de toute part, notre rayon d'écoute est un cercle d'environ 2500 Kilomètres.

III. L'émetteur radiophonique de l'Agence Télégraphique Hongroise donne une puissance maximale d'antenne de 1 kW., sur une longueur d'onde de 886 metres. C'est le premier émetteur radiophonique à grande puissance, qui fut projeté par un ingénieur hongrois et construit en Hongrie. Il fut achevé en mars et avril 1925, d'après mes propres projets. Sa disposition est: lampe génératrice (0.1 kW.), deux lampes d'émission (0.5 kW.) et une machine directe à potentiel constant, qui livre la tension d'anode de 4000 Volts. Cette station est employée à transmettre les nouvelles économiques et politiques de l'Agence Télégraphique Hongroise. Sa distance potentielle est environ 1200 Kilomètres. La modulation est exécutée aussi d'après la disposition de courant continu de grille.

Pour cet émetteur nous avons construit, d'après des principes tout neufs, une antenne à 70 mètres au-dessus du sol. A savoir: de la pointe du mât d'une hauteur de 120 mètres, deux fils, subdivisés par isolateurs, vont vers le sol, tendus en parapluie. Entre les deux branches est relié l'antenne en forme T.

IV. L'émetteur pour le trafic d'aviation est un émetteur système Huth d'un rendement d'antenne de 0.25 kW. Il est en communication télégraphique avec les stations d'aviation. — Il a une simple petite antenne en forme T, tendue de coté du mat de 120 mètres de hauteur, et elle travaille sur une longueur d'onde de 1050 mètres.

b. *Tárnok.*

La grande station réceptrice dispose en partie d'appareils de

réception toutes modernes (3 pièces) et en partie de récepteurs de montage plus ancien (6 pièces). La construction de l'édifice entier est toute en bois.

I. Le grand récepteur de cadre système Telefunken est exécuté sur le principe superhétérodyne en employant un nombre de 17 lampes. Les signaux des émetteurs européens peuvent mettre en fonction directement les relais écrivants de cet appareil récepteur. Toute l'installation de réception est placée dans un cabinet blindé et complètement fermé, et seulement le cadre de 6 mètres carrés, placé au grenier, est au dehors de ce cabinet, d'où l'on peut le tourner. Le récepteur est apte à recevoir aussi les communications de l'Amérique.

II. Les deux autres grands récepteurs sont munis d'amplificateurs haute fréquence avec circuit secondaire et couplés avec un oscillateur pour interférence; avant l'entrée des cables qui relient la station avec Budapest, les signaux passent encore des amplificateurs pour basse fréquence. Il travaillent aussi avec cadre; les 2 cadres de 3 mètres carrés sont placés au grenier. Ces cadres peuvent aussi être tournés de la localité des appareils de réception.

III. 6 récepteurs à montage plus ancien, dont trois sont des récepteurs à cadre et trois des récepteurs à antenne; les récepteurs à cadre fonctionnent avec des amplificateurs pour haute fréquence et avec oscillateur pour interférence et les récepteurs à antenne avec un montage de récepteur avec réaction.

Les grands appareils de réception restent syntonisés presque continuellement au même émetteur étranger, en tenant compte de ce que nos récepteurs suffisent au nombre des stations, avec lesquelles nous sommes en communication et que nous disposons d'un nombre suffisant de lignes, reliant la station avec le centre d'exploitation.

c. *Récepteurs de deuxième ordre.*

Outre la grande station de réception, il y a encore, à deux endroits, des stations de réception plus petites: l'une est au bureau central télégraphique, qui contrôle, d'une part, les télégrammes

rayonnés par les propres émetteurs, et reçoit, d'autre part, la courte correspondance des petites stations. L'autre petit récepteur est sur le Champ d'aviation, afin qu'on puisse recevoir les communications de service de la station d'aviation voisine.

d. *Centre d'exploitation de radio.*

Pour faciliter tout le service d'exploitation de radio, nous avons concentré nos installations dans un centre d'exploitation de radio, qui a été rebâti complètement tout récemment.

C'est là que se rencontrent les lignes conductrices de tous les émetteurs et récepteurs sur un tableau de distribution commun. Près du tableau de distribution il y a quatre amplificateurs pour basse fréquence, qui peuvent être mis en communication avec quelconque des lignes réceptrices. Les tables d'opération sont placées en groupes à quatre et chaque groupe a deux lieux d'exploitation pour l'émission et six pour la réception. Quelconque des manipulateurs et quelconque des lieux de réception peut être couplé, sur le tableau de distribution, avec quelconque des appareils d'émission ou de reception, de manière que les employés qui font fonctionner les émetteurs et les récepteurs n'ont à exécuter aucun travail autre que la transmission et la réception.

Le centre d'exploitation est muni aussi de 4 antennes libres et d'appareils de réception correspondants, pour qu'il puisse, en cas de dérangement, aussurer l'exploitation à Tárnok. Ces antennes reçoivent aussi les signes des récepteurs établis pour le controle des propres émetteurs.

On alimente tout le centre d'exploitation d'une localité d'accumulateurs commune, à l'aide d'un tableau de distribution. Récemment ce centre contient aussi les télégraphes rapides système Siemens, et Wheatstone, et il contiendra aussi le télégraphe rapide système Creed, déja commandé. Actuellement le système Siemens ne travaille que sur fil avec Berlin, et ce n'est que le système Wheatstone qui est employé pour le radio.

e. *Localités de microphone.*

I. La transmission téléphonique sur l'émetteur de l'Agence Telegraphique Hongroise se fait d'une des localités de rédaction en ville. L'installation électrique est formée par un microphone type Télégraphon avec un amplificateur pour basse fréquence et avec des installations d'accumulateurs y appartenants.

II. La transmission téléphonique sur l'émetteur Broadcasting de 2 kW. se fait également de la ville, de la localité du „Telefon Hirmondó" (Entrepise pour transmettre les nouvelles du jour par téléphone aux abonnés). A savoir, il y a à Budapest déja depuis 1896 un Broadcasting, qui transmet, naturellement par fil, la musique de l'Opéra et de l'Académie de musique. C'est à cette société occupée d'ailleurs depuis longtemps à transmettre de la musique, que la Poste royale hongroise a donné le droit de Broadcasting par radio. Les localités du „Telefon Hirmondó" ainsi que celles de Broadcasting, se trouvent sous Nr. 22, avenue Rákóczy, Budapest. — La salle de musique de Broadcasting est une localité de 50 mètres carrés, avec tapisserie en caracul et avec un plancher en feutre. Le résonnement n'est pas tout à fait étouffé. Pour la réception de la musique des microphones Reiss sont employés avec des installations amplificatrices correspondantes. La transmission jusqu' à l'émetteur se fait par fil aérien d'une isolation de première qualité. Les accumulateurs nécessaires aux amplificateurs et à l'installation d'observation sont placés fixement et on en peut disposer à l'aide d'un tableau de distribution. Le fonctionnement officiel de cette station a commencé le 1. décembre 1925. Naturellement notre programme n'est pas encore complet, mais d'ici peu nous voulons égaler, en ce qui concerne le programme, les stations étrangères Broadcasting; toutefois, aussi actuellement, ce sont les coryphées de la vie musicale et artistique hongroise, qui font leurs parties aux concerts des soirs.

Nous sommes, à Budapest, dans l'heureuse situation de pouvoir produire, à l'aide du „Telefon Hirmondó", les effets de l'écoute

stéréophonique, — surtout pour les transmissions d'Opéra, — de sorte que nous pouvons assurer à nos abonnés de la Capitale une jouissance plus intense.

J'espère, que notre émetteur — au sujet duquel nous avons reçu de nombreuses louanges de l'Egypte, de la Grande Bretagne, de l'Allemagne, de la France et de l'Italie, — sera d'une popularité générale parmi les amateurs européens, d'autant plus que l'Europe pourra connaître notre culture musicale caractéristique.

Budapest, Janvier 1926.

RADIOTELEGRAFIE EN -TELEFONIE BIJ DEN MILITAIREN LUCHTVAARTDIENST

DOOR

Th. A. L. MOLLINGER,
1ste Luitenant van de Artillerie,
Chef van den Radiodienst bij de Luchtvaartafdeeling.

I. *Historisch overzicht van de ontwikkeling der radio-apparaten voor vliegtuigen.*

Onder de vele toepassingen van de radio-telegrafie neemt die van berichtenwisseling met vliegtuigen eene belangrijke plaats in.

Het is niet voldoende, dat een waarnemer in een vliegtuig het terrein beneden zich bekijkt en belangrijke deelen opzoekt, hij moet ook in staat zijn, het resultaat zijner waarnemingen aan zijn chef mede te deelen en liefst zoo spoedig mogelijk. Het ligt voor de hand, dat een radio-zender hiertoe het aangewezen hulpmiddel is.

Reeds in het begin van den oorlog gebruikte men voor dit doel kleine vonkzenders, welke veerend in het vliegtuig opgehangen werden en die hun stroom ontvingen van een kleine dynamo, bevestigd aan het landingsgestel van het vliegtuig en aangedreven door middel van een kleine luchtschroef.

Fig. 1 toont het inwendige van zoo'n fluitvonkzender, waarvan de lengte slechts 34 c.M. bedraagt. Het gewicht der complete installatie, alzoo met inbegrip van dynamo, antennehaspel, enz. bedraagt 30 K.G..

Ten gevolge van het motor- en schroeflawaai was in dien tijd ontvangst in een vliegtuig onmogelijk en werden de berichten van den waarnemer met optische middelen vanaf den grond beantwoord. Hierdoor kon het vliegtuig zich niet ver van het grondstation verwijderen.

Toen de lampversterkers in gebruik kwamen, werd ontvangst in het vliegtuig mogelijk. Het grondstation werd uitgebreid met een

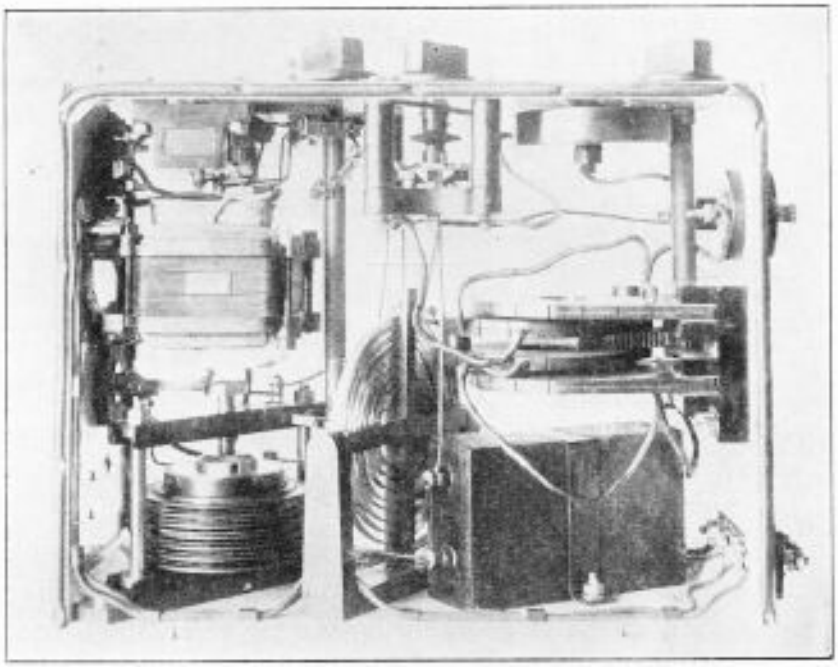


Fig. 1. Fluitvonkzender voor vliegtuigen.

zender, meestal gemonteerd in een auto en nu kon de waarnemer opdrachten uitvoeren op veel grootere afstanden, aangezien optische verbinding nu niet meer noodig was.

De ontvangst in het vliegtuig was echter nog gebrekkig. Ook moesten de waarnemers nu goed leeren sounderen, wat voor de meesten een groot struikelblok is.

Met de invoering der lampzenders en -ontvangers meende men

aanvankelijk, dat deze voor vliegtuiggebruik te breekbaar zouden zijn, doch men mocht geen middelen onbeproefd laten om van deze nieuwe toepassing ook in vliegtuigen gebruik te maken,

Fig. 2. Ongedempt zend-ontvangstation voor vliegtuigen (1918).

Zoo ontstond in 1918 o.a. de in fig. 2 afgebeelde ongedempte zend-ontvanger van Telefunken, type Ars 80a, een tusschenkringzender met ± 10 Watt antenne energie en een ontvanger met

detector (2 lampen parallel) en 3 trappen laagfrequent versterking (laatste trap 2 lampen parallel).

Dat deze zenders niet direct goed werkten, is te begrijpen. Aanvankelijk kwamen veelvuldige storingen en defecten voor; somtijds werd dit zoo erg, dat we ons hoofdschuddend wel eens afvroegen: zijn we wel op den goeden weg; is een ongedempte zender wel geschikt voor een vliegtuig.

Deze periode is nu gelukkig achter den rug, doch het blijft een feit, dat de storingen en reparaties bij de ongedempte installaties veelvuldiger voorkomen dan bij de oude vonkzenders.

II. *Eischen, beschouwingen en proeven der thans in gebruik zijnde ongedempte stations voor vliegtuigen.*

Bij de constructie van deze apparaten gelden de volgende eischen:

1. klein volume.
2. stevige constructie.
3. gering gewicht.
4. een zekere energie en een bepaald golfbereik.

Al direct valt hierbij op, dat 2 en 3 tegenstrijdige eischen zijn en dan moet de praktijk uitwijzen, welke middenweg genomen moet worden.

De energie kan gering zijn, omdat de antennehoogte zoo groot is. Voor een afstand van 200 K.M. is 10 Watt in de antenne reeds voldoende.

De ontvangst in het vliegtuig was aanvankelijk niet ideaal. Men dient nl. in aanmerking te nemen, dat de ontvanger is opgesteld in de onmiddellijke nabijheid van een motor van eenige honderden P.K. met magneet-ontsteking en dat deze laatste een niet te onderschatten inductiewerking op den ontvanger uitoefent. Waar deze oorspronkelijk was voorzien van 1 detector en 3 laagfrequent versterking, werden de stoorgeluiden versterkt tot een oorverdoovend gesuis, waar doorheen morseteekens nog wel neembaar waren,

maar telefonie absoluut onverstaanbaar was. Daarbij komt nog hinder van het geweldige motor- en schroeflawaai.

Om hierin verbetering te brengen, zijn uitgebreide proeven genomen.

Eerst werd de ontvanger geheel afgeschermd, evenals alle geleidingen, zelfs het telefoonsnoer, en deze bekleeding geaard. Dit gaf nagenoeg geen verbetering.

Het bleek nu, dat de magneten op de antenne induceerden en daar het niet aangaat, de antenne af te schermen, kan de hinderlijke inductie slechts worden opgeheven, door magneten, bougiekabels en bougies af te schermen. Dit is geen eenvoudig werkje; er komt hier meer kijken, dan men oppervlakkig wel denken zou. Daarbij komt nog, dat de vliegers en de mechano's een zeer bedenkelijk gezicht zetten, wanneer er iets aan hun motor gewijzigd moet worden, waardoor de kans op storingen verhoogd wordt en men moeilijk bij de bougies kan komen. Evenwel, de proef moest genomen worden en het resultaat was, dat de inductie veel minder was, doch niet geheel overwonnen.

Afdoende was dit dus niet en de tijdroovende afscherming verre van eene ideale oplossing.

Daarom werd verbetering gezocht in eene geheel andere richting, n.l. toepassing van een ander schema. Hiervoor werd gekozen eene inductieve schakeling met 2 lampen hoogfrequent versterking, 1 detector en 1 lamp laagfrequent versterking. Het resultaat hiervan was echter onbevredigend; zeer lastige afstemming en geringe geluidsterkte, doch wel was hiermee bereikt geheele afwezigheid van inductie. Dit was dus het andere uiterste!

Nu moest tusschen beide een middenweg gezocht worden en het resultaat was nu eene directe schakeling met 1 hoogfrequent, 1 detector, 1 laagfrequent. De afstemming was nu gemakkelijker, de geluidsterkte beter, doch inductiegeluiden waren wel eenigszins hoorbaar, maar niet hinderlijk. Afscherming van magneten, bougies en zelfs van den ontvanger was nu niet meer noodig, voorwaar een groot voordeel.

III. *Technische inrichting.*

De hier te lande in gebruik zijnde radiostations voor vliegtuigen worden geleverd door:

Marconi Comp., type A D 6 (in gebruik bij de Marine en de Kon. Luchtv. Mij.)

Société Française Radio Electrique, type A 86 B 3.

Svenska Aktiebolaget Trädlos Telegrafi, type A R 123 E 355.

Nederlandsche Seintoestellenfabriek.

De 3 laatstgenoemde leveranciers bouwen zenders met tusschenkring; eerstgenoemde niet.

Aangezien directe zenders ten gevolge van slingeren der antenne, wat bij vliegtuigen uit den aard der zaak veelvuldig voorkomt, onderhevig zijn aan golflengte-variaties, wordt door ons de voorkeur gegeven aan tusschenkringzenders, teneinde het den waarnemers niet onnoodig moeilijk te maken. Aangezien de Marconi Mij. slechts directe zenders voor vliegtuigen bouwt, komen deze voor de militaire luchtvaartafdeeling niet in aanmerking.

De Société Française Radio Electrique heeft stations geleverd, die uit de volgende onderdeelen zijn samengesteld (zie fig. 3 en 4):

dynamo met luchtschroefje;

zender;

verlengspoel en variometer;

schakelkast;

ontvanger;

haspel met antennedraad en antennekoker;

leidingen, seinsleutel, batterijen, microfoon, telefoon.

De dynamo levert gelijkstroom; laagspanning voor gloeistroom zendlampen en bekrachtiging magneten hoogspanning; de hoogspanning bedraagt 750 Volt. De aandrijving geschiedt door middel van een luchtschroefje met één blad; daar tegenover bevindt zich eene inrichting, waardoor het blad van de schroef automatisch ge-

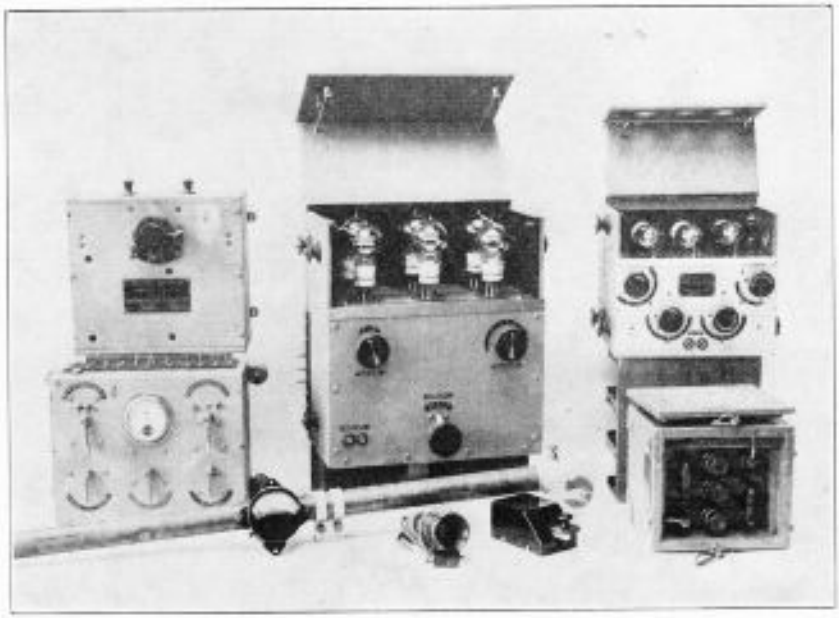


Fig. 3. Fransche radio-installatie voor vliegtuigen (gedeeltelijk).

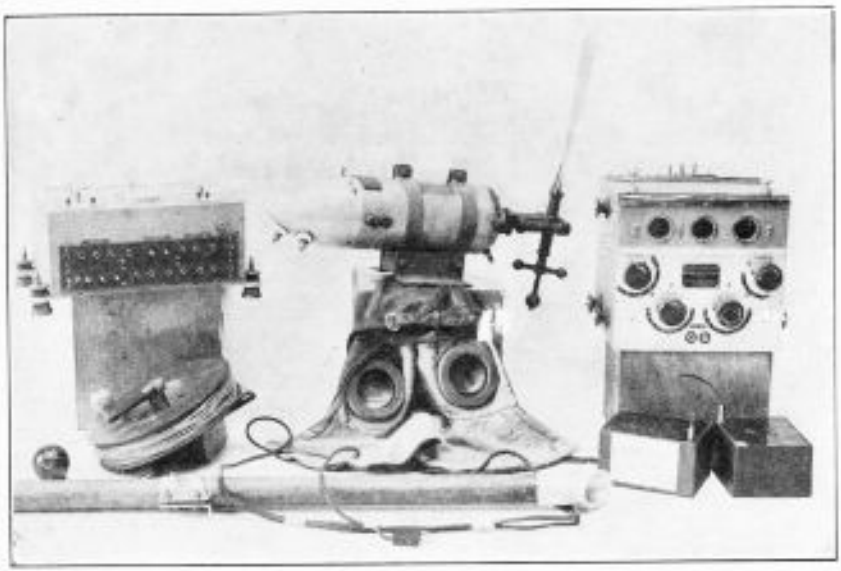


Fig. 4. Fransche radio-installatie voor vliegtuigen (ander gedeelte).

draaid wordt (en daarbij een geringeren spoed verkrijgt), wanneer het schroefje boven een zeker maximum toerental zou komen. Hierdoor kan de spanning dus ook een zeker maximum niet overschrijden.

Het schema van den zender is het z.g. master-oscillator schema, alzoo een genereerende zendlamp a, inductief gekoppeld met 5 parallel geschakelde versterkerlampen b (fig. 5). Hierdoor wordt eene absolute constantheid van golflengte verkregen en kan eene slinge-

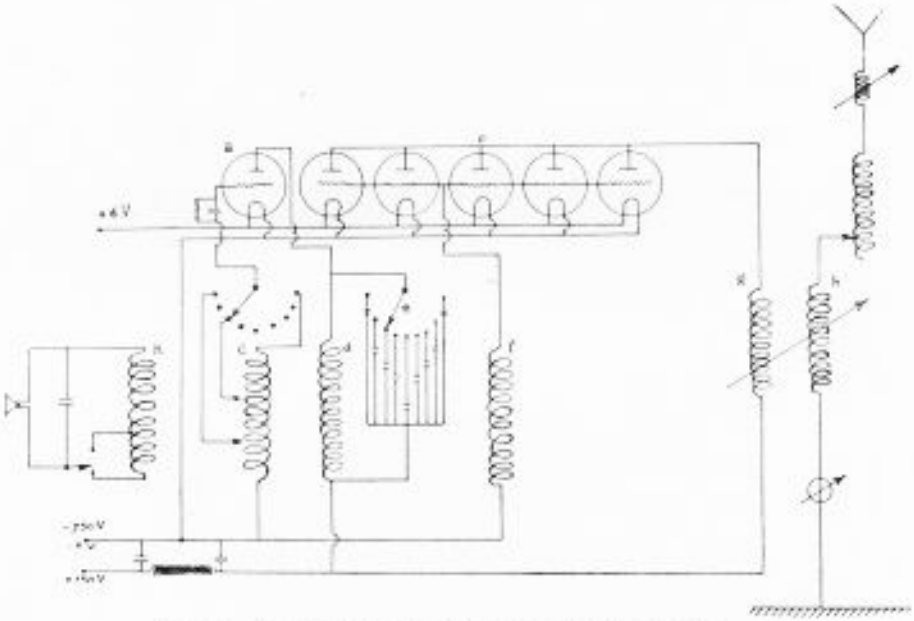


Fig. 5. Schema van den Franschen vliegtuigzender.

ring van de antenne geen verstemming teweeg brengen van den afgestemden plaatkring d e. Men ziet bij e negen vaste condensatoren, waarmede dus 9 vaste golflengten kunnen worden ingesteld. Teneinde de zenderkast niet te groot te maken, zijn verlengspoel en variometer in een afzonderlijke kast gemonteerd. De antenneenergie bedraagt 40 Watt, wat eene telegrafische gemeenschap over 400—500 K.M. waarborgt.

Met deze zenders kan ook worden getelefoneerd. Hiertoe ziet

men links een microfoon met condensator en zelfinductie k. Deze spoel is, evenals alle andere spoelen, uitgevoerd als vlakspoel, wat weinig ruimte inneemt en die inductief gekoppeld is met plaatspoel d (en roosterspoel c). De in k geïnduceerde h. f. stroom wordt door spreken in de microfoon gemoduleerd en terug geïnduceerd op roosterspoel c. De op deze wijze verkregen telefonie is zeer goed verstaanbaar. Men dient echter in het oog te houden, dat telefonie vanuit een vliegtuig in kwaliteit toch nooit kan concurreeren met radio-telefonie op den vasten grond. Dit moet worden toegeschreven aan: 1e trilling van de zendlampen, 2e beinvloeding van de microfoon door het lawaai van den motor en 3e door ongewenschte koppelingen in den zender als gevolg van het te compact op elkaar bouwen ten behoeve van een zoo gering mogelijk volume. Evenzoo is de ontvangst van telefonie in een vliegtuig niet bepaald schitterend en wel ten gevolge van: 1e trilling van de roosters en platen der lampen (microfonisch effect, wat in geringe mate aanwezig is en dat niettegenstaande veerende ophanging niet geheel vermeden kan worden), 2e het lawaai van motor en schroef, wat wel verminderd wordt, door de telefoons gemonteerd in een telefoonkapje, met een riem stijf tegen de ooren te drukken en 3e eenige inductie van de magneetontsteking, wat juist op het punt van de beste telefonie-ontvangst het meest hinderlijk is.

Om aan het sub 2e genoemde bezwaar tegemoet te komen, dient de ontvangen geluidsterkte vrij groot te zijn, zoodat een grondstation van minstens ¼ K.W. hiervoor te velde moet worden gebezigd. De burger luchtvaart neemt als veiligheidsfactor voor hare vaste grondstations nog grootere energiën.

De ontvanger is een 3 lamps primair toestel met 1 h. f., 1 detector en 1 l. f. lamp. Als merkwaardigheid kan hierbij vermeld worden, dat de koppeling tusschen h. f. en detector geschiedt met een h. f. transformator *met ijzerkern*. De Franschen zijn er in geslaagd, het ijzer van de kern zoo fijn te verdeelen, dat de moleculen blijkbaar de snelle h. f. wisselingen kunnen volgen. De kern bestaat dan ook uit weekijzeren plaatjes zoo dun als vloeipapier.

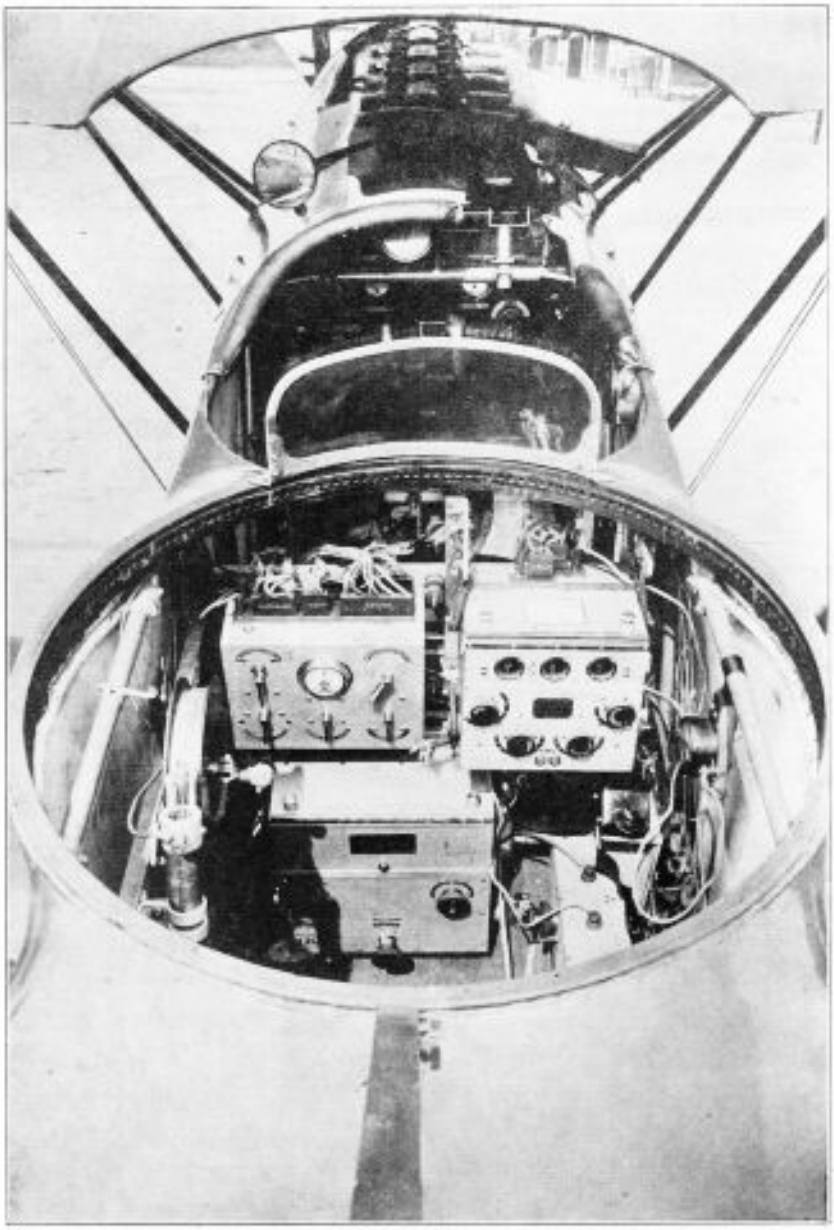


Fig. 6. Inbouw van de Fransche radio-installatie in een vliegtuig.

De schakelkast is als 't ware de „Centrale" der installatie. Hier bevinden zich: gloeistroomweerstanden voor zender en ontvanger; regelbare weerstand voor den laadstroom der buffer-accu batterij, welke tijdens het zenden opgeladen wordt;

een ampère meter om laden en ontladen (tijdens het ontvangen) te controleeren en in te stellen;

een zend-ontvangschakelaar;

een schakelaar: ongedempte telegrafie-tonictrain-telefonie.

De tonic-train wordt verkregen door onderbreking van de hoogspanning over een afzonderlijken collector op de as van de dynamo, van welken collector slechts enkele lamellen zijn doorverbonden. Deze wijze van onderbreken is meer bedrijfszeker dan een buzzer.

De antennedraad heeft eene lengte van 100 M. en is gewonden op een ebonieten haspel. Drukt men den zwengel een weinig achteruit, dan wordt de rem-inrichting losgemaakt en zakt de antennedraad, van onderen bezwaard met een ijzeren bal, door den antennekoker naar beneden. Ten gevolge van den krachtigen wind gedurende het vliegen hangt de antenne niet loodrecht naar beneden, doch wijst gestrekt achteruit onder de helling van ± 22° met de horizon. Het uiterste gedeelte kromt zich naar beneden, zoodat de laatste paar meters loodrecht naar beneden hangen.

Fig. 6 toont den inbouw der installatie in een vliegtuig.

De Svenska—apparaten (zie fig. 7) bestaan uit één groote kast, waarvan de bovenste helft den ontvanger, de onderste helft den zender bevat. Verder ziet men nog dynamo met luchtschroefje (met 2 bladen en niet regelbaar), seinsleutel, microfoon, anodebatterij en accu. Niet afgebeeld zijn: haspel met antennekoker en luchtdraad ampèremeter.

De zender heeft een normaal tusschenkring schema.

De antenne-energie bedraagt 10 Watt, hetgeen voor ons land voldoende is.

De telefonie wordt hier zeer eenvoudig verkregen, door de microfoon in serie met de antenne te schakelen. Dit kan alleen bij geringe energieën, zooals hier. De modulatie is zeer goed.

De ontvanger heeft nagenoeg hetzelfde schema als de Fransche. De 4 knoppen zijn: links afstemcondensator en terugkoppeling; rechts de in trappen regelbare zelfinductie en gloeistroom weerstand.

Wat de montage in het vliegtuig betreft, zijn deze installaties, doordat ze niet in zoo vele onderdeelen verdeeld zijn als de Fransche, veel gemakkelijker en vlugger te monteeren.

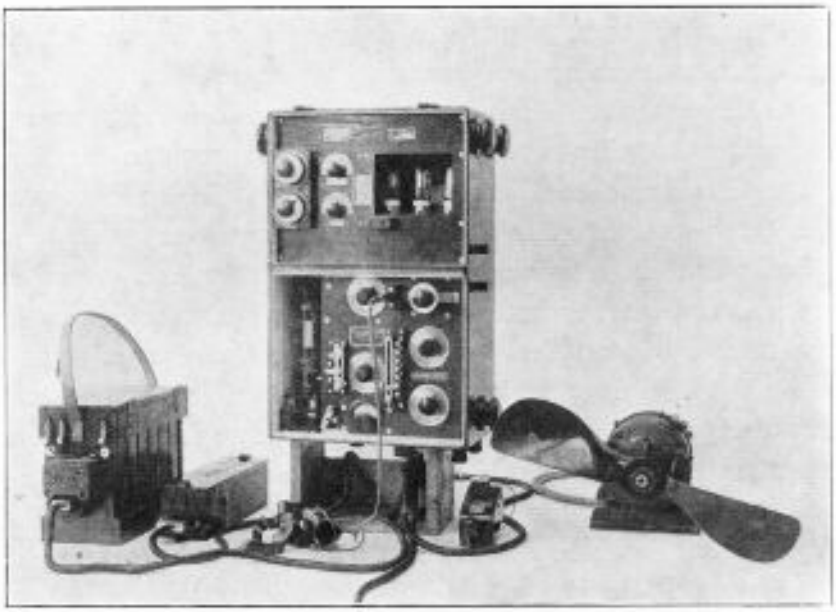


Fig. 7. Svenska radio-installatie voor vliegtuigen.

De Nederlandsche Seintoestellenfabriek bouwt tusschenkring zenders (zonder ontvangers).

Niet alle vliegtuigen behoeven uitgerust te worden met wisselverkeer, voor korte afstanden kan worden volstaan met optische seingemeenschap van den grond naar het vliegtuig.

IV. Ten slotte dient nog een en ander te worden medegedeeld omtrent de straling van een vliegtuig-antenne.

Beschouwen we eerst de antenne van een grondstation. Deze

kan zijn horizontaal, vertikaal, of een schuinen stand hebben. Van de uitgestraalde electro-magnetische golven gaat, hoe de stand der antenne ook zij, een gedeelte langs het aardoppervlak en deze golven draaien zich onder invloed van het geleidend oppervlak der aarde zoodanig, dat zij normaal gepolariseerd zijn, waaronder verstaan moet worden de voortplantingsrichting horizontaal, de magnetische krachtlijnen loodrecht hierop evenwijdig aan de aarde en de electrische loodrecht op het aardoppervlak.

Een ander gedeelte wordt schuin omhoog uitgestraald en wordt niet normaal gepolariseerd, dus kunnen de electrische- en de magnetische component in een vlak loodrecht op de voortplantingsrichting elken willekeurigen stand hebben. Bereikt deze golf, na terugkaatsing tegen de Heaviside-laag, de aarde, dan wordt in een aldaar opgestelden richtingzoeker (raam-antenne), welks vlak loodrecht op de directe golf langs de aarde is opgesteld, toch eene E. M. K. opgewekt, zoodat men hier geen nulpunt in de ontvangst krijgt, wat men toch eigenlijk zou verwachten. Er treedt dus een miswijzing in de peiling op.

Hetzelfde heeft nu plaats bij de golven uitgezonden door eene vliegtuig-antenne op groote hoogte. Deze golven zijn uit den aard der zaak niet gepolariseerd en treffen de aarde in eene schuine richting. Eene reeks eigenaardige verschijnselen is hiervan het gevolg, welke achtereenvolgens besproken zullen worden en die door berekening bevestigd zijn door Dr. W. Burstyn te Weenen.

1. Men denke zich in A (fig. 8) een ontvangstation met vertikale antenne opgesteld, waar een vliegtuig van links naar rechts overheen vliegt.

De geluidsterkte der in A ontvangen signalen neemt aanvankelijk toe met het kleiner worden van den afstand. Daarna neemt de geluidsterkte, wanneer het vliegtuig zich boven het station bevindt, vrij plotseling af, wordt een oogenblik zelfs nul, om daarna weer vrij plotseling een tweede, kleiner maximum te bereiken.

Dit nulpunt in de ontvangst moet worden toegeschreven aan

phase-verwisseling, daar de straling eerst de linker, daarna de rechter zijde van de antenne treft.

Verwijdert het vliegtuig zich van A, dan neemt de geluidsterkte wederom af, tot zich in B opnieuw een nulpunt vertoont. Hierna neemt de sterkte met het grooter worden van den afstand geleidelijk af.

Dit tweede nulpunt is het gevolg van den schuinen stand der vliegtuig-antenne (22°). Trekt men de lijn B C, die een hoek van 22° maakt met de aarde, dan zal op een zeker oogenblik de vliegtuig antenne in deze lijn vallen. Op dat moment is de ontvangsterkte nul; daarvóór wordt energie opgevangen door de onderzijde der antenne uitgestraald; daarna echter door de bovenzijde der antenne

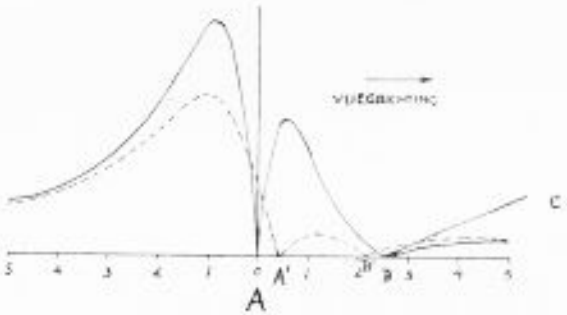


Fig. 8.

uitgestraald. Er heeft dus weer phase verwisseling plaats. Feitelijk zou dus de kromme A B onder de horizontale lijn geteekend moeten worden.

Deze nulpunten in de ontvangst zijn bij oefeningen zeer hinderlijk en practisch dikwijls niet te vermijden. Vliegt het vliegtuig niet precies over het station, doch op eenigen afstand zijwaarts, dan verplaatsen de A en B zich naar A^1 en B^1.

Nulpunt A zou men kunnen vermijden, door inplaats van eene vertikale, een horizontale antenne te gebruiken. In de praktijk blijkt echter dit nulpunt dan toch te blijven bestaan. Beide nulpunten zouden vervallen, wanneer het vliegtuig zoover zijdelings van het

station vloog, dat de hoek, waaronder men het zag, beneden de 22° bleef. Dit heeft bij oefeningen weer overwegende bezwaren.

2. De vliegtuig-antenne heeft een sterk richt effect.

Hieromtrent zijn uitgebreide proeven genomen door de Duitschers Baldus, Buchwald en Hase gedurende de oorlogsjaren, welke proeven beschreven zijn door E. Niemann in zijn werk: Funkentelegraphie für Flugzeuge. Kortheidshalve zij hier slechts het resultaat medegedeeld, dat de geluidsterkte op een ontvangstation het grootst is, wanneer het vliegtuig naar het station toe

Fig. 9.

Fig. 10.

vliegt en het geringst, wanneer het van het station weg vliegt. De verhouding tusschen beide geluidsterkten is als 54 : 1 (zie fig. 9).

Met eene in de vleugels ingebouwde antenne is de geluidsterkte in alle richtingen vrijwel gelijk, doch daarbij wordt de uitgestraalde energie aanmerkelijk geringer (fig. 10).

3. Bij radio-telegrafische gemeenschap tusschen twee vliegtuigen onderling vindt Burstyn de beste ontvangst, wanneer beide in hetzelfde horizontale vlak vliegen, de stand naast elkaar; achter elkaar is de ontvangst het slechtst (zie fig. 11).

Vliegen beide vliegtuigen in hetzelfde vertikale vlak, dan is de beste ontvangst schuin boven achter — of schuin beneden vóór het seinende vliegtuig (fig. 12).

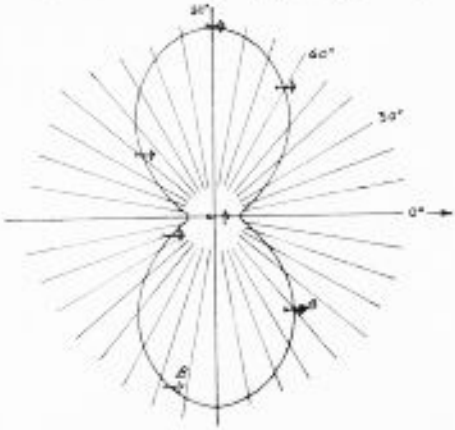


Fig. 11.

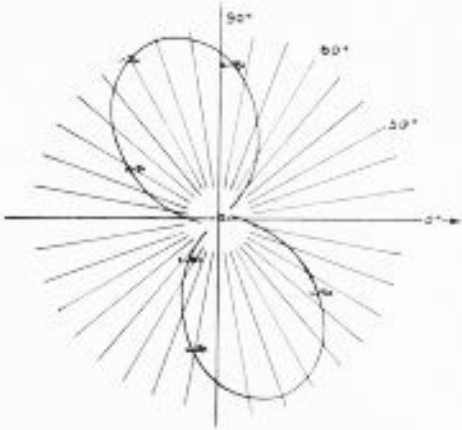


Fig. 12.

4. Burstyn geeft in fig 13 de verhouding der geluidsterkte, wanneer men vanuit het ontvangstation op den grond het vliegtuig onder verschillende hoeken β boven den horizon ziet. Voor $\beta = 0^\circ$ is de kromme een halve cirkel, d.w.z. hoe de as van het vliegtuig ook draait ten opzichte van het grondstation, in alle standen is de

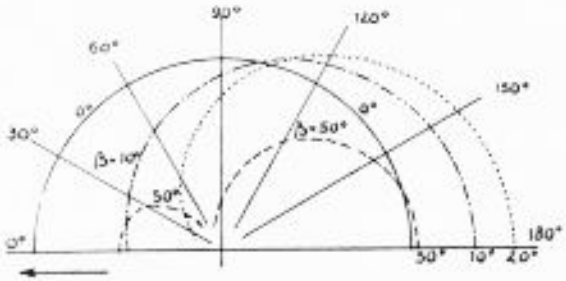
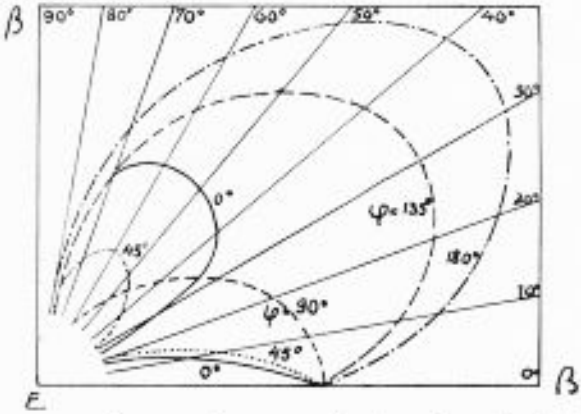


Fig. 13.

ontvangsterkte gelijk. Ziet men het vliegtuig daarentegen onder een hoek $\beta = 20^\circ$, dan is de geluidsterkte het grootst voor $\varphi = 180^\circ$, d.w.z. wanneer de as van het vliegtuig recht op het grondstation

is gericht en het kleinst voor de tegenovergestelde richting $\varphi = 0°$, zooals reeds eerder bleek.



5. Fig. 14 geeft aan de verandering in geluidsterkte met de

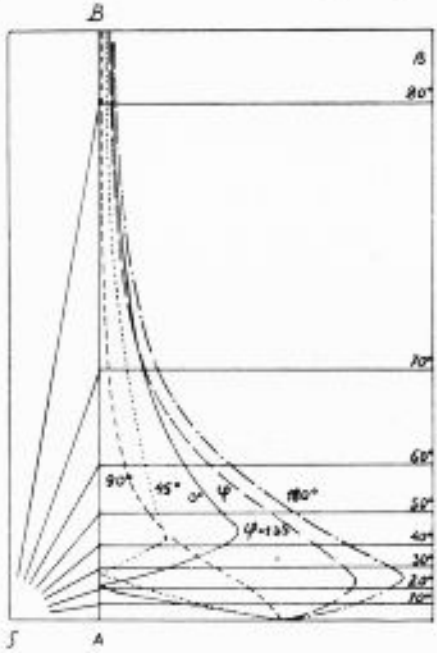


Fig. 14.

hoogte β voor verschillende vliegrichtingen φ. S is het ontvangstation en AB de lijn, waarin het vliegtuig stijgt.

6. Ten slotte eene der belangrijkste toepassingen: de miswijzingen bij de radio-peiling.

Reeds hierboven is in principe de oorzaak van deze miswijzing aangegeven.

De grootte der miswijzing laat zich berekenen uit de vergelijking:

$$\operatorname{tg} \mu = \frac{\sin \varphi}{\cos\varphi - \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \beta}}$$

Hierin stelt voor:

μ = miswijzingshoek;

φ = hoek tusschen verbindingslijn peilstation-vliegtuig en richting as van het vliegtuig;

α = hoek tusschen vliegtuigantenne en horizon ($\pm$ 22°);

β = hoek waaronder men vanuit het peilstation het vliegtuig ziet.

De miswijzing wordt nul in de volgende gevallen:

1. Wanneer $\varphi = 0°$ of 180° bedraagt, dus wanneer het vliegtuig recht van het peilstation af of erop toe vliegt;

2. Wanneer $\beta = 0$, dus wanneer het vliegtuig vanuit het peilstation onder een zeer kleinen hoek gezien wordt, m. a. w. wanneer het vliegtuig *ver verwijderd* is en *laag vliegt;*

3. Wanneer $\alpha = 90°$ bedraagt, m. a. w. wanneer de vliegtuigantenne loodrecht naar beneden hangt. Dit laatste is in de praktijk niet te verwezenlijken.

Verder moet nog onderscheid worden gemaakt, of $\beta >$ of $< \alpha$.

Voor $\beta > \alpha$ bestaat er altijd eene vliegrichting, waarvoor de noemer der vergelijking gelijk nul en dus de miswijzing 90° wordt. Dit is het geval wanneer

$$\cos \varphi = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \beta}$$

Op deze plaats springt de miswijzing van — 90° over op + 90°; de ontvangsterkte bedraagt daarbij nul.

In het algemeen peilt men in de praktijk slechts ver verwijderde vliegtuigen, waarbij $\beta < \alpha$ zoodat de noemer der vergelijking en dus ook μ negatief zijn. De miswijzing heeft dan het tegengestelde

teeken als φ, m. a. w. *het peilstation peilt het vliegtuig achter zijn werkelijke plaats.*

Voor laag vliegende ver verwijderde vliegtuigen ligt de grootste miswijzing bij $\varphi = \pm 90°$, dus wanneer het vliegtuig dwars op de richting van het peilstation vliegt. Voor $\alpha = 21°$ bedraagt de miswijzing dan 2,6 β.

Fig. 15 toont eene grafische voorstelling der miswijzingen voor de gevallen dat tg β de waarde $^1/_{15}$, $^1/_8$, $^1/_3$ en $^1/_2$ heeft. De maxima liggen voor $\beta < \alpha$ op de stippellijnen.

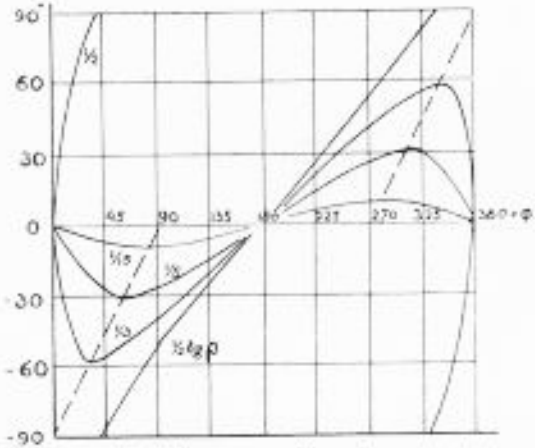


Fig. 15. Grafische voorstelling der miswijzingen.

Proeven hebben de juistheid dezer berekende miswijzingen ten volle bevestigd.

Hoewel deze miswijzingen over het algemeen niet onbelangrijk zijn, dient men te bedenken, dat in ons klimaat van mist en nevel de vliegtuigen in den regel vrij laag vliegen, ten einde zich nog op het terrein te kunnen oriënteeren. Eene vlieghoogte van 200 M. is bij slecht zicht geen zeldzaamheid.

Voor deze geringe vlieghoogten zijn de miswijzingen gering.

Soesterberg, Januari 1926.

Mollinger

THE PROGRESS AND PRESENT STATE OF WIRELESS TELEGRAPHY AND TELEPHONY IN JAPAN

Compiled by the Committee of Scientific Radio Telegraphy and Telephony of the National Research Council of Japan.

---

1. *Wireless telegraphy.*

In 1895, when the wireless transmission of electric waves (Radio-Telegraphy) was invented by Marconi and his work was published, the urgent need of conducting investigations and researches on the subject was felt in Japan also. Under the auspices of the Department of Communications and the Ministries of War and Marine, investigation and inquiry were undertaken independently. As the essential details of Marconi's invention were kept secret at that time, his method was not known, and an untold amount of difficulty was experienced by research workers in studying the theory and constructing the apparatus. At the Department of Communications however, success was achieved, in the latter part of 1897, in communicating experimentally over a short distance between a point on the sea off Shinagawa and Sukischima (an island); in 1900, over a distance of 16 kilometers between Tsudanuma and Yawata, and later a wireless communication was succesfully effected over a distance of 63 kilometers between Funabashi and Otsu.

Ever since, the research work has been continued and efforts intensified year by year, resulting in numerous devices and inventions from which the so-called „Teishin-Sho", Department of Communications System has been evolved.

In 1903, the superiority of the system was well proved by successfully effecting communication between Nagasaki and the island of Formosa, a distance of 1170 k.m. by sea. However, owing to the Russo-Japanese War breaking out, experiments had to be given up. Nevertheless, during the war this system was put into actual operation, and excellent service was rendered by it.

A commission was despatched form this country to the First International Conference of Wireless Telegraphy, held in Berlin in 1906, and we subscribed to the treaty relating to wireless work and traffic. On the basis of the treaty, it was decided to erect wireless telegraph stations in Japan for public traffic. In 1908, the Choshi Wireless Telegraph Station was constructed in Chiba prefecture; at the same time, a station was installed on board the S. S. „Tenyo Maru" owned by the Toyo Kisen Kaisha (Toyo Steam Ship Co.). These were, indeed, the pioneers of wireless telegraph stations in Japan. From this time onwards, the number of wireless telegraph stations has been gradually augmenting. In 1908, the transmitting distance did not exceed 185 k.m.; with the progress in wireless engineering the distance has been much extended, and today, by using the 3 k.w. spark transmitter, the communicating distances of 835 k.m. by day and 2800 k.m. at night have been attained.

In and about 1908, ahead of other countries, we invented several crystal detectors. By employing these improvements, experimental communication between this country and the Sandwich Islands was conducted at the end of 1909. In this experiment, although the main object was not attained, Choshi Station picked up signals from the S. S. „Korea Maru" which then was sailing in a position 250 k.m. from Hawaii and 5900 k.m. from Chosi, and thus we made a record for that time.

At first, wireless telegraph stations were all operated by the

Table I.

SHOWING ANNUAL INCREASE OF WIRELESS-TELEGRAPH STATIONS.

Fiscal Year.	Government Stations.			For Official Traffic.		Private Stations.	
	on Land	Smal Power	on Ship	on Land	on Ship	on Land	on Schip
March 1909	5	—	10				
,, 1910	5	—	9				
,, 1911	6	—	15				
,, 1912	7	—	29				
,, 1913	7	—	31				
,, 1914	7	—	34				
,, 1915	7	—	51				
,, 1916	9	—	62	—	—	—	9
,, 1917	10	—	57	—	—	1	42
,, 1918	10	—	51	—	—	3	90
,, 1919	10	—	49	4	—	4	179
,, 1920	11	—	50	—	—	6	28
,, 1921	12	—	48	—	—	9	339
,, 1922	15	7	38	4	7	12	406
,, 1923	15	16	33	10	16	11	485
,, 1924	18	21	31	12	19	14	563
,, 1925	18	24	31	19	22	22	637

Department of Communications and no private station was permitted to be set up. However, as steamship companies and others desiring to get permission to set up private stations increased each year and as also the very nature of the practical application of wireless telegraphy needed it, the necessity of permitting the establishment of wireless telegraph stations on board ships was soon recognized; and in 1915, the Wireless Telegraph Law was enacted, sanctioning the construction and operation of privately owned stations. Just at that time, the Great War being at its height and our maritime industry enjoying unprecedented prosperity, wireless stations rapidly increased in number. Table I shows the annual increase of wireless telegraph stations during the years 1909-1925.

As to foreign traffic, the Department of Communications, with the consent of the Ministry of Marine, was, at one time and for certain restricted hours, using the Funabashi Wireless Telegraph Station, which had been built for Naval traffic. Subsequent to 1915, the Department of Communications carried on experiments between this station and Kahuku Station, Hawaii, belonging to the American Marconi company, and on November 15th, 1916, public traffic was inaugurated and relayed communication opened between America and Japan, using Hawaii as a retransmitting station. But being able to use the Funabashi Wireless Telegraph Station only for a limited number of hours and commercial traffic having greatly increased, the Department of Communications felt the need of a station to be used solely for commercial traffic. So, in the course of over two years from 1919, a powerful wireless station was erected in Fukushima Prefecture. This is the Iwaki Wireless Telegraph Station, with a transmitting station at Harano Machi and a receiving station at Tomioka, of which not only the construction work but also the designing and even the manufacture of the various instruments and the fitting of plants, — including the construction of the great reinforced concrete column and the manufacture of the high frequency alternator and arc convertors, were all done by Japanese hands.

The Department of Communications is now building a wireless station system for colonial traffic; the Iwatsuki Receiving Station has already been completed, and the Kemikawa Transmitting Station is almost finished. As regards the station for European traffic, the site has already been purchased and the designing of the steel towers finished, so that every thing is ready for the construction work to be commenced. However, it has been arranged that the Nippon Musen Denshin Kaiska (Japan Wireless Telegraph Co. Ltd.), which was organized on October 20th, 1925, is to build a wireless telegraph station for transoceanic traffic and that the Department of Communications is to handle the despatching and receiving of all messages. The Department has ceded the site to the Company as a part of the capital to be invested by the Government, and the Company is now engaged in the construction work. At the same time, the Iwaki Wireless Telegraph Station system has also been transferred to the company as a Government investment.

Moreover, there is in the Department of Communications an Electrical Experimental Laboratory where various questions bearing on electrical engineering are investigated. The principal subjects of the researches conducted upon wireless telegraphy are listed in Table II.

Table II.

RESEARCHES OF THE ELECTROTECHNICAL LABORATORY PUBLISHED IN CONNECTION WITH RADIO TECHNICS.

The papers marked with asterisks (*) are written in English while the others are in Japanese.

No.	9.	Effect of earthed Conductors near Radio Stations	1910
No.	13.	Minerals available as Wireless Detectors and their Sensitivity	1911

No. 16.	Enamelled Condensers for Radio Telegraphy.	1911
No. 17.	Utilization of both Waves emitted from closely coupled Systems of Radio Telegraphy .	1911
No. 18.	On the Degree of Coupling of Oscillation Transformers in Radio Telegraphy . .	1912
No. 19.	On diurnal Variation of the Intensity of Radio Signals	1912
No. 22.	*„T-Y-K" Oscillation Gaps for Radio Telephone Sets	1912
No. 33.	The „Teishinsho" Type commercial Radio Telephone Sets	1913
No. 34.	*Discharge Frequency of the „T-Y-K" Oscillation Caps	1913
No. 35.	*„T-Y-K" System of Radio Telegraphy and Telephony	1913
No. 55.	Radio Transmission and Reception through intermediate overhead lines between Antennae and Instrument	1916
No. 56.	Oscillation Gaps in rarefied Gases . . .	1916
No. 63.	Radio Apparatus for Ship Use	1917
No. 83.	Generation of undamped oscillating Current from a Three-Electrode Vacuum Bulb .	1920
No. 106.	High Frequency Wave Telephony applied on a Power Transmission Line	1922
No. 115.	*Standardization of Wavemeters	1922
No. 134.	*Experimental Determination of fundamental dynamic Characteristics of a Triode . .	1924
No. 136.	High Frequency Telegraphy and Telephony .	1924

Ministry of Marine.

The subject of wireles telegraphy, has been studied in the Ministry of Marine since the organization, in 1900, of a Wireless Telegraph Investigating Committee. After the success of wireless communication between Tsukiji and Haneda (a distance of 10

k.m.) and again, in 1902, between Yokosuka and Oarai (a distance of 130 k.m.), every ship and vessel was made to install wireless telegraphic apparatus, and during the Russo-Japanese War its value was well proved. Later, in 1914, by establishing high power stations at Funabashi, Hosan, and elsewhere, great success was obtained, both on land sea. Furthermore, through the organization of a research laboratory, important researches and studies of useful improvements are now being undertaken.

Minstry of War.

In the Ministry of War, the Wireless Telegraph Council was organized in 1910 and experimental researches were commenced, special emphasis being placed upon the study of transportable wireless outfits.

Private Undertakings engaged in Wireless Work.

Of individual manufacturers, Annaka Denki-Seisakusho, Nippon Musen Denshin Denwa Kwaisha, and Tokyo Musen Denki Kwaisha are the principal ones. Besides supplying instruments and apparatus for wireless telegraphs and telephones to the Government, they sell their products to shipping companies and others, undertaking construction work at the same time. Their business has prospered year by year. Further, with the opening of radio broadcasting, the makers of and dealers in wireless equipment have greatly increased in number, and our wireless industry appears to have a prosperous future before it.

Wireless Telegraph Apparatus.

In this country, the wireless equipments used when the first wireless telegraph station for public traffic was built were very similar to those of the Marconi system and of the ordinary arc type. For detecting, the mercury detector invented by Dr. Asano and the iron powder detector invented by Engineer Sayeki were used till 1908. Owing to the invention of the mineral detector by

Dr. Torikata in 1908, and of the X detector and paraffin filled condenser by Eng. Sayeki in the following year, the transmitting distance has since been greatly extended.

For alternating purposes, a current source of 50 or 60 cycle frequency was at first used; later, one of 500 or 600 cycle high frequency came to be employed.

In 1913, a quenched spark gap system of good efficiency was invented by Eng. Sayeki, and this has been gradually adopted in the equipments of the stations. In recent years, almost all the wireless navigation and coast stations have been using this system.

For the transmitting apparatus in high power stations, the superiority of the continuous (undamped) wave type has been recognized by us. The transmitting equipments of both the arc system and the alternator system have, therefore, been carefully studied, and already the continuous wave system has actually been in operation for the last few years. Of the transmitting equipments of the arc system, there are, at present, the 400 k.w. of Iwaki station, the 35 k.w. of Dairen station, and the 7 k.w. of Nawa station; and, of the alternator system, there is the 400 k.w. of Iwaki. Our experiences of the two systems are excellent.

With the recent progress made in the transmitting equipment of the vacuum tube type, the manufacture of vacuum tubes and the design and manufacture of the transmitting apparatus are now being also carried on in Japan, and this system is now popular.

A list of Transoceanic Radio Telegraph Stations is given in Table III.

Since the early part of this year, an experimental study of short wave transmission has been conducted, and, although the transmitting apparatus at Iwatsuki station is only some hundredwatts in antennae, communication with stations in the United States of America has been succesfully effected. The transmitting wave from Iwatsuki station could be detected even in England and Australia. With the short wave receiving set used at this station, the waves transmitted from Germany, France, England and other

Table III.

LIST OF TRANSOCEANIC RADIO TELEGRAPH STATIONS IN JAPAN.

Station.	Call letter.	Location.	Corresponding station.	Traffic.	Power and system.	Wave length.	Managed by	Remarks
Iwaki	J. A. A.	Harano-machi (T)	Kahuku	Official	400 K.W. Spark	14,600 m.	Dept. of Com. and	
		Tomioka (R)	Kohohead Pearl Harbour	Public	400 K.W. Alternator	15,800 m.	N. M. K.	
Tokyo	J. C. C.	Funabashi		Official Public			Dept. of Com. and Navy	
Hozan	J. M. D.	Daichu (Formosa)					Dept. of Com. and Navy	
Prospective			Europe				Dept. of Com. and N. M. K.	
"			Colonial				Dept. of Com.	
Parao	J. R. W.	South Pacific	Tokyo	Official Public	2-400 K.W. Alternator	10,000 m.	Dept. of South Pacific	
Prospective			South Pacific				Dept. of Com. and N. M. K.	
"			Far East				Ditto	

Explanation: Com. indicates Communications.
N. M. K. " Nippon Musen Kaisha.
T. " Transmiting Station.
R. " Receiving "

European countries, not to mention America, have easily been detected. It is now under consideration how, in the near future, to conduct domestic radio traffic by the short waves.

From the evident value of wireless telegraphy in the case of shipwreck, every civilized country has been endeavouring to safeguard against the hazards of the sea by enforcing the equipment of wireless telegraph apparatus on board ships. In Japan, the Ship Wireless Telegraph Equipment Law was promulgated in March of the current year, and the date of its enforcement will be notified later.

II. *Wireless Telephones.*

The necessity of continuous (undamped) wave generation for the satisfactory operation of wireless telephonic communication was early recognized in this country, and researches on the subject were carried out, with the result that in January 1912, a wireless telephone system, known as the T. Y. K. system, was invented by three engineers of the Department of Communications, viz: Messrs, U. Torikata, E. Yokoyama, and M. Kitamura. By the use of this system, conversation was satisfactorily carried on over 20 nautical miles, using a power outfit of 100 watt and antennae of 150 ft. in height. This system was actually operated between Toba, Tosu, and Kamishima (an island) in Ise Bay.

Later, with the advancement made in the manufacture of vacuum tubes, a vacuum tube type of wireless telephone was completed, and in April, 1916, the apparatus maintaining wireless telephone traffic between Toba and Kamishima was replaced by this system, which is still in use. Numerous improvements have since been made and a system of connected wireless and wired telephones established. This system, which was installed in the Kobe Central Telephone Exchange Office on January 1st, 1923, has been put into operation between ships in the harbour and subscribers on land, and is rendering great benefit and giving much convenience to the parties concerned.

Radio broadcasting in Japan is conducted under the private wireless telephone rules for broadcasting, enacted by regulation No. 98 of the Department of Commerce, according to the following rules: —

(1) Broadcasting Equipments.

In general, transmission is classified as long and short distance transmissions, according to the transmitting distance.

For long distance transmission,

Power of antennae shall be under 1 k.w.

Wave length shall be between 360 m and 385 m.

Transmitting distance shall not exceed 160 k.m.

For short distance transmission,

Power of antennae shall be under 150 w.

Wave length shall be between 215 m and 235 m.

Transmitting distance shall not exceed 30 k.m.

A person desiring to organize a broadcasting station shall apply to the Minister of Communication for permission in forms specified by the Government. When permission has been granted, the construction work for the station may be started. In this case, the organizer shall pay to the Government, every fiscal year, a fee of 500 Yen for long distance transmission and 300 Yen for short distance transmission.

The management of the broadcasting station may collect fees from subscribers, with the sanction of the Minister of Communications.

(2) Subscribers' Equipment.

A subscriber, after sending to the Director of the Bureau of Communications in his district the papers as required by the regulations and the paper giving the assent of the respective broadcasting management, and obtaining the Director's permit, may set up his receiving equipment.

A fee of 1 yen per fiscal year shall be paid to the Government.

The instruments used by subscribers shall not set up oscillation from the antennae, and the receiving wave length shall not exceed 400 m.; provided that the above requirements are applied with, any system may be used. Subscribers shall pay fees to the broadcasting management.

The radio broadcasting stations in Japan are listed in Table IV.

Tabel IV.

LIST OF RADIO BROADCASTING STATIONS IN JAPAN.

Name of Station.	Call Signal.	Radiation Power of Antennae. Watt.	Wave Length. Meters.	Managed by
Tokyo Hoso Kyoku	J.O.A.K.	1000	375	Tokyo Hoso Kyoku
Osaka Hoso Kyoku	J.O.B.K.	500	385	Osaka Hoso Kyoku
Nagoya Hoso Kyoku	J.O.C.K.	1000	360	Nagoya Hoso Kyoku
Dalny Hoso Kyoku	J.Q.A.K.	500	395	Governor of Kwantong Province.
Keijo Hoso Kyoku (Seoul)	Experimenting			Governor-General of Korea.

The number of subscribers to these stations is about 200.000.

As to the carrier telephony, multiplex communication was, at first, effected by using the telephone lines between Tokyo and Yokohama or Tokyo and Osaka and applying the theory or wireless telegraphy.

Lately, however, wireless telephones have been in practice in several localities between power stations and substations, using power transmission lines.

III. *Application of wireless telegraph and telephone.*

(a) Wireless Time Service.

The first application of Wireless Telegraphy was in the direction of Time Service, enabling ships and vessels at sea to receive the exact time. Wireless time service in Japan is as follow:

Transmitting.

Tokyo Astronomical Observatory sends out semi-automatically the following wireless time signals by means of wire connections:

(1) Since Sept. 1, 1912.
From Choshi Station, every day (except Sundays and holidays): G. M. T. (Universal Time) zero minute, one minute, two minutes, three minutes and four minutes past twelve o'clock.

(2) Since April 1, 1916, Funabashi Station has been added.

(3) Since July 11, 1925, there has been the following change: —
From both Funabashi and Choshi Stations, every day (except Sundays and holidays): G. M. T. two o'clock zero minute, one minute, two minutes, three minutes, four minutes; time signal for twelve o'clock is given even on Sundays and holidays. The correction for the above listed time signal is given in the „Official Gazette" on the fifteenth day of the following month, beginning with November, 1925.

Receiving.

The Mitaka International Time Station receives every day the wireless time signals, listed in Table V and carries on comparative studies.

(b) Storm Warnings and Meteorological Reports.

Japan is being constantly threatened as regards human life and property by typhoons from the Southern Pacific. It is, therefore, highly necessary for her to receive telegraphic meteorological

Table V.

LIST OF TIME SIGNALS RECEIVED AT MITAKA INTERNATIONAL TIME SERVICE STATION.

G. M. T.	Transmitting station.	Country	Wave length meters.	System of time signal	Starting date.	Remarks
M. D. & M. N.	Nauen	Germany	18,000	International & Scientific	June 21,1924	
M. D. & M. N.	Pearl Harbour	Hawaii	12,100	Am. System and Scientific	Nov. 1,1923	
One o'clock	Malabar	Java	15,000	International	July 1,1924	
Two ,,	Funabashi	Japan	7,700	Japanese	July 2,1924	
Three ,,	Cavite	Philippines	5,800	Am. system	Sept. 15,1924	
Eight ,,	Bordeaux	France	19,100	International & Scientific	Feb. 1,1925 with difficulty	
Twenty ,,	,,	,,	19,100	Scientific	Oct. 15,1923	
Twenty one and half.	Saigon	Indo-China	21,400	Scientific	Aug. 22,1924	

reports from points in southern seas. Again, for ships on the high seas it is very important to know the position and course of typhoons.

Our Marine Meteorological Wireless Service has been in operation for only a short time. In 1906, the first exchange of a meteorological service between Hachijo Island and the Central Weather Bureau was started, but unfortunately it was interrupted after a short while: Since May, 1910, a regular meteorological service has been exchanged three times a day between ships at sea and five coast stations, viz. Choshi, Ushiomisaki, Kadoshima, Osesaki, and Ochiishi, this service now becoming more effective, owing to the increase in the number of the stations and ships concerned. In Korea, the regular exchange of marine wireless meteorological service by the same method has been in operation since November, 1911.

Since November, 1922, the broadcasting of corrective synoptic weather data messages three times a day and of storm warnings at any time has been commenced by the Marine Metereological Observatory at Kobe, owing to the demand of mariners, and in February, 1925, the Tokyo Central Meteorological Observatory started to broadcast the same service. The broadcasting from Tokyo is done by 4000 m. continuous waves, transmitter of bulb type, and the transmitting distance extends to over 2,500 nautical miles in the day time. Ships at sea draw a weather chart from these messages and can then safeguard themselves against coming storms.

Tokyo, December 1925.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL
DEPARTMENT OF EDUCATION
TOKYO, JAPAN.

Dr. Balth. van der Pol.

HET GEBRUIK VAN PIEZO-ELECTRISCHE KWARTS-KRISTALLEN IN DE DRAADLOOZE TELEGRAFIE EN TELEFONIE

DOOR

Dr. BALTH. VAN DER POL Jr.,
Natuurkundig Laboratorium der
N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken.

Bij een bezoek, dat ik eenige maanden geleden bracht aan het bekende korte-golfstation K D K A te Pittsburg, had ik gelegenheid den zender te bezichtigen, die een bijzonder groote constantheid van frequentie der uitgezonden golven bezit. Deze constantheid wordt bereikt door gebruikmaking van een Piëzo-electrischen kwartsoscillator als „Master Oscillator". De trillingen, daardoor opgewekt, worden eerst versterkt, en daarna wordt een boventoon van deze versterkte trillingen uitgezeefd en deze op zijn beurt weder verder versterkt. Vervolgens wordt een boventoon van dezen boventoon afgezonderd en versterkt, welke laatste trilling ten slotte de roosters van twee groote metalen zendtrioden beïnvloedt en deze trioden leveren dan de korte-golf-energie voor de antenne. De uitgezonden trilling heeft derhalve een frequentie, die een veelvoud is van de frequentie waarmede de kwartsoscillator vibreert.

Beschouwen we in het kort dezen kwartsoscillator iets nader.

Door het echtpaar Curie werd in 1880 ontdekt, dat, wanneer een kwartskristal in een bepaalde richting wordt uitgerekt, aan de einden ervan zich electrische ladingen ontwikkelen. Maar ook het omgekeerde bleek het geval te zijn: het kunstmatig aanbrengen van ladingen op de einden van het kristal heeft een lengteverandering tengevolge. Door onderzoekingen van Cady en Pierce in Amerika en Langevin in Frankrijk is nu gebleken, dat bij het aanbrengen van snel wisselende ladingen op de einden van het kristal, dit laatste zich in een even zoo snel tempo verlengt en verkort.

De grootte van deze lengteverandering is echter in het algemeen uiterst klein, maar de amplitude wordt plotseling veel grooter wanneer de trillingstijd van de opgebrachte ladingen overeenstemt met een van de eigen perioden, waarmede het kwartskristal mechanisch vrij kan trillen. Evenwel is de amplitude waarmede het kwartskristal zelfs in resonantie mechanisch trilt, steeds nog zóó klein, dat dit met het bloote oog niet is waar te nemen. Een poging, om door sterkere ladingswisselingen de amplitude van deze mechanische trillingen te vergrooten, mislukt gewoonlijk, daar het kristal vóór dien tijd breekt. Dat het kristal inderdaad heftig, ofschoon onzichtbaar trilt, bemerkt men aan de electrische terugwerking van het kristal op de keten, waarin het is opgenomen. Natuurlijk ligt het voor de hand, ter opwekking van de snel wisselende ladingen, een oscilleerende triode te gebruiken.

Maar ook omgekeerd kan het piëzo-electrische kwartskristal, bij geschikt gekozen schakeling, zélf de frequentie bepalen, waarmede het systeem triode-kristal zal gaan trillen en het is deze kwartsoscillator die van groot belang is voor de draadlooze techniek en wel hoofdzakelijk om het feit, dat de frequentie van de aldus opgewekte trillingen buitengewoon constant is. Nòch een verandering van den gloeistroom, noch een verandering van de anodespanning, noch een verandering van de ketens hebben eenigen frequentie-invloed, die vergelijkbaar is met dien welken men waarneemt bij een gewoon teruggekoppeld triodesysteem dat een capaciteit en zelfinductie bevat.

Daar de invoering van de piëzo-electrische kwartskristallen in de draadlooze telegrafie en telefonie nog van betrekkelijk recenten datum is, is het misschien niet ondienstig ter verduidelijking van de werking van deze kristallen op een analogie te wijzen, die het gedrag der kristallen aanmerkelijk opheldert. Wij bezien daartoe de terugwerking van het trillend kristal op de electrische keten waarin het is opgenomen. Het blijkt daarbij, dat men voor een dergelijk kristal een soort „vervangingssysteem" kan invoeren, waarbij alle mechanische eigenschappen teruggebracht worden tot voor den elektrotechnicus meer gangbare begrippen: „zelfinductie, weerstand en capaciteit" en de bepaling van deze schijnbare elek-

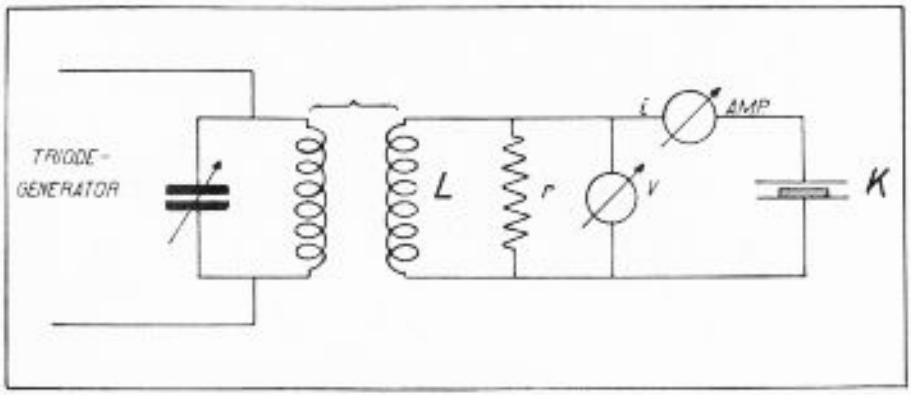


Fig. 1.

trische grootheden blijkt het duidelijkst uit een korte beschrijving van eenige metingen, die wij kort geleden aan een dergelijk kwartskristal verrichtten (zie fig. 1).

Met behulp van een gewonen triodegenerator met een bijzonder fijn instelbaren condensator C wordt in een spoel L (zelfinductie ca. $0{,}25.10^4$ c.M.) een EMK geïnduceerd. De spoel L was geshunt door een weerstand r van 270 ohm. De spanning aan dezen weerstand kan worden afgelezen met een triode voltmeter V en bedroeg 0.90 Volt. Parallel verder op dezen weerstand r bevindt zich een kristal K in serie met een Duddell-thermogalvanometer, waarmede de stroom i door het kristal kan worden gemeten. Het kristal K

zelf is een plat schijfje ter grootte ongeveer van een gulden en bevindt zich los tusschen twee metalen plaatjes zooals in de fig. is aangegeven. De frequentie van den triode-oscillator wordt zeer zorgvuldig in resonantie gebracht met één van de vele eigenfrequenties van het kristal (een frequentie werd gekozen waarin het kristal als oscillator geschakeld, zelf oscilleerde, n.l. die overeenkomend met $\lambda = 2430$ M.) Nauwkeurig in resonantie was de stroom $i = 0.355$ mA., terwijl $V = 0.90$ V was. In resonantie gedraagt het kristal zich als een ohmsche weerstand r_k, die in ons geval dus bedroeg:

$$r_k = \frac{V}{i} = 2530 \text{ ohm.}$$

Aan beide zijden van resonantie valt de stroom i zeer snel af, zóó snel, dat een verstemming naar weerskanten overeenkomend met een golflengteverschil van slechts 0.11 Meter voldoende was om den stroom op 0.7 van de resonantiewaarde te doen verminderen. Geheel dezelfde verschijnselen zou men verkrijgen wanneer in plaats van het kristal een zelfinductie L_k, weerstand r_k en capaciteit C_k in serie waren aangebracht.

Wij hebben derhalve te doen met een vervangingsschema als aangegeven in fig. 2.

Uit de boven medegedeelde metingen kunnen nu behalve de reeds berekende waarde van den weerstand r_k ook de waarden van de aequivalente capaciteit C_k en aequivalente zelfinductie L_k worden afgeleid. Men komt daarbij voor het door ons gebruikte kristal tot de volgende, voor electrotechnische begrippen zeer bijzondere waarden:

r_k	=	2530	ohm
L_k	=	36	Henry
C_k	=	0,045	Micro-microfarad
λ	=	2430	Meter
log. decrement	=	$0{,}28.10^{-3}$	

De aequivalente zelfinductie L_k *van het kristal is dus abnormaal*

hoog, terwijl de aequivalente capaciteit C_k *abnormaal klein is! De verhouding met normale electrotechnische grootheden beloopt hier in de honderd duizend.*

Natuurlijk is het uitgesloten, om met reëele zelfinducties van de orde van 36 Henry, trillingsketens te bouwen van een golflengte van 2430 Meter, daar de capacitieve werking der windingen op elkaar deze hooge frequentie kortsluiten en van de werking van

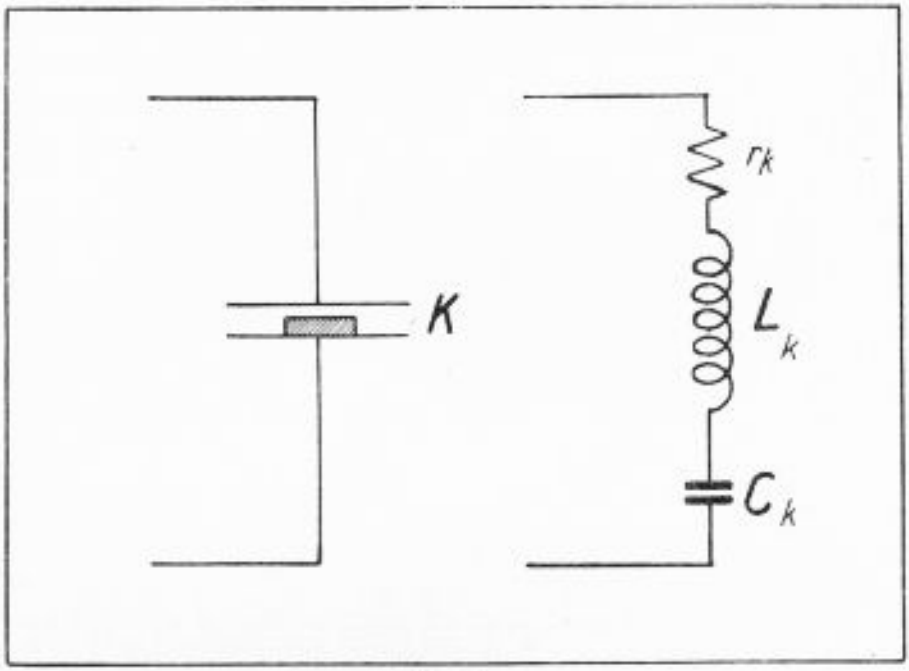


Fig. 2.

de 36 Henry niet veel overblijft. In het kwartskristal heeft men echter een dergelijke zelfinductie vrij van genoemde capacitieve shunt, doch steeds is daarmede in serie geschakeld de uiterst kleine capaciteit van $0,045.10^{-12}$ Fd.

Door de kennis van deze grootheden valt een nieuw licht op de eigenschappen van deze kristallen. Het wordt b.v. duidelijk, waarom de platen, waartusschen het kristal ligt, niet dicht daartegen behoeven aan te sluiten, aangezien men bij een kleinen vrij gelaten

afstand tusschen den bovenkant van het kristal en de bovenste plaat schijnbaar een capaciteit in serie met onze kristalketen zet. Daar deze extra capaciteit steeds groot is, ten opzichte van de daarmee in serie gedachte aequivalente capaciteit C_k van het kristal, zal de waarde van de beide C's in serie toch nog met groote benadering gelijk zijn aan die van de kleine C_k. Evenzoo zal de zelfinductie van de toevoerdraden geheel verwaarloosbaar klein zijn ten opzichte van de enorme schijnbare zelfinductie L_k van het kristal, zoodat wij ook hier geen frequentie-beïnvloeding van de toevoerdraden hebben te vreezen. Hiermede, en tevens door het kleine logarithmische decrement wordt de groote constantheid der frequentie van kristal-oscillatoren aanzienlijk verhelderd.

Ten slotte merken wij op, dat één kwartkristal tal van eigentrillingen heeft en het beschreven vervangingsschema ontworpen werd voor de omgeving van één eigen-trilling. Wil men ook de andere eigen-trillingen in rekening brengen, dan moet parallel aan den r_k, L_k, C_k-tak voor elke verdere beschouwde eigen-trilling een soortgelijke nieuwe tak eveneens met in serie geschakelde vervangingselementen worden aangebracht. Aangezien de resonanties echter uiterst scherp zijn, kunnen de parallelle takken, wanneer men zich tot de omgeving van één resonantiepunt bepaalt, worden weggelaten. De waarden voor de vervangingselementen die men bij andere frequenties dan de boven onderzochte vindt, loopen vrij wat uiteen, doch de boven gegeven waarden mogen als typeerend worden beschouwd.

Eindhoven, 15 Februari 1926.

Dr. Ing. Karl Schmidt.

DER MASCHINENSENDER FUR KURZE WELLEN

VON

Dr. Ing. h. c. KARL SCHMIDT
Chef-Ingenieur der C. Lorenz A.G.
Berlin—Tempelhof.

Es erregte seinerzeit im Jahre 1912 grosses Aufsehen, als Goldschmidt zum ersten Male seine Hochfrequenzmaschine zur Erzeugung ungedämpfter Schwingungen bekannt gab. Er erzielte mit seiner Maschine zum ersten Male einen betriebssicheren Verkehr zwischen Deutschland und Amerika. Die erzeugten Wellen waren die bei Grosstationen üblichen in der Grössenordnung von 12-20 km.

Der Gedanke, mit Hochfrequenzmachinen ungedämpfte Wellen zu erzeugen, ist so alt wie die drahtlose Telegrafie selbst. Es fanden sich immer wieder Erfinder und Forscher, die Hochfrequenzmaschinen hierzu bauten; aber die praktischen Erfolge blieben aus. Parallel mit der Entwicklung der Goldschmidt Maschine ging die Entwicklung der Telefunken-Hochfrequenzmaschine, deren praktische Verwendbarkeit auf der Gross-station Nauen zum Erfolge führte.

Graf Arco führte bereits im Jahre 1912 eine Hochfrequenzmaschine auf dem Londoner Kongress vor, deren Wellenlänge nur 2500 m. betrug. Es war dies eine Anlage, die aus einer Alexander-

son-Maschine von 30.000 Perioden bestand, in Verbindung mit 2 in Kaskade geschalteten Frequenzverdopplungstransformatoren nach Joly und Valaury. Diese Maschine blieb aber ebenfalls eine Laboratoriums-Anlage. Der Wirkungsgrad war sehr schlecht, und die nötige Tourenkonstanz war nicht zu erzielen.

Durch diese Versuche kam man zu dem Entschluss, dass die Hochfrequenzmachine für kleinere Wellen nicht verwendbar sei.

Ich stellte mir als Aufgabe, die Hochfrequenzmaschine auch für kleine Wellen verwendbar zu machen, und es hat Jahre eifrigster Arbeit gekostet, bis es mir gelang, im Maschinensender einen mit der Röhre konkurrenzfähigen Sender zu schaffen.

Es waren 2 Aufgaben zu lösen, von denen jede gleich wichtig war, und zwar die Konstanthaltung der Tourenzahl, sowie die Erzeugung der hohen Frequenzen. Bei Nichtlösung einer dieser Aufgaben wäre der Maschinensender für kurze Wellen illusorisch geworden.

Die kurzen Wellen erzielte ich mit Hilfe eines Eisen-Transformators, dessen Kreise auf eine ganz besondere Art abgestimmt werden, so dass ein an die Wicklung des Transformators angelegter Schwingungskreis angestossen wird und so in einer ungeraden Vielfachen der Grundfrequenz zum Schwingen kommt. Mittels dieses Verfahrens ist es nunmehr möglich, Wellen bis auf 150 m. mit noch gutem Wirkungsgrade und beliebiger Leistung herzustellen.

Die Tourenkonstanthaltung gelang mir mit einer äusserst einfachen Einrichtung, die nachdem sie nun geschaffen ist, so verblüffend ist, dass man sich wundert, warum man nicht früher dazu kam. Das Prinzip besteht darin, dass eine am Umfang einer rotierenden Scheibe befestigte Feder einmal durch die Zentrifugalkraft, das andere Mal durch die Schwerkraft so beeinflusst wird, dass bei jeder Umdrehung ein — je nach der Geschwindigkeitstendenz des Antriebsmotors — längerer oder kürzerer Kontakt hergestellt wird, der trillreglerartig die Antriebsmachine steuert. Der Effekt war der, dass es nunmehr gelang, Hochfrequenzmachinen bis auf

$^{1}/_{1000}$% genau konstant zu halten. Selbstverständlich musste hierzu noch eine grosse Zahl von Schöpfungen zur Verbesserung und praktischen Verwertung geschaffen werden, bis der Maschinensender in seiner heutigen Form dastand.

Zum Beweis, wie weit der Maschinensender nach meinem System entwickelt ist, möge dienen, dass in München ein Rundfunksender von 10 kW. Leistung dauernd in Betrieb ist und sich durch Einfachheit in der Bedienung, sowie durch beste Uebertragung der Darbietungen auszeichnet.

Die Vorzüge des Maschinensenders sind kurz zusammengefasst:

Der Sender ist eine reine Wechselstromanlage. Es sind keine Ersatzmaterialien notwendig, da alle Teile unbegrenzt haltbar sind. Durch seine einfache Handhabung ist er sofort betriebsbereit. Die Betriebssicherheit ist dieselbe wie bei einer Wechselstromanlage.

Wenn auch der Maschinensender im Anschaffungspreis etwas höher zu stehen kommt als ein Röhrensender, so macht sich der höhere Anschaffungspreis in kürzester Zeit bezahlt, da er keine Ersatzmaterialien erfordert.

Die Entwicklung des Maschinensenders ist selbstverständlich bei weitem noch nicht beendet; er hat ja erst 3 Entwicklungsjahre hinter sich. Es scheint aber, dass die Zeit nicht mehr fern ist, wo der Röhrensender gegenüber dem Maschinensender dieselbe Bedeutung hat, als in der Starkstromtechnik der Gross-Quecksilbergleichrichter gegenüber dem Einanker-Umformer.

Berlin, Dezember 1925.

Ir. G. Schotel.

DE RADIO IN NEDERLANDSCH-WEST-INDIE

DOOR

Ir. G. SCHOTEL,

Ingenieur bij het Technisch Bureau van het Departement van Koloniën.

Mag worden aangenomen, dat omtrent de ontwikkeling en den huidigen stand van de Radio in Oost-Indië althans het belangrijkste bij het meerendeel der radioliefhebbers bekend is, van West-Indië kan dit niet worden gezegd.

Toch is de radio sinds langen tijd een belangrijke factor, niet slechts in het onderlinge verkeer tusschen de verschillende West-Indische eilanden en dat met de schepen, doch ook in het verkeer met naburige vreemde stations. Deze laatstbedoelde, door de radio geschapen verkeersmogelijkheid heeft reeds zeer goede diensten bewezen voor de aansluiting van Curaçao aan het wereldtelegraafnet in het geval van kabelstoringen.

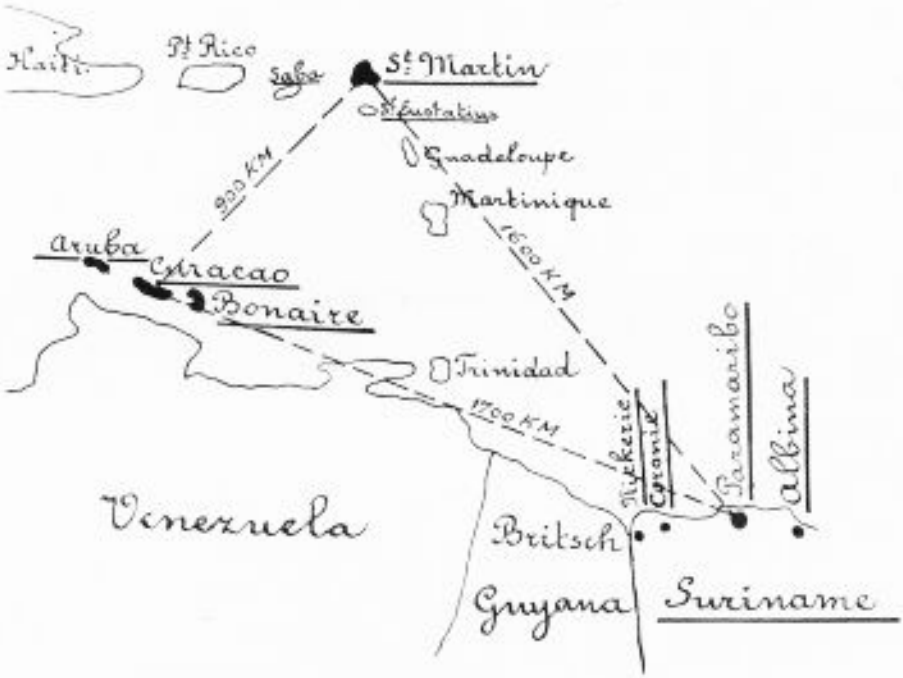
Het aantal stations is kort geleden nog vrij sterk uitgebreid en het laat zich aanzien, dat wij daarmede nog niet aan een eind zijn gekomen. Er moet zelfs aan de mogelijkheid worden gedacht, dat een gedeelte der telegrammen van Oost-Indië voor Nederland bestemd, in de toekomst hunne bestemming via West-Indië zullen bereiken.

West-Indië zou daardoor voor het zuiver Nederlandsche Radioverkeer zeer in belangrijkheid winnen. Het eerste radiostation

dateert van omstreeks 1908, toen het door Hr. Ms. „Zeeland" werd aangevoerd te Curaçao en aldaar door de Marine geïnstalleerd.

Het station te Curaçao heeft thans een zender, die evenals alle op het oogenblik in West-Indië in bedrijf zijnde zenders, van het normale bluschvonktype is.

Het vermogen bedraagt 2.5 kW. in de antenne. De naburige



eilanden Aruba en Bonaire hebben elk de beschikking over een zender van ½ k.W. antenne-energie, terwijl de zender van het op grooteren afstand gelegen St. Martin 5 k.W. in de antenne heeft. Opdat de lezer zich gemakkelijk kan oriënteeren, is hierbij een kaartje afgedrukt, dat in groote trekken de ligging der stations en den onderlingen afstand in K.M. aangeeft.

Sinds het vorige jaar is ook Suriname in het bezit gekomen van de noodige vonkzenders en wel een 2.5 k.W. zender te Paramaribo en verder ½ k.W. zenders te Nickerie en Coronie, terwijl een derde zender van dat vermogen binnenkort te Albina zal wor-

den geplaatst. Het station te Paramaribo is van de Surinaamsche Bauxite Maatschappij overgenomen en sedert 1 Juli 1925 voor het publiek verkeer opengesteld, waardoor Suriname ook langs draadloozen weg is aangesloten aan het wereldtelegraafnet. Het was voorheen hoofdzakelijk bestemd voor het wisselen van berichten met het meer in het binnenland gelegen station Moengo van dezelfde Maatschappij. Dit laatste station is nog in particuliere handen en heeft voor het Gouvernement ook weinig beteekenis. De Gouvernementsstations dienen hoofdzakelijk voor de communicatie met Paramaribo, de residentie van den Gouverneur.

De eenvoudige, gemakkelijk te bedienen radiostations van een robuste constructie zijn in plaats van een telefoonverbinding verkozen, omdat telefoonlijnen in deze streken zeer moeilijk kunnen worden aangelegd en in stand gehouden. De golflengte, waarmee de stations met de schepen werken, is uit den aard der zaak 600 M.; voor het onderlinge verkeer wordt, om zoo weinig mogelijk te storen en omgekeerd ook zelf niet gestoord te worden, gewoonlijk gebruik gemaakt van de golven 800, 1200, 1600 of 1800 M. Op alle stations dienen explosiemotoren voor het opwekken van de benoodigde energie. Tot voor enkele jaren waren de stations op Aruba en Bonaire voorzien van een accumulatorenbatterij, welke door een windmotor met dynamo werd opgeladen, hetgeen echter wel eens bezwaren opleverde in tijden van langdurige windstilte.

Als ontvangers worden in den regel eenvoudige éénlampstoestellen met terugkoppeling gebruikt, terwijl de signalen zoonoodig en in geval van niet te sterke luchtstoringen door een laagfrequentversterker worden versterkt.

Dat men — met name het Hoofd van den Post voor Draadlooze Telegrafie te Curaçao, de Heer D. Molenkamp, die in alle radioaangelegenheden in West-Indië een belangrijk aandeel heeft gehad — zeer veel heeft weten te bereiken met de aanwezige hulpmiddelen, moge worden afgeleid uit het feit, dat het station te St. Martin gedurende langeren tijd in de nachturen een geregeld verkeer met New York op circa 4800 K.M. afstand gelegen, heeft

weten te onderhouden. Bovendien moet men in het onderlinge verkeer afstanden van 1700 K.M. overbruggen zoowel bij dag als bij nacht; de afstand St. Martin—Paramaribo is n.l. ongeveer gelijk aan dien Curaçao—Paramaribo, d.w.z. rond 1700 K.M. Hierbij moet in aanmerking worden genomen, dat de overbrugging van die afstanden is geschied in de tropen met normale bluschvonkzenders van respectievelijk 5 en 2.5 k.W. en veelal met een golflengte van 1200 M., althans niet met de „korte golven." Verder dient nog te worden vermeld, dat Curaçao beschikt over een modernen ontvanger, vervaardigd in de werkplaatsen van den Rijks-Telegraafdienst hier te lande. Deze ontvanger is gebouwd volgens de, voor de ontvangst van langegolfzenders op grooten afstand gebruikelijke principes, n.l. voor raamontvangst met hoog-, middel- en laagfrequentversterking en dient voor de ontvangst van de Europeesche en Amerikaansche persberichten, terwijl ook de Nederlandsche en Indische lange-afstandzenders geregeld worden waargenomen. Bovendien zou deze ontvanger kunnen dienen om in geval van nood een eenzijdige verbinding van het Moederland met de Koloniën in de West te onderhouden.

Ten slotte is sinds den afgeloopen zomer een eenvoudige kortegolfontvanger aanwezig, waarmede geregeld de signalen, uitgezonden door de Nederlandsche en Indische kortegolfzenders, gedurende een belangrijk deel van een etmaal met groote geluidsterkte worden ontvangen.

Naar aanleiding van de mogelijkheden, die het gebruik maken van de korte golven (beneden 100 M.) voor het verkeer op langen afstand bieden, is door het Departement van Koloniën het allereerst aan West-Indië gedacht, o.a. omdat West-Indië nog niet over een onafhankelijke nationale verbinding met het Moederland beschikt. Ook indien het slechts tot een nachtverbinding zou komen (verder gingen de verwachtingen destijds niet) zoo zou toch gemakkelijk in de behoeften van het telegrafisch verkeer kunnen worden voorzien. Bovendien liet het zich aanzien, dat een betrouwbare verbinding met het oog op den belangrijk korteren afstand gemakke-

lijker met Curaçao dan met Oost-Indië tot stand zou kunnen worden gebracht. Ruim anderhalf jaar geleden was dan ook een kortegolfzender door het Technisch Bureau van het Departement van Koloniën in de gebouwen van dit Bureau te Den Haag in gereedheid gebracht. Dat door dezen zender tenslotte het eerst met Oost-Indië is gewerkt, is toe te schrijven aan bijzondere omstandigheden, waardoor de proefnemingen met Curaçao moesten worden uitgesteld.

Hoewel de zender slechts bedoeld was om Curaçao te bereiken, waren de resultaten in het verkeer met Oost-Indië uitstekend. Intusschen is gebleken, dat de sterkte van ontvangst in Curaçao — zooals ook te verwachten was — belangrijk grooter is. De laatste maanden wordt onze zender geregeld in Curaçao waargenomen en zijn reeds een groot aantal bij wijze van proef geseinde berichten zonder fout aldaar ontvangen. Bij signaalsterktemetingen volgens de parallelohmmethode kan men een weerstand van 6 Ohm parallel schakelen aan de telefoon, zonder dat de teekens verdwijnen; veelal wordt dan ook met den luidspreker ontvangen.

De golflengte was gewoonlijk 32 Meter. Voor het nachtverkeer met Oost-Indië bleken de golven tusschen circa 25 en 50 M. geschikt te zijn; voor de ontvangst in Curaçao zijn echter golflengten tusschen circa 40 en 50 M. minder geschikt, als gevolg van de storingen van Amerikaansche zenders. Bij deze, zoowel als bij de proeven met Oost-Indië, bedroeg de door den generator aan de zendlamp toegevoegde energie bijna 500 Watt, zoodat het zich laat aanzien, dat een betrouwbare nachtverbinding met Curaçao op de korte golven met weinig kostbare zenders mogelijk zal blijken te zijn.

Intusschen wordt er ook voor gezorgd, dat Curaçao zijn kortegolfzender zal krijgen. Deze zender wordt volgens het systeem van den zender van het Technisch Bureau vervaardigd en zal vermoedelijk begin Maart in Curaçao in bedrijf kunnen worden genomen.

Mede omdat het slechts het nemen van voorloopige proeven geldt, is er naar gestreefd, de kosten zoo laag mogelijk te houden en wordt

de kortegolfzender zóó gebouwd, dat hij zonder meer op den transformator van het aanwezige bluschvonkstation kan worden aangesloten. Het primair vermogen wordt ca. 800 Watt, dat is ongeveer de helft méér dan de zender van het Technisch Bureau, welke laatste zender in zijn vermogen overigens ook door de beschikbare machinecapaciteit begrensd is.

Het is echter een nadeel, dat de Curaçaosche zender met niet-gelijkgerichten wisselstroom zal moeten werken. Een gelijkrichterinstallatie zou het geheel, dat slechts voor proefnemingen en later misschien ook als reserve bestemd is, echter veel kostbaarder maken.

Zoodra de te Curaçao gegeven signalen in Nederland ontvangen kunnen worden, zullen de proefnemingen met de korte golven tusschen Curaçao eenerzijds, Nederland en Nederlandsch Oost Indië anderzijds, gemakkelijker en vlugger tot een resultaat leiden. Het is dan ook de bedoeling, de proeven in de naaste toekomst op meer uitgebreide schaal voort te zetten.

Den Haag, Januari 1926.

G. Schotel.

E. J. Simmonds.

THE WORK OF g 2 O D

BY

E. J. SIMMONDS M. I.R. E., F. R. B. A.
President British Section I. A. R. U.

For years to come amateur radio will look back upon the short wave victories at the closing of this first quarter of the century.

The enclosed photographs show part of the apparatus used at this station during some historic and pioneer short wave work. G 2 O D was the first station in the world to effect *twoway* shortwave communication with the following: Australia, China, Argentine, Mexico, Canada. This station was the first amateur station heard in the Antipodes (Oct. 1924) and also logged the first New-Zealand and Australia shortwave stations heard in Europe (Oct. 1924). Last April, g 2 O D for the first time effected twoway communication with Australia, using a wavelength of 20 metres, the Australian and British stations both being in daylight.

In view of the enormous developments which have taken place in short wave technique during the past twelve months, it is impossible to give any forecast of the future developments, but there is no doubt that amateur workers throughout the world have by their continued efforts, (often in the face of many difficulties and discouragements) drawn attention to the possiblities of the higher

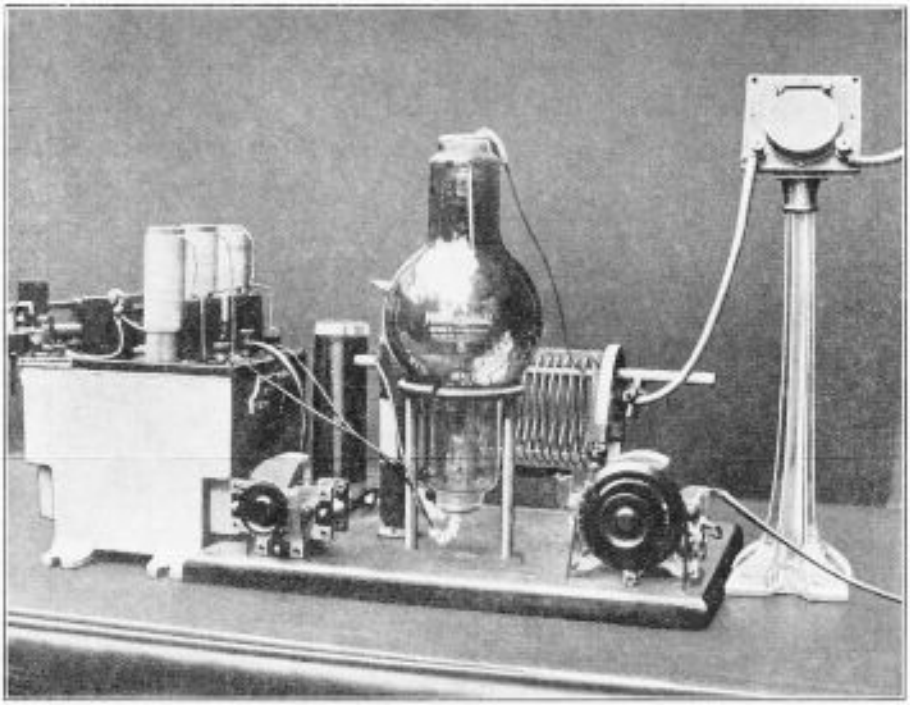
frequencies (short waves) especially as regards long distance. communication with low powers, and by this means, more than justified their existence, as very useful members of the Community, worthy of every encouragement.

Left: 20 meter transmitter.
Centre: 90 meter Master Oscillator set, with master drive valve on panel in corner by window.
Right: Supersonic heterodyne, wave meters etc.

The regular transmitter in use at g 2 O D is a Master oscillator, with an input to the oscillating system of 100 watts.

Modulation for telephony is effected by choke control. H. T. by 50 periods A C supply transformed up to 1500 Volts and rectified. The aerial system is constantly changing as experimental work on different frequencies is undertaken.

Most of the short wave reception has been done on a supersonic heterodyne receiver as this type is particularly sensitive to short wave telephony.



Close view 20 metre transmitter as used to effect two-way communication with Australia in April 1925.
Left: Filament transformer and chokes.
Centre: Valve and oscillating system.
Right: Aerial ammeter on glass stand.

Gerrards Cross, December 1925.

E. J. Simmonds

A la Nederlandsche Vereeniging
voor Radiotelegrafie avec
mes meilleurs souhaits

Luigi Solari

Rome 27-1-26 —

ONDES LONGUES, ONDES COURTES

PAR

LUIGI SOLARI.

Puisque toute mon activité est vouée depuis 25 années à l'oeuvre de Marconi, je veux donner un aperçu de la révolution causée dans la radiotélégraphie par les différentes longueurs d'ondes adoptées par Marconi.

En effet, à l'époque ou l'on ne connaissait que l'étincelle pour la production des oscillations électriques, Marconi découvrit qu'on ne pouvait franchir les grandes distances, que par l'emploi des ondes très longues, et il franchit le premier l'Atlantique en 1901 grâce à ces ondes, adoptées en suite par tous les autres; ainsi après la création des Triodes et leur emploi pour l'émission des ondes entretenues, Marconi acquit, le premier, la conviction que, par l'emploi de ces lampes, on aurait pu substituer les ondes longues par des ondes très courtes, c'est à dire par ces mêmes ondes qu'il avait délaissées pendant le royaume de l'étincelle.

Et tandis que Marconi me disait au mois d'Octobre 1902 à bord du croiseur italien „Carlo Alberto", (que S. M. le Roi d'Italie avait mis à sa disposition pour les expériences entre l'Europe et l'Amérique): „*Il faudra augmenter encore la longueur d'onde pour augmenter la portée de transmission de mes appareils.*" Marconi, lui même, me disait à Gênes au mois d'Avril 1916:

„Je me suis trompé, et tous les autres m'ont suivi; mais je serai le premier à faire marche en arrière et à reprendre nouvellement l'emploi des ondes courtes, sur lesquelles est basé l'avenir de la radiotélégraphie."

Dans ce but il a fait construire, selon son dessin, dans ses usines de Gênes, pendant le printemps de 1916, deux petits postes à réflecteurs pour ondes très courtes. — Ce fut en se basant sur les résultats atteints à Gênes, que Marconi a repris à bord de son Yacht „Electra" au mois d'Avril 1922 les expériences sur les ondes courtes entre l'Angleterre et les iles du Cap Vert. Et après le résultat obtenu par ces expériences il écrivait au mois de Mai 1922 au Ministre des Postes et Télégraphes d'Italie: *„Nous sommes en complète révolution dans la radiotechnique".*

Et la révolution a été realisée par le *„Marconi beam system"* à ondes courtes, qui permet actuellement de communiquer avec les antipodes en employant une quantité d'énergie énormément reduite en rapport à la puissance nécessaire aux systèmes à ondes longues, et qui assure un service le plus régulier et le plus rapide.

A la „Nederlandsche Vereeniging voor Radiotelegrafie", constituée à l'époque de la naissance de ces grandes innovations, je souhaite une vie des plus florissantes à l'avantage du développement de la radiotechnique.

Rome, Janvier 1926.

Luigi Solari

IETS OVER DE ONTWIKKELING VAN DE RADIOLAMP EN HARE BETEEKENIS VOOR DE RADIOTECHNIEK

DOOR

Ir. J. M. VERFF.

Ingenieur der afdeeling Technische Propaganda van de N.V. Philips' Radio.

De ontwikkeling van de radiotechniek illustreert, hoe er in de techniek steeds een wisselwerking tusschen het laboratorium en de praktijk plaats vindt.

Na de op theoretische overwegingen gebaseerde berekeningen en laboratoriumproeven van mannen als: Maxwell, Hertz, Kelvin, Elihu Thompson en Lodge, brak met de op het verkrijgen van practische resultaten gerichte proeven van Marconi voor de radiotelegraphie het stadium der technische toepassing aan. In het tijdperk, dat volgde, waren wel de mathematische onderzoekingen van Braun, Wien, e.a. van invloed op de verdere ontwikkeling, doch in hoofdzaak werd toch de groei van de radiotechniek bevorderd door de in de praktijk behaalde resultaten. Overzien we dit tijdperk, dan valt te constateeren, dat het gekenmerkt wordt door vrijwel algemeene toepassing van gedempte golven.

Als detectoren bij de ontvangst werden achtereenvolgens ge-

bruikt: de coherer, de magnetische detector, de electrolytische detector en de kristaldetector. Deze laatste, welke vanaf omstreeks 1910 meer algemeen toegepast werd, wist zich tot na den wereldoorlog te handhaven als de gevoeligste detector. De door Duddell, Poulsen, e.a. ontwikkelde boogzenders vonden geen algemeene toepassing, evenmin als de door Goldschmidt en Arco geconstrueerde hoogfrequentiemachines, doordat de ontvangst van ongedempte golven toen nog niet zoodanige belangrijke voordeelen bood boven die van gedempte golven, dat men de nadeelen der bedoelde zenders op den koop toe nam.

In dit tijdperk ontwikkelt zich verder het amateurisme, dat bij de radiotechniek zoo merkwaardig op den voorgrond is getreden en dat ongetwijfeld zeer belangrijke vorderingen heeft voorbereid.

Met de in de laboratoria ontwikkelde drie-electrodenlampen, waaraan vooral de namen van de Forest, Fleming, Lieben en Reiss, Meissner en Langmuir verbonden zijn, trad een volgend stadium in de techniek der radiocommunicatie in, hetgeen in het laatst van den wereldoorlog reeds duidelijk bleek.

Bij de invoering van de radiolampen treedt in het bijzonder de bovengenoemde wisselwerking tusschen praktijk en laboratorium duidelijk naar voren. Het gebruik van deze lampen in de radiotechniek beïnvloedde de geheele verdere ontwikkeling van het radioverkeer, terwijl, na de talrijke in de praktijk uitgewerkte toepassingen, de laboratoria en fabrieken weder methodes wisten te vinden, om de in de praktijk naar voren gekomen wenschen te bevredigen.

Men kan thans constateeren, dat de verandering door de trioden in het radiowezen teweeggebracht, een principieele is. Bij het radiotelegraphisch verkeer was men vroeger genoodzaakt er mede te rekenen, dat de veldsterkte bij het ontvangstation steeds boven een zeker minimum moest blijven, onafhankelijk van het al of niet aanwezig zijn van storingen, daar opvoering van de geluidsterkte in het ontvangstation niet mogelijk was. Vergrooting van de ontvangsterkte moest vrijwel uitsluitend verkregenn worden door ver-

grooting van de ontvangantenne, wat meestal ook een vergrooting van den invloed der storingen medebrengt.

Na de invoering van de radiolampen is dit criterium niet meer in dien vorm aanwezig. Thans wordt de mogelijkheid van ontvangst bepaald door de verhouding van de veldsterkte der seinteekens ter plaatse van het ontvangstation tot die van de daar aanwezige storingen uit de richting van den zender. De ontvangst is te verbeteren door zeer selectieve ontvangmiddelen, als éénzijdige raamontvangst, zeefkringen, frequentietransformatie, hoogfrequentieversterking, dempingsreductie, toonversterking, e.d. De telegrafie met gedempte trillingen heeft voor de vaste verbindingen afgedaan; vrijwel uitsluitend ongedempte golven worden nu toegepast.

Gelden deze overwegingen voor het lange afstandsverkeer op groote golflengten, voor het verkeer op kortere golflengten zijn zij eveneens van toepassing, terwijl het verkeer op zeer korte golflengten feitelijk eerst mogelijk geworden is door het gebruik van trioden, waartoe zoowel de zendlampen als de ontvanglampen te rekenen zijn.

Merkwaardig is het, te bedenken, dat de radiolampen zelf weer de oplossing in zich bevatten voor de moeilijkheden, welke het door hare toepassing enorm toenemende aantal stations in het radioverkeer met zich bracht. Immers is het de zendlamp, die de uitzending van ongedempte golven op alle mogelijke golflengten veroorlooft en daarbij een veel geringer frequentiegebied voor zich in beslag neemt, dan waartoe de beste vonkzender in staat is.

In de ontvangtoestellen zijn het wederom de trioden, die een buitengewoon verhoogde selectiviteit kunnen geven, als men door terugkoppeling der lampen een dempingsreductie voor een bepaalde frequentie teweegbrengt, terwijl door hoog- en laagfrequentieversterking de vereischte signaalsterkte bij veel geringer zendenergie is te verkrijgen.

Tenslotte beteekende de radiolamp de geboorte van den radioomroep, een feit van de grootste maatschappelijke beteekenis. In

1918 eerst op zeer bescheiden schaal beproefd, werd de omroep in enkele jaren zoo algemeen verbreid en geapprecieerd, als slechts weinig technische hulpmiddelen van den tegenwoordigen tijd. Reeds thans kan men rekenen, dat in ons land op elke 15 gezinnen een radioapparaat wordt aangetroffen, een cijfer, dat b.v. het aantal telefoonaansluitingen verre achter zich laat.

Een dergelijke groei van het radioverkeer, buiten wat we de „officieele banen" zouden kunnen noemen, moet wel den stempel hebben gedrukt op de radiotechniek en wat daarmede samenhangt. Hoewel reeds omstreeks 1908 eenige radio-amateurs blijk gaven in de geheimen van de radio-techniek te zijn doorgedrongen, en in de jaren vóór 1914 een tamelijk sterke kern van radio-amateurs op uitstekende ontvangresultaten kon wijzen, dateert de sterke opbloei van het amateurswezen eerst van de jaren na den oorlog, d.w.z. na het verschijnen der radiolampen.

Inderdaad kan men den invloed van dit amateurswezen op tal van punten in de radiotechniek duidelijk herkennen, en wel in het bijzonder in de verdere ontwikkeling der radiolampen. Men mag wel veilig zeggen, dat, indien het radioverkeer zich slechts tot de officieele stations had beperkt, niet een zoo groote verscheidenheid van typen van ontvanglampen zou zijn ontstaan. Ter illustreering hiervan diene, dat b.v. de N.V., Philips Radio momenteel 23 verschillende typen ontvanglampen fabriceert

Door amateurs, die eerst sedert kort in de radio-ontvangst belangstellen, hoort men wel de meening verkondigen, dat het aantal gefabriceerde typen veel te groot is en dat dit verwarrend werkt. Hoewel zonder twijfel steeds naar normalisatie en vereenvoudiging dient te worden gestreefd, is bovenbedoelde meening toch oppervlakkig te noemen.

Neemt men in aanmerking de verschillende functies, welke de radiolampen in de diverse ontvangtoestellen te vervullen kunnen hebben, voor het verkrijgen van dempingsreductie, gelijkrichting, oscillatie, hoogfrequentieversterking, laagfrequentieversterking, eindversterking, en dat de lampen bovendien nog aan de zeer uiteen-

loopende eischen moeten voldoen, welke de verschillende gloeistroombronnen (een of meer accumulatoren, een of meer droge elementen) stellen, terwijl bijzondere wenschen omtrent schokvastheid, geringe benoodigde anodespanning e.d. ook bevredigd moeten worden, dan is het ontstaan van een dergelijk groot aantal typen verklaarbaar. Aan vrijwel alle hieromtrent in de praktijk geuite wenschen, heeft men, geleid door laboratorium-onderzoekingen, weten tegemoet te komen.

Voor de zendlampen is een dergelijke verscheidenheid uit den aard der zaak niet noodig, omdat eenerzijds het aantal zendstations belangrijk geringer is dan het aantal ontvangers, en anderzijds de door de lampen te vervullen functies niet zoo uiteenloopen. Niettemin is ook bij de zendlampen een sterke differentiatie ontstaan naar het af te geven vermogen, dat bij de Philips Z I b.v. 2.5 Watt bedraagt en bij de Z 83 ca. 30 kW.

De zendlamp bracht ineens de oplossing van den radio-telefoniezender, welke tot dat tijdstip geen groote vooruitzichten had gehad. Niet alleen werd het nu mogelijk met betrekkelijk eenvoudige installaties ongedempte trillingen van vrijwel elke gewenschte frequentie op te wekken,(doch voor het tot dien tijd uiterst moeilijke vraagstuk van de modulatie dezer trillingen met een microfoon, openden zich tegelijkertijd geheel nieuwe perspectieven. Het was nu niet meer noodig, microfoons in de antenne, of in een trillingskring op te nemen, waardoor ze aan een zware stroombelasting waren blootgesteld; de modulatie kan thans verkregen worden door beïnvloeding van de rooster- of anodespanning van de zendlamp, terwijl bovendien voorafgaande versterking van den microfoonstroom mogelijk is geworden.

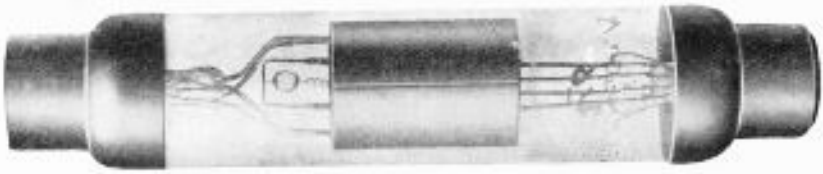
Vergelijken we den tegenwoordigen toestand eens met dien in 1914, toen een z.g. „wireless piano" (een meervoudige toonvonkzender van het systeem von Lepel), geïnstalleerd op het jacht „L'Hirondelle", van den vorst van Monaco, de eenige in regelmatig bedrijf zijnde zender was, welke eenvoudige melodieën in de ontvangapparaten kon doen hooren. Bij zijn tocht door het Kanaal

oogstte de bezitter hiervan een levendigen bijval van alle telegrafisten, die dit wonder hoorden!

Voor de ontwikkeling van de zendlampen tot de tegenwoordige uitvoering zijn vele proefnemingen noodig geweest.

Van de alleereerste hier te lande vervaardigde zendlampen, afkomstig uit het laboratorium van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, werden in het voorjaar van 1919 eenige geleverd aan de Nederlandsche Radio-Industrie te den Haag. Later werd hiermede de zoo wel bekende telefonie-zender van den Heer à Steringa Idzerda samengesteld. Deze lampen, waarvan fig. 1 een beeld geeft, waren voor ongeveer 10 Watt aan hoogfrequentie energie berekend, doch konden bij overbelasting tot 40 Watt leveren.

Het verdient intusschen vermelding, dat reeds in 1918 te Eindhoven proeven werden genomen met watergekoelde zendlampen:



daar toen evenwel nog geen methode was uitgewerkt om de metalen vaten met laschplaatsen van willekeurige grootte aan het glas te bevestigen, kon tot deze constructie eerst later definitief worden overgegaan. In het begin van 1919 hadden inmiddels de eerste demonstraties van radiotelefonie op de Jaarbeurs te Utrecht plaats, tusschen de stands van de N.V. Philips' Gloeilampen en van de Ned. Radio Industrie nadat te Eindhoven eerst tusschen de Gloeilampenfabriek en de Glasfabriek (een afstand van ca. 2 K.M.) voorloopige proeven waren gedaan.

Bij de Jaarbeurs-demonstraties, welke ook door H.M. de Koningin werden bijgewoond, kwamen weldra geestdriftige berichten van ontvangst ook uit verder afgelegen plaatsen binnen een straal van 60 à 70 K.M.

Korten tijd daarna konden ook grootere glazen zendlampen voor

100 en 250 Watt worden geleverd. Bij het evacueeren van al deze zendlampen werd een goede ontgassing van de metalen deelen en den glaswand verkregen door de lamp gedurende het uitpompen een zeer groote plaatspanning (2000 à 3000 Volt) te geven, en een speciale z.g. „Getter" op de plaat te brengen, dat bij verstuiving de laatste resten zuurstof en waterdamp bond.

Voor den radio-amateur, die vóór 1918 ontvangproeven deed, beteekenden de eerste radio-ontvanglampen van die dagen een enorme vergrooting van de werkingssfeer, vergeleken bij kristalontvangst. Bleek de ontvangst met één audion met roostercondensator in geluidsterkte nagenoeg niet grooter dan met een gevoeligen kristalontvanger, door de toepassing van terugkoppeling werd de gevoeligheid vele malen grooter, zoodat bij toepassing van zwevingsont-

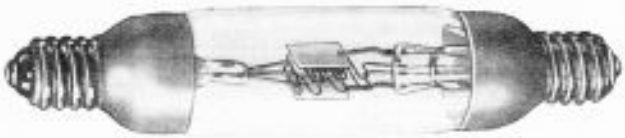


Fig. 2.

vangst weldra de Amerikaansche zenders ook voor onze Nederlandsche amateurs hoorbaar werden.

Hoewel de eerste proeven van Lee de Forest met een drie-electroden-lamp reeds uit 1907 dateeren en zoowel Meissner als Langmuin in 1914 gegevens publiceerden omtrent dergelijke trioden met hoog vacuum, werd omtrent de practische uitvoering dezer lampen hier te lande eerst in 1917 iets naders bekend. Op grond van betrekkelijk zeer vage geruchten en beschrijvingen werden bij de N.V. Philips Gloeilampenfabrieken in dat jaar proeven genomen met het construeeren van audions. Deze kregen een buisvormig model, terwijl de gloeidraad aan een kleine lamphuls aan de eene zijde werd verbonden, terwijl 2 roosters en 2 platen aan weerszijden van den gloeidraad werden aangebracht en aan een tweede lamphuls verbonden werden. Het uiterlijk van deze lampen, (type C.)

toont fig. 2. Op grond van een studie betreffende den invloed van gassen op de werking van Röntgenbuizen, kwam men tot het nemen van proeven met een gasvulling in deze lampen en weldra vond men dat een dergelijke gasvulling met Argon inderdaad tot zeer gunstige resultaten leidde. Men verkreeg hierdoor een ontvanglamp, welke bij een anodespanning van 20—30 Volt reeds een plaatstroom van ruim 1 mA. gaf en een zeer steile karakteristiek had.

Aldus ontstonden de zg. laagvacuumlampen, welke als detector gebezigd in een schema met terugkoppeling uitstekend voldeden.

Aanvankelijk uitgevoerd met een Wolfraam-gloeidraad voor 0.25 A, bij 4 V (type A) moest men wegens de breekbaarheid van dezen dunnen draad den gloeistroom weldra tot 0.5 A bij 4 V verhoogen (type C.).

De eerste ontvanglampen werden in het begin van 1919 geleverd. Ze waren eerst geëvacueerd onder een plaatspanning van 400 Volt, waarbij de plaat evenwel nog niet roodgloeiend werd, en daarna tot een bepaalden druk gevuld met zuiver Argongas.

Aanvankelijk werden deze lampen ook als versterkerlampen gebruikt en hoewel door de sterke afhankelijkheid van vorm en ligging der karakteristiek van de plaatspanning, de afregeling van dergelijke versterkers moeilijk was, werden toch verschillende geslaagde demonstraties gegeven met meervoudige versterkers.

De laagvacuum-triode heeft echter steeds tot de beste detectoren behoord en het is geen zeldzaamheid, dat men in de literatuur een enthousiast verslag aantreft van een amateur, die zijn bijzondere ontvangstresultaten toeschrijft aan de gebruikte „soft Dutch valve".

Inmiddels ging men in den loop van het jaar 1919 ook over tot het vervaardigen van hoogvacuumlampen. Om de laatste gasresten hieruit te verwijderen, werden deze bij een spanning tot 2000 V luchtledig gepompt, waardoor men inderdaad een constant product kon verkrijgen. De lampen kregen eerst denzelfden vorm als de laagvacuumlampen en werkten ook met een gloeistroom van 0.5 A bij 4 V. De versterkingsfactor van de eerste lampen van dit type

C 2 bedroeg 7 à 8, de ruststroom ca. 1 mA, terwijl de plaatspanning tot 75 V kon worden opgevoerd.

Ongeveer tegelijk met het verschijnen van deze lampen, begonnen zich hier te lande de eerste pogingen van een omroep te vertoonen, waarbij de uitzendingen van de Nederlandsche Radio Industrie wel een zekere vermaardheid kregen, zelfs tot buiten onze landsgrenzen. Dit, en de weldra bekende enorme vergrooting van de „werkingssfeer" der ontvangstations met versterkers en lamp-detector met terugkoppeling verhoogden de vraag naar radiolampen. Door een vergrooten omzet werd het weer mogelijk, verbeteringen in de fabricage-methodes te brengen. De uitvoeringsvorm onderging tevens een belangrijke wijziging door de keuze van de ook in het buitenland toegepaste verticale opstelling der lamponderdeelen in een glasballon en de toepassing van een lampvoet met 4 stekerpennen. De onderlinge verhouding der deelen en hunne bevestiging werden hierbij verbeterd. De gloeispanning van de lampen werd tevens op 3.5 V. teruggebracht, wat het voordeel gaf, dat ook bij dalende ontlaadspanning van een 4 Volts accu de lamp de volle gloeispanning kon krijgen.

Behalve de reeds beschreven lamptypen, thans D 1 en D 2 geheeten, fabriceerde men weldra een type voor grootere energie, n.l. het type E, bestemd om op 4 V. te branden met een plaatspanning tot 100 V.

Dat deze lampen, welke alle van een Wolfraamdraad voorzien waren, niet onverdiend een goede reputatie genoten, mag men afleiden uit het feit, dat thans, na ca. 6 jaren, nog verschillende ontvangtoestellen met deze lampen uitgerust worden.

Met het in den handel verkrijgbaar zijn van goede radiolampen, groeide het aantal radio-amateurs snel. Om de vraag naar een lamptype met lage anodespanning te bevredigen, werd een dubbelrooster-lamp gefabriceerd, eveneens voor 0.5 A. bij 3.5 V. en voor een anodespanning van 2—10 V. Deze lamp verkreeg denzelfden ballon als de E-lamp (fig. 3) en werd aanvankelijk aangeduid met het type-letter Q (later D VI).

Inmiddels vereischten de ontvangtoestellen met heldergloeiende lampen een aanzienlijken gloeistroom; versterkers met 3 lampen verbruikten 1,5 à 2 A. en de sterk tot uiting komende wensch tot het verkrijgen van lampen met kleiner gloeistroomverbruik leidde tot uitgebreide onderzoekingen omtrent de mogelijkheid, dit gloeistroomverbruik door gebruik van andere gloeidraden te beperken. Bij den hieromtrent verrichten laboratoriumarbeid, bleek dit tenslotte mogelijk door toepassing van met Thorium, Zirconium of

Fig. 3.

Titanium geprepareerde Wolfraamdraden, of met behulp van een oxydelaag van de aardalkaliën. Te Eindhoven ontstonden nu de radiolampen voor gering gloeistroomverbruik, die door de N.V. Philips' Radio onder het geregistreerde merk „Miniwatt" in den handel worden gebracht.

Men kan thans wel zeggen, dat de „Miniwatt"lampen in twee opzichten tot den groei van den radioomroep krachtig hebben bijgedragen. Eenerzijds werd het den amateurs mogelijk gemaakt om met meerlamptoestellen een accu van betrekkelijk geringe capaciteit,

of zelfs een droog element, te gebruiken, terwijl anderzijds de speciale gloeidraad de constructie van veel krachtiger eindlampen veroorloofde. Indien men de constructie van een eindlamp als de B 406 met een emissie van 30 mA. bij een gloeistroomverbruik van 0.1 Amp. bij 3.4 Volt met een Wolfraamdraad zou hebben willen uitvoeren, zou deze lamp bij denzelfden levensduur een gloeistroom van niet minder dan 4.5 Amp. bij 4 Volt vereischen!

Bij de fabricage van deze lampen, waarvan de gloeistroomenergie in Watts tot op $^1/_{18}$ en later op $^1/_{10}$ van die der helderbrandende lampen kon worden teruggebracht, moeten echter bijzondere voorzorgen genomen worden. Bij de speciaal geprepareerde gloeidraden wordt de electronenemissie ook zeer sterk beïnvloed door de uiterst geringe gasresten, welke in den ballon, zelfs na evacueering onder verhitting, kunnen achterblijven. Eerst nadat men hiertoe een kleine hoeveelheid magnesium in den ballon bracht en deze op het einde van de evacueering bij hooge temperatuur tot verstuiving bracht, kon men ook het laatste spoor waterdamp en zuurstof binden. Het binnen tegen den glasballon neerslaande magnesium vormt dan de „zilverlaag", welke de „Miniwatt"-lampen kenmerkt en die een blijvende bescherming tegen de eventueel nog vrijkomende zuurstofdeeltjes biedt.

De samenstelling van de gloeidraden, zoowel als de ondersteuning van de onderdeelen van de lamp, om mechanische trillingen te vermijden, vereischen niet alleen een voortdurende, nauwgezette controle, maar maken ook een zoover mogelijk doorgevoerde mechaniseering in de fabricage noodzakelijk. Deze mogelijkheid hangt uit den aard der zaak ten nauwste samen met den omzet.

In fig. 4 blijkt, uit de lineaire verhoudingen der geteekende lampen, hoe de omzet aan radiolampen van de Philips Fabrieken zich sedert 1919 in sterk stijgende lijn bewoog; hierdoor was het inderdaad mogelijk, de fabricage in te richten op het verkrijgen van een zoo gelijkmatig mogelijk product. Als blijk van dezen groei moge vermeld worden, dat in 1919 met het vervaardigen van radiolampen slechts enkele personen waren belast, terwijl bij deze fabri-

cage thans ca. 1200 personen werkzaam zijn. Met den stijgenden omzet gaat een prijsdaling gepaard, welke b.v. voor het type D 1 eveneens verhoudingsgewijze in fig. 4 is afgebeeld; hieruit blijkt, hoe met den vermeerderden omzet het steeds verbeterde product toch voor een lageren prijs kan worden verkocht.

In de „Miniwatt"-lampen kon later de electronenemissie der gloeidraden per watt gloeistroomenergie, door gebruik van speciale oxyden, nog worden opgevoerd.

In hoeverre deze onderzoekingen een vooruitgang in de door de Philips Fabrieken gefabriceerde Radiolampen beteekenen, valt

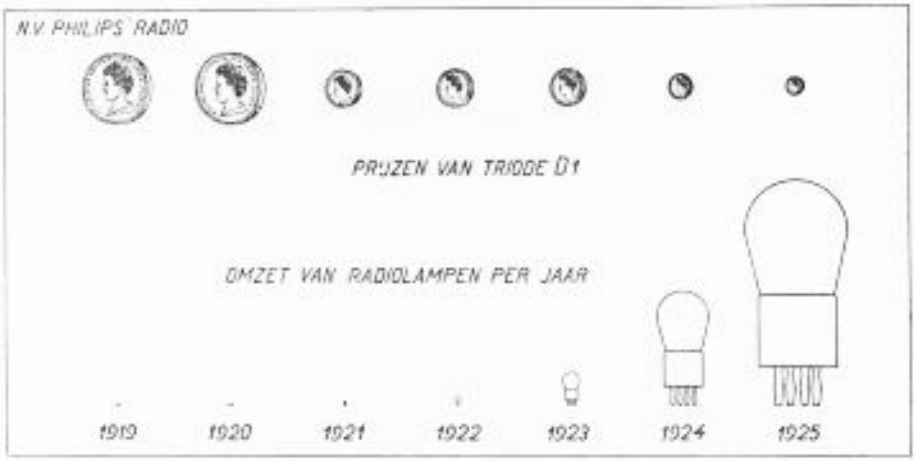


Fig. 4.

af te leiden uit fig. 5, waarin de emissie van den gloeidraad in mA./Watt gloeistroomenergie van de opeenvolgende typen lampen is aangegeven. Bedroeg deze emissie bij de eerste heldergloeiende lampen bij de gebruikstemperatuur 1.75 mA./Watt, dit cijfer is bij de lampen der 1 Volt serie tot ca. 100 mA./Watt kunnen worden opgevoerd.

Tenslotte werd ook het door de lamp te leveren vermogen voor luidsprekerweergave steeds grooter, zooals blijkt uit onderstaande tabel, waarin het product van de steilheid en den versterkingsfactor

naast den ruststroom bij de maximale anodespanning van de opeenvolgende lamptypen is vermeld.

Type	Ruststroom Ia_0	S × g
C 2	0.7 mA.	1.5
D 2	2.— „	2.5
A 410	2.5 „	4.—
B 406	12.— „	6.—

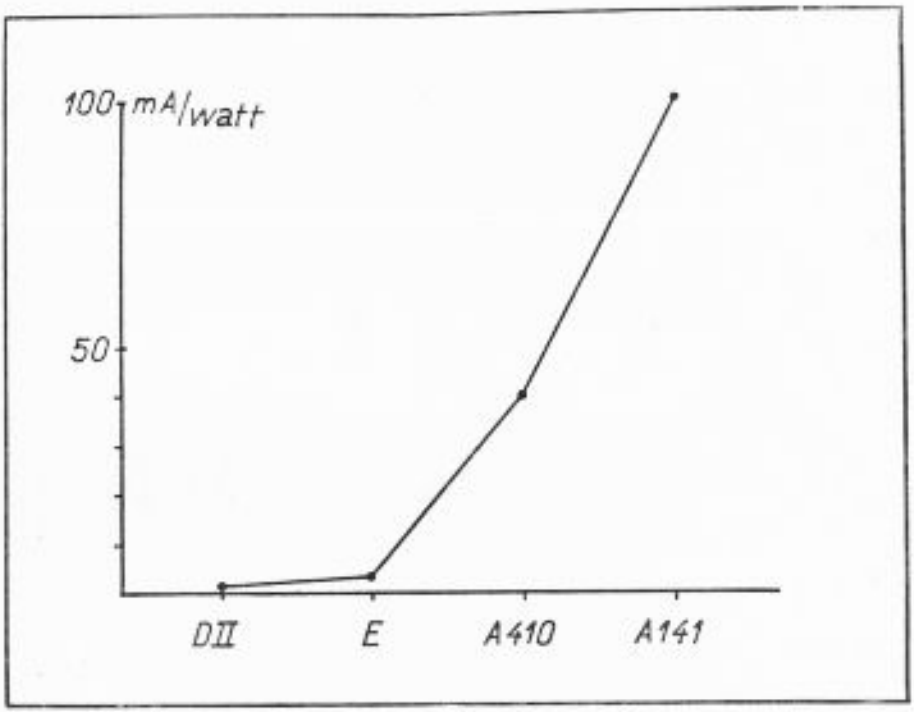


Fig. 5

Dat de ontwikkeling der radiolampen thans in een eindstadium zou zijn gekomen, valt nauwelijks aan te nemen. De wijze, waarop de radiolampen hebben bijgedragen tot de populariseering van den radio-omroep, leidt onwillekeurig tot een vergelijking met de elec-

trische gloeilampen, die eveneens zulk een belangrijken invloed hebben uitgeoefend op de algemeene electrificatie.

Reeds thans kan men constateeren, dat de rol van de radiolampen in de radiotechniek inderdaad even belangrijk is geworden, als die van de electrische gloeilampen in de verlichtingstechniek.

Eindhoven, December 1925.

DE RADIOTELEGRAFIE EN RADIOTELEFONIE IN CECHOSLOVAKYE

DOOR

ANT. E. VESELY,

Secretaris van het Consulaat Generaal der Republiek Cechoslovakye, te Rotterdam.

Bij de grondvesting van de Cechoslovaaksche Republiek, einde 1918, was er op Cecholovaaksch grondgebied geen radio-station Behalve eenige officieren en militairen was er niemand met de practische draadlooze telegrafie vertrouwd. Slechts vier geleerden hielden zich theoretisch met de draadlooze telegrafie bezig.

In deze periode, toen de resultaten van de vredesconferentie te Versailles nog niet bekend en de vredesverdragen nog niet door de verschillende regeeringen geratificeerd waren, is het te begrijpen, dat de militaire autoriteiten de eersten waren, die een radio-station te Praag installeerden. Het was een station van 10 kW. in de antenne. Tot 1924 heeft men dit station, behalve voor militaire berichten, ook gebruikt voor meteorologische en persberichten.

Reeds in 1919 heeft het Ministerie der Posterijen personeel naar de „Ecole supérieure des P. T. T." te Parijs gezonden en te Praag practische cursussen georganiseerd ter opleiding van beambten voor draadlooze telegrafie.

Het eerste ontvangst-station bestemd voor handelsverkeer, werd

in het jaar 1921 te Praag geopend en het zend-station voor dit doel werd voorjaar 1922 in gebruik genomen. De verdere bouw van radio-stations is daarna snel uitgebreid en verbeterd. Begin 1924 was men reeds zoover, dat door het radio-centrum te Praag, hetwelk zich in handen van het Ministerie van P.T.T. bevond, alle commercieele, meteorologische en persberichten werden ontvangen en uitgezonden.

De oprichting in het jaar 1923 van de Cechoslovaaksche „broadcasting" is te danken aan het particulier initiatief van journalisten en wordt genoemd „Radiojournal". De eerste uitzendingspogingen daarvan geschiedden door het nieuwe station van de P. T. T. te Kbely bij Praag. Dit Radiojournal werd in Juli 1925 omgezet in een Maatschappij waarvan de Staat 51% van het grondkapitaal bezit en daardoor beslissenden invloed heeft.

Met het verleenen van privé-concessies is men in December 1923 begonnen, aangezien de radio telegrafie en telefonie in Cechoslovakye staatsmonopolie is en onder het Ministerie van P. T. T. ressorteert. Vergunningen voor de fabricatie, den invoer en verkoop van radio-toestellen worden echter door het Ministerie van Handel uitgereikt. Het aantal particuliere ontvang-stations bedraagt thans ongeveer 15.000.

Cechoslovakye trad 23 April 1923 toe tot de Internationale Radio Unie, terwijl „Radiojournal" lid is van de Union Internationale de Radiophonie te Genève en wel sedert haar oprichting in het voorjaar van 1925.

De huidige toestand van de radio is ongeveer deze:

1. Drie radiotelegraaf-zendstations te Podebrady (50 K.M. ten O. van Praag) en wel twee hoogspanningsalternators van 50 kW. in de antenne en één lampstation van 5 kW. in de antenne. Deze zijn voor internationale staats-, pers-, en privé-telegrammen en staan in geregelde verbinding met Parijs, Bern, Belgrado, Moskou en Beyrouth. Golflengte varieert.

2. Drie zendstations te Kbely, waarvan twee van 1 kW. en één van ½ kW. in de antenne. Deze worden gebruikt voor binnenlandsch verkeer, weerberichten en waarschuwingsdienst voor de luchtvaart. Golflengte varieert.
3. Een radio-telegraaf-station te Brno met energie van 1 kW. in de antenne. Dit lampstation wordt gebruikt ook voor uitzending van radio-telefonie, doch een nieuw sterker station is in aanbouw.
4. Een radio-telegrafisch lamp-zendstation van 1 kW. in de antenne te Karlovy Vary (Karlsbad).
5. Te Cheb is een radiotelegrafisch lampzender-station ten dienste van de internationale luchtvaart.
6. In het meest Oostelijke gedeelte van het land, te Košice, is een 5 kW. lamp-zender in aanbouw.
7. Verder is er te Praag-Strasnice een radiotelegrafisch zendstation, vroeger van ½ kW. vanaf 1 Januari 1926 van 5 kW. waarmede de Praagsche broadcasting wordt uitgezonden.

Naast de hierboven genoemde stations die onder de controle van de P. T. T. staan, zijn in Cechoslovakye ook eenige militaire stations, waarvan het sterkste het reeds in het begin van het artikel vermelde 10 kW. station te Praag.

Verder heeft Cechoslovakye ook twee „stations de bord" op de handelsschepen „Legie" en „Arna".

Volgens de statistiek bedroeg in 1924 het binnenlandsch radiotelegrafisch verkeer 587.671 verzonden en 1.817.267 ontvangen woorden. Voor het internationaal radio telegrafisch verkeer zijn de cijfers resp. 663.610 en 1.662.116.

„Radiojournal" verzendt thans geregeld programma's vanuit het zendstation Praag-Strasnice, alsmede vanuit Brno.

In het program voor het jaar 1926 is buiten den bouw van het groote station met 5 kW. antenneenergie te Praag, dat reeds in werking is, ook opgenomen de bouw van dergelijke stations te Brno, Bratislava, Kosice en Uzhorod.

Het onder punt 7 genoemde station te Praag-Strasnice werd op

Oudejaarsavond in gebruik genomen en zijn overbrenging is uitstekend ontvangen door kristaltoestellen op 80—90 K.M. afstand en door lamptoestellen op 500—700 K.M. b.v. te Kusice.

In de tweede week van dit jaar werd de uitzendingskracht van dit station verdubbeld, zoodat het hoorbaar is voor kristal-ontvangers op 200 K.M. en met één-lamp toestellen in geheel Middel-Europa.

Moge het ons vergund zijn, met de betrekkelijk bescheiden middelen van het Cechoslovaaksch radiowezen, mede te werken tot bevordering van de goede verstandhouding tusschen de Europeesche volkeren en daardoor de humaniteitsidealen te dienen.

Rotterdam, Januari 1926.

Ir. A. H. de Voogt, e.i.

HERINNERINGEN UIT DE AETHERWEREELD

DOOR

Ir. A. H. DE VOOGT.
Ingenieur der Telegrafie.
Lid van het Hoofdbestuur der N. V. V. R.

Ziet hier eenige fragmenten uit een artikel „Proefnemingen op het Marconi-stelsel", verschenen in het „Algemeen Handelsblad" omstreeks Mei 1908.

„Mijnheer! Spreek ik met de redactie „Handelsblad?"

„Ja, mijnheer, wat belieft u?"

„Mijnheer de redacteur, weet u wel dat uwe Marconi-telegrammen worden opgevangen?"

„Onze Marconi-grammen? Opgevangen? Zeker, als u bedoelt „aan het station Overtoom?"

„Neen, mijnheer, 't is geen gekheid. Er is een mijnheer aan de „Jacob van Lennepkade, ik meen 69, die vangt ze op aan een langen „paal achter in zijn tuin. Als u gaat staan in de Bilderdijkstraat „bij den winkel „De Javaan", ziet u den paal boven de huizen uit. „'t Is heusch waar; ik meende u als abonné even te moeten waar-„schuwen!"

„Dank u zeer! Dag mijnheer!"

„Dat was een ernstig geval. Een bewoner der Jacob van Lennep-

„kade, die in zijn tuin, zijn stadstuintje, ingebouwd tusschen huizen, „een hoogen paal zou hebben en de Marconi-grammen opving... „'t Scheen ongelooflijk en onmogelijk — en toch, 't was de moeite „waard, het geval aan nadere beschouwing te onderwerpen.

„Ik begaf mij er heen en inderdaad bleek de stok uit te steken „achter van perceel 69. Ik schelde aan het benedenhuis. Op het „naamplaatje stond A. Bech Jr."

Het bleek dan dat de heer B. reeds sedert Februari proeven deed op het Marconi-stelsel en met behulp van een coherer met nikkelvijlsel, een als afklopper dienende electrische schel, en een relais trachtte de seinen op te vangen van het Marconi-station aan den Overtoom te Amsterdam, dat met Broomfield in Engeland in telegrafische verbinding was; uit het door den heer B. gehouden dagboek, bleek, dat de installatie in Maart nog verbeterd werd o.a. „door het aanbrengen van een draadklos met 118 Meter draad, „waaruit stukjes isolatie weggenomen waren, zoodat er telkens „één Meter ingeschakeld kon worden; de coherer werd van staal-„poeder voorzien.

„Avond aan avond herhaalde hij de proefnemingen en kreeg hoe „langer hoe beter resultaten. Telkens kon hij, nu eens beter, dan „weer minder goed, wat ook veel afhing van regen en wind en in „de nabijheid storende geluiden, teekens opvangen van hier aan het „station Broomfield gegeven en hij kwam daarbij tot deze belang-„rijke ontdekking, dat de geluiden kunnen worden opgevangen, „zonder dat men de „stemming" van het Marconi-station behoeft „te kennen. Immers, tot heden is altijd volgehouden, dat twee „stations elkander niet storen zullen, bij aldien de stemming van die „stations verschillend is. De heer B. heeft echter opgemerkt, dat „die stemming voor de distantie van Lennepkade—Overtoom „weinig of niets tot de zaak afdoet. Uit zijn toestellen kan hij den „regelingsweerstand gerust wegnemen en alleen met den Vangdraad werken."

Hoe denkt een „luisteraar" uit den tegenwoordigen tijd met honingraat-spoelen en fijnregelcondensatoren daarover? Intusschen

ook de waarnemingen van den heer B. waren volkomen juist en kunnen zeer goed verklaard worden.

„Donderdagavond j.l. had de heer B. mij genoodigd zijn proeven te komen bijwonen...

„'t Gaat slecht vanavond," zeide de heer B., „blijkbaar heeft „Overtoom moeite Broomfield goed te begrijpen wat mij niet ver-„baast; de lucht zit vanavond vol electriciteit en 't is zeer wel „mogelijk dat het aan de Engelsche kust slecht weer is.

„De geluiden zijn zwak en Overtoom seint langzaam, veel lang-„zamer dan anders; die Engelsche telegrafisten zijn kranen in hun „vak en seinen, ofschoon zij alleen op het gehoor opvangen, vaak „met razende snelheid."

„Ik keek op het papier waarop de heer B. neerschreef wat hij „in zijn telephoon hoorde, (blijkbaar werd op het gehoor opge-„nomen en al niet meer met coherer, Schr.). Overtoom seinde o.a. „om 10.27:

„Br. (Broomfield) beg pardon, how many words".

„Dan eenigen tijd geen geluid in de telephoon; vermoedelijk „seinde Broomfield dan hier heen.

„Een oogenblik later begint Overtoom blijkbaar ongeduldig te „worden en roept:

„Br, br, br??? adm. (Amsterdam) go on.

„De woorden komen blijkbaar slecht uit Engeland over en Over-„toom seint:

„ „Please begin again, Strays."

„Met dat Strays" werd bedoeld dat men last had van zwervende „stroomen, gevolg van veel opgehoopte electriciteit in het luchtruim. „Later weer vraagt Overtoom:

„ „Now rq (rq is vraag om te herhalen) all after „prijshoudend."

„Weer later seint Overtoom:

„Thank you rq in middle. Word after Zuid. Did you say its „raining there please?"

„'t Scheen dus aan de Engelsche kust te regenen Donderdag-„avond wat blijkbaar 't geval was; heden (Vrijdagochtend) regent

„het hier te Amsterdam. Meestal hebben wij hier kort nadat het „aan de Engelsche kust begon, regen.

„ „U ziet dus," zeide de heer B. „van opvangen van uwe Marconi-grammen is eenvoudig geen sprake. Ik neem proeven om te „zien welken invloed een Marconi-station in de omgeving heeft, hoe „ver de kracht van de golflengten zich doet gelden. Mijn resultaten „zijn voor het oogenblik niet van groote beteekenis, doch iets heb „ik al bereikt en ik hoop mijn proefnemingen voort te zetten. Kan „ik later tot belangrijke resultaten komen, dan deel ik u er meer „over mede."

Ongetwijfeld behoorde bovengenoemde „luisteraar" wel tot de allereersten in ons land, waarschijnlijk was hij wel *de* eerste!

Het station aan den Overtoom bestond niet lang, want volgens een advertentie, eveneens in het „Handelsblad" van die dagen, was 22 Dec. 1908 eene verkooping van de machinerieën, fijne gereedschappen, instrumenten enz. der Maatschappij voor Radiotelegrafie, enz. enz., alsmede van dynamo's condensatoren, inductieklossen, coherers, detectors en andere instrumenten en verder „de opstallen van Hout en Steen opgetrokken van het station der „Marconigraphie aan het einde van den Overtoom, achter de „Gieterij „de Etna".

Intusschen omstreeks einde 1908 begint een ander dagboek, waaraan nog al veel tijd besteed werd en dat omstreeks het begin van den oorlog aan cahier No. 28 toe was.

Het is moeilijk voor schrijver dezes te beoordeelen, wat voor den tegenwoordigen lezer de moeite waard is om uit dit dagboek op te diepen. Het aantal complete telegrammen dat men in den tegenwoordigen tijd op één avond zou kunnen opnemen is zóó groot, dat met een veelvoudige ontvang-inrichting, wel een dozijn telegrafisten den geheelen avond kunnen zitten schrijven. In de jaren 1908 e.v. was dat geheel anders.

De betrekkelijk ongevoelige ontvangers en het geringe aantal seinende stations gaven een merkwaardige „stilte" in de telefoons;

het optreden van „freaks" of zeer gunstige „ontvang-avondjes" was veel beter te constateeren dan tegenwoordig nu bijv. op de 600 M. alle zwakke signalen verloren gaan in het aanhoudende geroezemoes van seinende schepen.

De ontvang-inrichting, welke bij bovengenoemd dagboek gebruikt

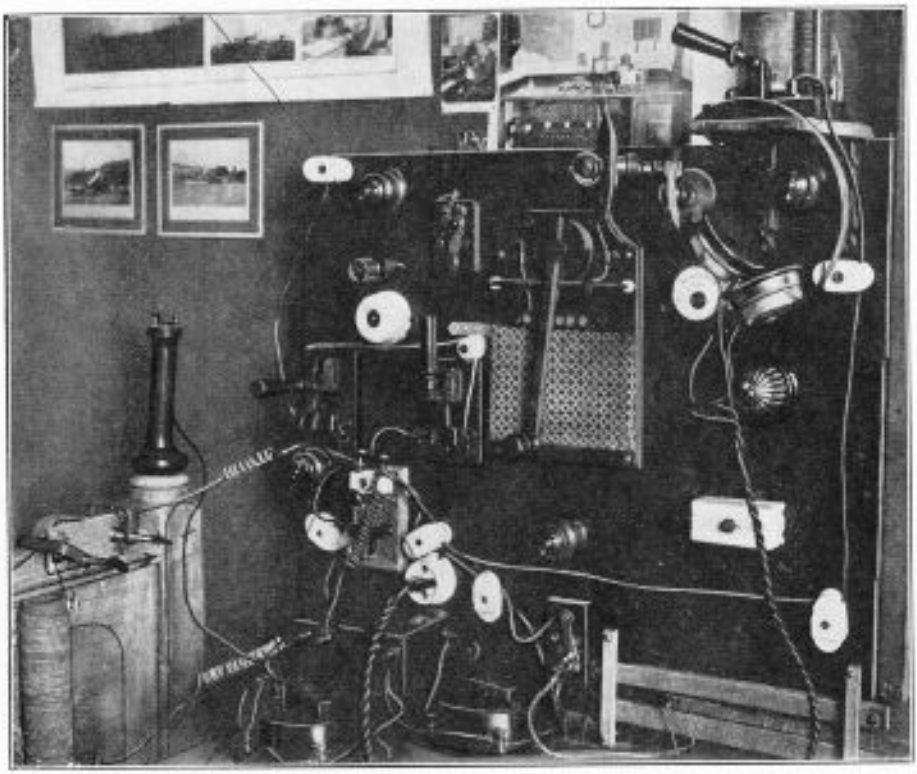


Fig. 1. Station V O, Nic. Maesstraat 51, Amsterdam. — Begin 1909.

werd, bestond aanvankelijk uit een paar koolblokjes, waarover eenige naalden gelegd waren; telefoons waren een paar oude doos-telefoons ad. 50 ct. per stuk op het Waterlooplein te Amsterdam gekocht en tot dubbele kop-telefoon vereenigd met behulp van een stuk uurwerk-veer. Later werd de Schömilch detector ingevoerd. Afstemming ontbrak in het begin geheel en al; de op fig. 1 rechts-boven gedeeltelijk zichtbare afstemspoel had niet den minsten in-

vloed op de signaalsterkte. Oorspronkelijk werd de antenne van fig. 2 gebruikt, later de grootere van fig. 3.

Het verrassende resultaat van „afstemmen" hetgeen midden 1909 voor het eerst werd ingevoerd, werd geconstateerd door collega

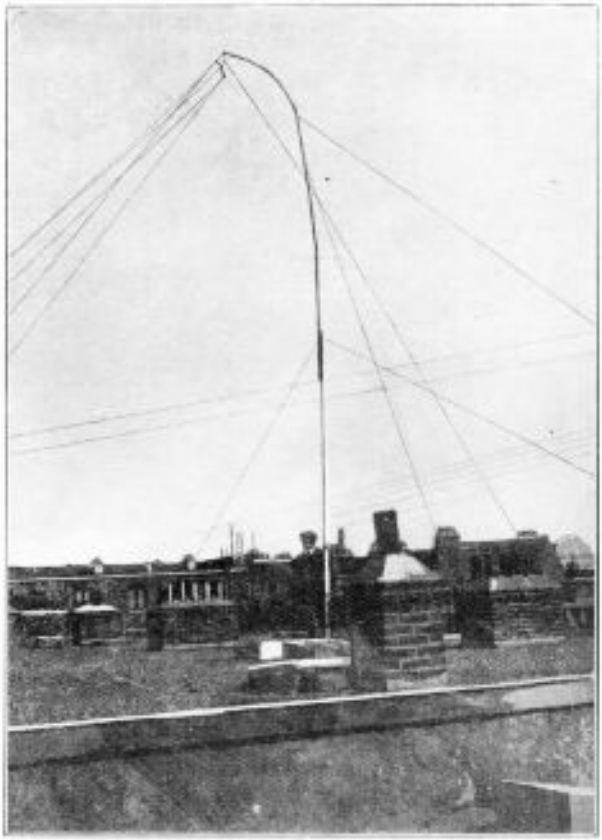


Fig. 2. Eén der eerste amateurantennes te Amsterdam in 1908.

H.B.S.'er S. T. Bok, chef van het station „bk", het tegenstation van het station „vo".

De eerste bladzijden van cahier No. 1 vertoonen praktisch geen leesbare woorden; onbekendheid met de geheimen van de telegraaftaal maakte het aanvankelijk zeer moeilijk, vooral wat Scheveningen-Haven betrof, iets te ontcijferen. Beter waren in dat

opzicht de dienst- en particuliere telegrammen van het Marinestation asd, welke bovendien langzaam geseind en nog al eens herhaald werden.

Het is November 1908. Scheveningen heeft aan de d k a (Kronprinzessin Cecilie) gevraagd: „say, old man, have you perhaps seen a dutch warship in the channel?"

Er is blijkbaar een oorlogsschip uit Indië op komst. Dit belooft een interressante avond te worden. Asd heeft dan ook al met hdr (den Helder) er over gesproken dat het station dien nacht bezet blijft in verband met de terugkomst van hdk (H.M. „Hertog Hendrik").

Het amateur-station blijft ook „bezet", immers het is voor den amateur een heel événement dat asd nà 4 uur 's middags, na zijn traditioneel: „nu sluiten, wij gaan batterij laden", nog zou seinen. En inderdaad kwam er dien avond een stroom van telegrammen „welkom in het vaderland" gezonden van familie en kennissen aan de officieren en bemanning aan boord van de „hdk".

De „hdk" werd zelf 's avonds ook gehoord toen hij ongeveer ter hoogte van IJmuiden was. Dit was het eerste „wechselseitige" verkeer dat op het station vo opgenomen werd. Welk een verschil gaf dat opeens; tot nu toe moest steeds uit het seinen in ééne richting opgemaakt worden wat er eigenlijk gaande was; met het hooren van vraag *en* antwoord werd het *geheele* gesprek gevolgd en alles veel geanimeerder, vooral als er navragen waren, misverstand of storing. Daarbij niet te vergeten de begrijpelijke trots indien het geseinde op het station vo o.k. was ontvangen en het station, waarvoor het bestemd was antwoordde met ????

Ook was het voor het eerst dat een *bewegend* (scheeps-)-station gevolgd werd met het sterker worden van de geluidsterkte bij het naderen en het zwakker worden bij het weder verwijderen van asd. Ook sprak het feit, dat men daar op een bovenkamertje ergens in asd in directe verbinding was met een schip, dat op zee in het donker, zijn weg in de eenzaamheid zoekt, in niet geringe mate tot de verbeelding.

„J. H. M., korpl. stoker. Waarde broeder, welkom in het moederland, moeder en marie zijn in den helder. vele groeten aan uwe broer en zwager H. en J. M. serg. torpedomaker". —

„Luit. t/zee T. a/b hdk. Hoe laat pier, kijk naar groene hoed. anna beth". —

In December 1908 is wéér een marine-avondje, n.l. het vertrek van de „de Ruyter" (drt). „Directeur en comdt. marine asd. Onder dankbetuiging voor goede wenschen, wenschen comdt. officieren en équipage H.M.S. „de Ruyyter" admiraal en directie asd bestendig welzijn. T." en te midden van een onafgebroken stroom afscheidsgroeten komt sch. met:

„Marine, marine wachten voor ov!" (openbaar verkeer). Met moeite werkt sch. zich tusschen de marine-corr. en is het gelukt, dan in razend tempo: „re re („Engeland" van de Mij. Zeeland) kop en tijt?" Een oogenblik later (de Zeeland-booten werden destijds te Asd nog niet door mij gehoord): „rt. sl." (right, saluut!) en veel langzamer: „marine, marine, dank u zeer u kunt doorgaan" sch.

In die dagen was er een groot onderscheid in de sein-methode van de marine, waar meestal vele leerlingen werkten en ook altijd „model" geseind werd en die van Scheveningen-Haven. Het laatste station seinde afwisselender, nu eens sterker accentueerend, dan weer met artistieke nonchalance de teekens aan elkaar rijgende, daarbij strevende naar afkortingen en eenvoudiger woorden. Bijv. „seg, baes segt, dat ie niet mag seinen als ie an de wal ligt. seg 't ook an de zh" en later: „ia 't is ok eigenlik gekheit so elk half uur nu sl. sch." —

Een anderen keer heeft iemand genaamd „Auf" (= Aufderheide) op de „Zeeland" blijkbaar een Morse-sleutel noodig: „zd, waer vr is dat nodig?" — nou as ie hem so nodig heb vraeg er dan een per brief den oue is er nu niet, miskien heeft vlug er wel een te leen". —

Als bijzonderheid wordt in het dagboek vermeld, dat tijdens het vertrek van de „Utrecht" sch. met de zw („Wilhelmina" v/d Mij.

Zeeland) werkt en de ontvangst op dit schip blijkbaar niet in orde was, zoodat sch. „volle kracht" moest werken hetgeen te Asd zijne geluidsterkte nog grooter maakte dan die van het vlak bij gelegen marine-station asd. Sch. deelde mede, dat „hij niet sterker kon geven" en dat „de boel warm werd!"

In Januari 1909 wordt een station met Duitsche persberichten gehoord, waarvan na eenigen tijd vastgesteld wordt dat het Norddeich (knd) is. Dit wordt een prachtige sounder-oefening vooral voor het opnemen van lange woorden!

Dat het niet altijd zeer druk is in den aether, blijkt wel uit de vraag van sch. aan zijn Duitschen collega knd. d.d. 26 Dec. 1908: „knd v sch entschuldigen sie mr. .ich möchte nur wissen ob mein empfänger gut arbeitet, aber der ist nun also gut. danke sehr, mr. es ist heute so still in der luft. sch."

Bij het gewone seinen van asd met hrd van het genre: „Comdt Bellona. Heden opgezonden per trein 9 u. 43 m. bagage korpl. hofm. Jongepier. Verzoeke afhaling. Comdt W'schip Asd," komt een enkelen keer wel eens een uit radio-oogpunt aardig telegram:

„Luit. A. Utrecht. Tracht in elk geval een golf te krijgen van 600 m. met 6 flesschen, desnoods 625 m. Zet zoo noodig alles nog dichter bij elkaar en maak korte directe verbindingen van strooken koper tusschen alle deelen van den vonk-stroomkring. Sein vanmiddag even resultaat. Ik kom vanavond in hdr. van I."

4 Febr. 1909 komt de „Heemskerck" terug en asd heeft aan sch. gevraagd of hij de hmk al gehad heeft. Sch. antwoordt, dat de hmk 's nachts om half twee het eerste tgm bracht maar om zeven uur 's morgens opeens is weggebleven.

Later begint het weer: „Luit. t/zee C. Namens tafel aan de muur welkom in het vaderland. van I." — „A. a/b H.M.S. Heemskerck. Noordzee. Jongens komen met barkas. Wij zijn balkon-hotel. alles wel. Non." — „Personeel dsy (dsy = hmk). Hartelijk welkom in het vaderland. Personeel draadlooze."

Af en toe kan men in de annalen van de aethergeschiedenis van

Amsterdam van die dagen ook lezen: „vo, vo, goeden avond. je bent nu goed maar sein langzaam, wat hebben we voor duitsch voor morgen. bk." en later wordt voor proefseinen bijbeltekst gebruikt, welke zonder —...— overgaat in een mededeeling: .....en baarde Kain, en zeide ik heb eenen man van den heere verkregen, dit is zonder afstemspoel, onze kaars gaat uit dus wel te rusten bk ...—.—

Het nut van de „draadlooze" blijkt o.a. uit een tgm aan H.M.S. „Friesland" bij zijn thuiskomst in Febr. 1909 waarin gemeld wordt dat de gasboeien in het Schulpengat nog niet branden en dat het schip „indien het eene schoone gezondheidspas" heeft in de haven kan meeren voor het wachtschip, kop naar buiten, anders ter reede moet ankeren.

Op 20 Maart 1909 werkt sch. met alg (Algiers) en smr (S. Maries de la Mer bij Marseille) en ook met de maf (Principessa Mafalda) in de golf van Napels.

Later zouden ook alg en smr op het station vo gehoord worden.

In dezen tijd komt de Eiffeltoren voor het eerst opdagen. De eerste woorden welke ontcijferd werden, waren:

„tl, tl, (Toulon) brouillé par knd (Norddeich) prière de faire des v, v, v pendant cinq mns (minutes) fl."

Vijf jaar later waren fl en knd op een andere wijze „gebrouilleerd!"

„Op 3 April 1909 wordt door de maf (Principessa Mafalda) in de Middellandsche Zee aan het Nederlandsch kuststation om kranten-berichten gevraagd. Sch. zegt geen „evening papers" bij de hand te hebben, maar verzoekt de maf 5 minuten te wachten. De telegrafist te Sch. schijnt toen den heer Nierstrasz opgebeld te hebben, die hem per telefoon wat Reuter-telegrammen dicteerde en eenige oogenblikken later worden door sch. de verlangde berichten gezonden, af en toe afgebroken door een „hou je kop" aan een Zeeland boot welke stoort. Zoo kreeg een mailboot eens via radio en Haagsche telefoon in de Middellandsche Zee hare nieuwsberichten!

Na April 1909 wordt, na eene verhuizing, een andere antenne

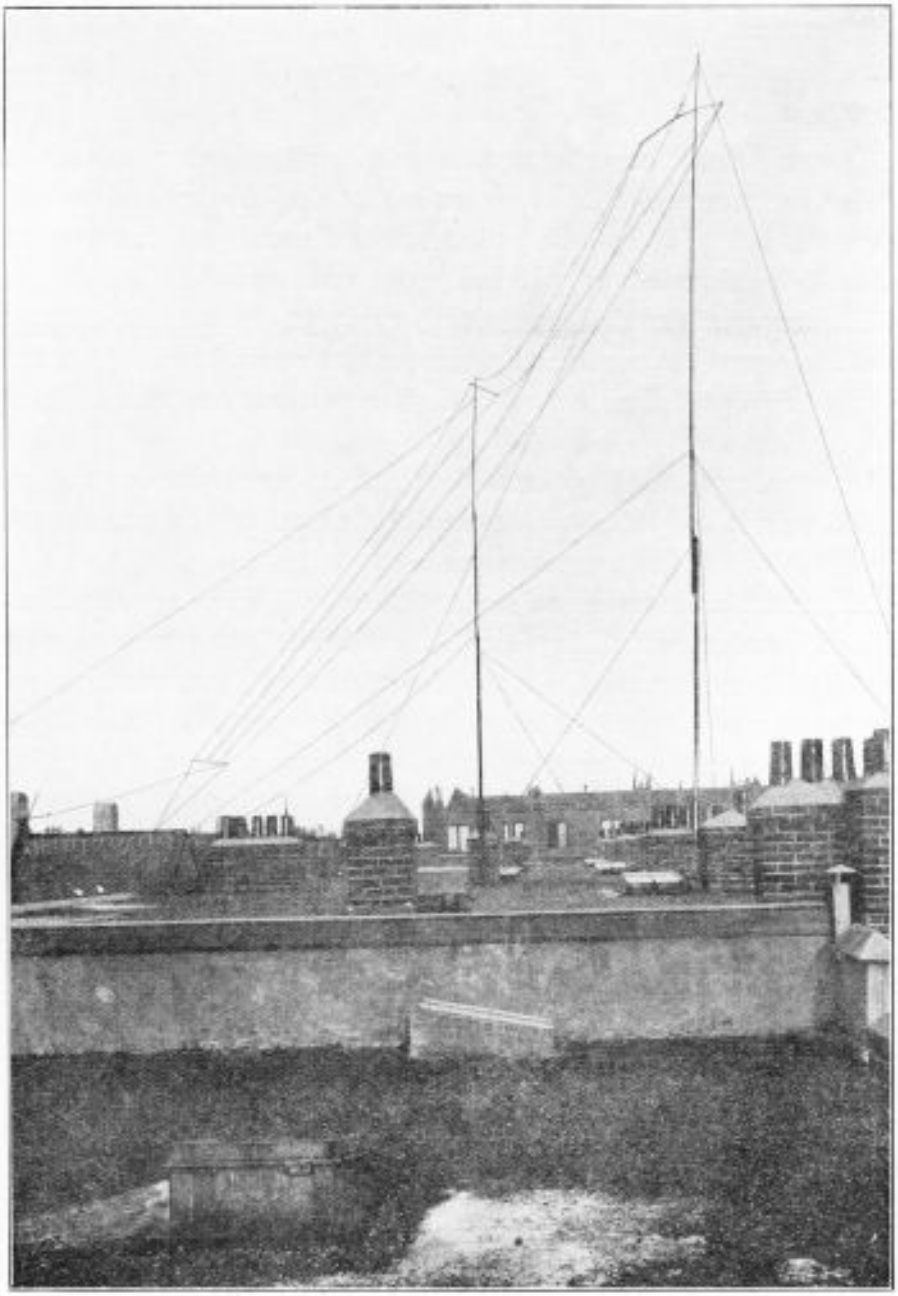


Fig. 3. Amateurstation V O te Amsterdam. — Januari 1909.

gebruikt, met een inschuifbaren paal, waardoor de geheele antenne in enkele minuten gestreken of opgezet kon worden. Dit was naar aanleiding van eene „officieele" mededeeling van den directeur van de H.B.S.

Er werd dus slechts 's avonds geluisterd en hoogstens zullen eenige melkboeren of bakkers welke „in den goeden ouden tijd" nogal matineus waren, zich herinneren dat 's morgens vroeg op een huis op de zuidgrens van asd een hooge paal stond!

Zeer zeker zullen de buren zich herinneren dat omstreeks zeven uur 's morgens een eigenaardig gerinkel van op zink vallende koperdraden zich voordeed, nu en dan gevolgd door een min of meer dreunenden slag!

De ontvangst wordt nu, ook door het invoeren van een afstemspoel, gaandeweg beter en het aantal stations en schepen dat gehoord wordt, neemt dagelijks toe.

Naarmate langzamerhand meer schepen van Hamburg-Amerikalijn en Norddeutsche Lloyd met „draadlooze" uitgerust worden, neemt ook het aantal Duitsche „bromberen" („tönende funken" bestonden nog niet) meer en meer toe; de Engelsche kuststations komen in de gehoorspheer en het worden langzamerhand gezellige „luister-avondjes" met een zee vol schepen!

Op 4 Juli 1909 dringt een telegram uit de Adriatische Zee door, geseind door het marinestation te Pola:

„Matrosen Korpskommando Pola. Sechs für transport Stettin bestimmte steuermatrosen werden Sonntag zum Seebezirkskommando ausgeschifft. Eskaderkommandant" en later:

„Ordonnanz-offizier Sammelstelle für 2en divisionskommando „Vodice. Excellenz Marinekommandant einladet für 20 Juli sechs „Uhr abends Diner Herrn Admiral Stabschef und die Schiffskom„mandanten der 2en division adjustierung in komode. Blau."

13 Juli 1909 zegt Eiffeltoren: „Tous de fl, fêtez dignement le quatorze Juillet, clôture bonsoir messieurs."

30 Juli 1909. Prins Heinrich op de „Deutschland" (ade) passeert met de Duitsche vloot het keizerlijk jacht de „Standart" waarop

zich de Russische Tsaar bevindt: „to Russian Emperor. Wish you and Alix good pass and safe return. Harry."

In September 1909 worden de Middellandsche Zee stations hoorhaar:

6 Oct. 1909; alg (Algiers) aan de „Marao": „rio a dit tout à l'heure qu'il isolait à cause orage, ou êtes-vous, avez vous radio?" en later „ici pas d'orage, mais éclairs à l'ouest et parasites, rien pour vous. Votre émission bonne au début a diminué graduellement, alg."

Op 23 Oct. een merkwaardige meteorologische tegenstelling. Haaks heeft „Stormsein een rechts", van sch. gekregen. De „Zeehond" seint aan de naar de Oost juist vertrokken „Friesland": „'t Is al weer, der Seehund dreht sich um und um und kommt doch nicht weiter!" waarop de „Friesland" geantwoord heeft: „Arme Zeehond. De Friesland ligt als een rots te midden van de woedende baren. S." In de Middellandsche Zee schijnt het beter te zijn want smr (St. Maries-de-la-Mer) zegt aan Algiers: „Ici ciel étoilé pas de vent. 15 degrés!"

Ook Bizerte (tb) en Oran (to) op de noordkust van Afrika werden goed gehoord:

16 Dec. 1909 Bizerte aan Corsica: „Admiral Justice à marine Corse 9 heures soir nr. 4. Exercice projeté avec flotille Toulon me conduit à vous demander de prévoir champ d'exercice entre pointes Rosso et Revellata au lieu de Senetose et Sanguinaires," en een pendant van onze marine-telegrammen:

(Bizerte aan Toulon) Off. 5 b. 10. Service Santé Sidi-Abdallah à Admiral Patrie. 269. Enseigne de vaisseau Marras ne pourra rallier son bâtiment et sera proposé ultérieurement pour congé de convalescence."

En vlak daaronder staat: „vo, vo, v bk, ik moet nu sluiten want zus kan niet slapen omdat interruptor brult. Morgen station op zolder. Bz (Bletz) is hier; nu wel te rusten bk."

11 Dec.. 1909 krijgt de „Lucie Wörmann van Telefunken opdracht om de geluidsterkte van de 2000 M. golf van Norddeich

overdag en 's nachts vast te stellen; ook moet zij de „Maximalleistung" met de „Eleonore Wörmann" vaststellen.

Het station vo stelt 3 Febr. 1910 zijne „maximalleistung" vast door de „Heemskerck" op te vangen welk schip toen lag ten Zuiden van de Liparische eilanden, werkende met de „Tromp" in Tanger.

1 Juli 1911 is het bezoek van President Fallières aan Nederland. Vele telegrammen, gewisseld tusschen de „Edgar Quinet" de „Marseillaise" en onze schepen „Gelderland" en „Fret" en „Wolf" werden opgevangen en bij het vertrek werden de begeleidende „contre-torpilleurs" Fret et Wolf, bedankt voor de „très aimable conduite" en zond Fallières een telegram aan onze koningin dat hier tot besluit moge volgen:

„à Sa Majesté la Reine des Pays-Bas la Haye. Madame, je ne „veux pas quitter votre beau pays sans vous exprimer à nouveau „ma vive reconnaissance pour le chaleureux accueil que j'ai reçu „de Votre Majesté et de ses deux capitales Amsterdam et la Haye; „j'emporte et je tiens à présenter à Votre Majesté mes sentiments „de sincère gratitude. Armand Fallières.

Het zijn slechts enkele grepen uit de aether-geschiedenis van vroeger jaren; mochten er nog andere dagboeken uit dien tijd of daarvoor bestaan, dan houdt schrijver dezes zich aanbevolen voor inzage daarvan.

Den Haag, December 1925.

Kenneth B. Warner.

INTERNATIONAL AMATEUR RADIO

BY

KENNETH B. WARNER,

Secretary, American Radio Relay League; Editor-in-Chief, „Q S T"; International Secretary-Treasurer, International Amateur Radio Union.

It is a great pleasure to be able to congratulate the Dutch amateurs upon the occasion of the tenth anniversary of the founding of their *Nederlandsche Vereeniging voor Radiotelegrafie*. The mortality rate in amateur radio associations unfortunately has always been so high that any society attaining the venerable age of ten years is certainly very much to be congratulated. I have heard of the N.V.V.R. ever since I first knew that there were amateurs outside of North America; we have watched your progress with the greatest interest and we are always glad to receive *Radio Nieuws*. It is therefore an honor to be permitted to felicitate you upon this happy occasion, and to send you best wishes from American amateurs.

The development of amateur radio since our two societies were founded has been nothing short of awe-inspiring. To me, the phase of that development which has been of the greatest interest is international amateur communication. Is it not a commentary on the

growth and the present closeness of our international relations that to-day the editor of a Dutch magazine should be asking me, the editor of an American magazine, if I would care to say a few words for the anniversary book of his society? How impossible it would have been to imagine that ten years ago!

I have seen the American Radio Relay League grow from a shining idea in the back of man's head to its present-day network of 20.000 stations embracing all of the United States and Canada. We here have wached the growth of amateur radio in other countries while we participated in our own early records and transcontinental relays, and I remember how we used to thrill at the thought that some day we might talk in similar fashion to our amateur comrades in other countries. Then came the biggest thrill of all, when it actually happened. I was „sitting in" at the American end when the very first transatlantic amateur contact occured, with France; I myself had the honor of operating the American station on the first contact with England; and I was listening in on the American end when the first contact occurred with Holand, between u2AGB and PCII. We all know that that was but the feeble beginning of international amateur radio. Rapidly it grew, until many amateurs in many nations were nightly conversing with each other. And then came the realization of the dream of years, the first international amateur congress, at Paris in April last, when the amateur representatives of twenty-five countries met and agreed upon the first international amateur body in the world, the International Amateur Radio Union. To-day the Union has members in thirty countries, with ten functioning national sections.

A list of he countries whose amateurs are now on the air and working internationally sounds like an index to the atlas! Just listen to this: Australia, Argentina, Alaska, Algeria, Belgium, Bermuda, Brazil, Bolivia, Canada, Chile, Canal Zone, Costa Rica, Colombia, China, Cuba, Czecho-Slovakia, Denmark, Dominican Republic, Egypt, France, Finland, French Indo-China, Germany, Greenland, Holland, Hawaii, Italy, India, Ireland, Japan, Luxemburg, Mexico,

Morocco, Mesopotamia, Madeira Ids., New Zealand, Norway, Newfoundland, Portugal, Porto Rico, Philippines, Spain, Scotland, Sweden, Switzerland, Samoa, Tasmania, Uruguay, U. S. S. R., Union of South Africa, and the U. S. A.! As we say over here, „Tie that!" And I'll bet a blown 50-watter I've left out some.

All this has come in but two short years. And now we are entering our third year, the possibilities of which we cannot guess. We know, tho, that we will make new friends in new lands and strengthen old friendships. I look forward confidently to the happy day when there will be large numbers of citizen-owned stations in every civilized country of the earth, all freely intercommunicating, and when, via radio, I shall have made for myself friends in every one of these countries. International amateur radio has made this a tenth-of-a-second globe for all of us!

And now, OM's of the N. V. V. R., very 73 from the A. R. R. L.

Hartford, Conn. December 1925.

K. B. Warner

DE TOEPASSING DER DRAADLOOZE TELEGRAFIE BIJ DE MARINE VAN 1916 TOT 1926.

Ook de minst ingewijde lezer van dit Gedenkboek zal begrijpen, dat in het afgeloopen decennium de radio-telegrafie bij de Koninklijke Marine een fase van snelle ontwikkeling doorliep. Toch zal men deze ontwikkeling niet kunnen meten naar het aantal met „draadlooze" uitgeruste schepen, noch naar het totaal aantal K.W. der aan boord geïnstalleerde stations. Want reeds in 1916 waren vrijwel alle oorlogsschepen van radio voorzien, en een lampzender van ½ K.W. levert ruimschoots wat voordien een 2½ K.W. fluitvonkzender presteerde.

De ontwikkeling van de radio-telegrafie demonstreerde zich bij de Marine dan ook voornamelijk in een doorloopende verbetering der toestellen; en een korte beschrijving van die ontwikkeling zal dus eene opsomming van de toen en thans gebruikelijke hulpmiddelen niet kunnen ontberen.

Wat dan allereerst de zenders betreft, waren in 1916 een groot aantal hiervan z.g. gelijkstroomstations, d.w.z. zenders gevoed met gelijkstroom van het scheepsnet of uit batterijen; waarmede via een kwikonderbreker en een inductor een Leidsche flesch periodiek wordt opgeladen. Van dit langzamerhand historisch geworden zendertype is er tegenwoordig nog één exemplaar in voortdurend gebruik; evenwel slechts door een samenloop van omstandigheden,

die de sinds lang voorgenomen vervanging tot op den huidigen dag verhinderden. En tot geruststelling van den omroepluisteraar moge dienen dat het heel bescheiden 's middags om 5 uur sluit, en dus althans de avondconcerten niet stoort.

Naast het gelijkstroomstation bestond in 1916 op enkele schepen ook nog het 50 perioden wisselstroomstation met inductor en open knalvonk, als overgang naar den nieuweren fluitvonkzender met 500 perioden en smoorvonk. In 1917 verscheen de synchrone draaivonk, en van beide typen fluitvonkzenders zijn er thans nog vele in gebruik.

Is het voor handelsschepen een voordeel, dat door den hoorbaren fluittoon hun oproep door de kuststations en ook onderling licht wordt gehoord, voor een oorlogsschip dat zijn plaats zoo noodig geheim moet kunnen houden, is het tegendeel het geval. Vervanging zou dus wenschelijk zijn. Tusschen het militair-wenschelijke en het financieel-mogelijke gaapt echter wel meer een onprettige klove.

Als eerste nieuwe zendertype verscheen in begin 1920 de lampzender, reeds aanstonds ingericht zoowel voor zenden met tusschenkring — onder andere tot grootere zuiverheid van golf —, als voor directe schakeling op de antenne om zoonoodig een maximum afstand te kunnen overbruggen; welke laatste omstandigheid vooral voor Indië van belang is. Aan de noodzakelijke voorwaarde van ruim golfbereik werd ook door alle fabrikanten al spoedig voldaan; terwijl zenders met aparten stuurkring nog dit jaar in bedrijf zullen komen.

De plaat-energie werd aanvankelijk uitsluitend door gelijkgerichten wisselstroom geleverd, daarna kwam de hoogspanningsgelijkstroomdynamo tot ontwikkeling en in 1922 voor het eerst tot toepassing. Naast de zendlamp met luchtkoeling doet nu binnenkort ook de lamp met waterkoeling haar intrede bij de Marine; wat in vereeniging met een 6000 Volt gelijkstroomdynamo een moderne scheepsinstallatie belooft.

Het gebruik van den Poulsen boogzender bleef tot een enkele toepassing op een schip en op een krachtig walstation in Indië be-

perkt. De toestand der antenne-isolatie is bij een directe schakeling van veel invloed, terwijl het gebruik van een tusschenkring veel van den aantrekkelijken eenvoud van dit type doet verloren gaan.

Als laatste in de rij van nieuwe zenders kan ten slotte de machinezender van Schmidt worden genoemd, door een viertal exemplaren bij de Marine vertegenwoordigd.

Om zoo noodig gemakkelijk gehoord te kunnen worden, zijn alle ongedempte zenders tot het zenden met toon ingericht; terwijl op alle nieuwere zenders een inrichting voor telefonie is aangebracht. Tegen veelvuldig gebruik van telefonie verzet zich echter vooreerst het dikwijls noodzakelijke dienstgeheim; verder het feit dat een letterlijk opgenomen telefoonbericht weinig minder tijd vordert dan een telegram; en ten slotte de ervaring dat in het laatste minder gemakkelijk vergissingen of fouten insluipen.

Wat nu betreft de ontvangst, was in 1916 de coherer bij de Marine reeds lang vervallen, en waren naast elkaar de electrolytische- en kristaldetectoren in gebruik. Toepassing van den magnetischen detector bleef tot slechts enkele exemplaren beperkt, en liep in 1916 al vrijwel ten einde. In 1917 werden de bolronde de Forestlampen als eerste lampdetectoren in gebruik genomen, daarna de buisvormige ER-lamp, waarvan in Indië een Japansche imitatie nog lang in gebruik is geweest, en de Philips buislamp met schroeffittingen in Holland. Vrijwel gelijktijdig volgden de V- en QX-lampen in Holland en de Muirhead-lampen in Indië; terwijl in de laatste jaren de nieuwere Telefunkenlampen en ook Lorenzlampen toepassing vonden.

De evolutie naar de Miniwattlampen heeft de Marine echter n i e t meegemaakt; iets meer of minder gloeistroomverbruik speelt hier n.l. geen belangrijke rol, vooral niet sinds de laatste jaren plaat en gloeistroom door middel van z.g. netaansluit-apparaten uit het (gelijkstroom) scheepsnet worden betrokken. Hier tegenover staat dat het microfonisch effect der Miniwattlampen bij de trillingen op schepen licht moeilijkheden geeft.

Dubbelroosterlampen bleven tot eenige zwevingstoestellen beperkt, worden nu echter binnenkort op nieuwe vliegtuigontvangers ingevoerd.

De ontwikkeling van den lampontvanger werd medegemaakt van den eenvoudigen primair-ontvanger tot de secundaire en tertiaire ontvangst met dempingsreductie; evenwel niet tot de tegenwoordige „supers" en „super-supers", waarmede als regel betere resultaten slechts bereikt kunnen worden door meer toewijding en tijd dan van een „professional"-telegrafist bij drukke correspondentie op verschillende golflengten gevraagd mogen en kunnen worden.

Sinds 1920 ongeveer is aparte laagfrequentversterking in gebruik, meer speciaal om anders nauwelijks neembare signalen goed hoorbaar te maken; niet om maximale eindversterking te verkrijgen. Van denzelfden tijd dateeren de hoogfrequentversterkers, vooral toegepast op de onderzeebooten met hun ontvangst op lage antenne of mijnentuig, en op vliegtuigen. Gebruikelijk zijn de transformator- en weerstandversterker, met afgestemden kring voor de kleinste golven, of met afgestemden kring en terugkoppeling voor het heele golfbereik.

Op de nieuwste schepen wordt ten slotte met een ontvangerbrug op twee golflengten gelijktijdig ontvangen.

Toepassingen van de radiotelegrafie die in 1916 nog onbekend waren, zijn die op vliegtuigen, op onderzeebooten en voor de richtingzoekers. Kleine fluitvonkzenders zijn van 1919 tot 1922 op vliegtuigen in gebruik geweest; daarna lampzenders, van de gebruikelijke toestellen in het burger-luchtverkeer alleen afwijkend door grooter golfbereik.

In 1919 werd de eerste draaivonk op onderzeebooten toegepast, reeds spoedig en algemeen door lampzenders gevolgd. Voor de beschikbare beperkte ruimte is de energie wel tot een maximum opgevoerd, zoodat b.v. tijdens de laatste uitreis van een onderzeeboot naar Ned. Indië nog nachtelijke correspondentie werd gevoerd (met z.g. „groote golflengte") toen de boot zich eenige honderden zee-

mijlen ten Zuiden van Suez bevond. (Hr. Ms. kruiser „Java" is als eerste schip erin geslaagd gedurende den nacht zoowel met Nieuwediep als met Soerabaja te correspondeeren).

Proeven met richtingzoekers begonnen in 1913; het type Bellini-Tosi voldeed vooral bij opstelling aan den wal en doet nu nog dienst op het Marine-peilstation te Helder, dat met de peilstations te Maassluis en IJmuiden van de firma's Dirkzwager en Wijsmuller den peildienst langs de Hollandsche Kust verzorgt.

Op de nieuwste schepen werd het type met draaibaar raam toegepast, dat principieel scherpere aflezing geeft, daarentegen meer versterking noodzakelijk maakt.

Wat ten slotte de „dernier cri" der radio-telegrafie: n.l. de kortegolven betreft, — hieronder te verstaan golven beneden de 100 Meter, want de kleine marinegolf van 400 Meter zou voor omroep al kort zijn —, hiervan is het belang voor den Hollandschen dienst met zijn betrekkelijk kleine afstanden, vooralsnog gering. In Indië is men na vrij langdurige proefnemingen tot een voorloopige toepassing overgegaan.

Marine Radiodienst, Amsterdam.

Prof. Dr. Georg von Wendt.

ZUSAMMENWIRKUNG VON GROSS-SENDER UND LOKALSENDER

VON

Professor Dr. Phil. u. Med.
GEORG VON WENDT.

Wer den europäischen Etherraum jetzt ablauscht, muss gestehen, dass es so nicht weiter gehen kann — die Sender stören einander gegenseitig und die verschiedenen Wellenlängen interferieren in derweise mit einander, dass die Qualität der Darbietungen daran sehr leidet. Nur mit sehr fein gebauten Geräten kann man noch geniessbare Reinheit erziehlen.

Es sind ja von Seiten des Völkerbundes schon Schritte gethan um des Uebels Herr zu werden. Jedoch scheint mir die eingeschlagene Richtung nicht ganz eindeutig zu sein.

Meines Erachtens müsste es international festgelegt werden, dass jedes europäisches Land — Russland ausgenommen — nur *einen* Gross-Sender errichten darf, dessen Stärke vom Querdurchmesser des Landes abhängig sein sollte. Das wäre der — wollen wir sagen — „Krystallsender" des Landes und zugleich die inter-europäische Stimme des Reiches. Ausser diesen Gross-sender be-europäische Stimme des Reiches. Ausser diesen Gross-Sender besitzt ein jedes Land das Recht beliebig viele Lokalsender von einer Stärke bis 0,75 Kilowatt zu bauen und könnten die Wellenlängen

unter Tausend dafür unter den Ländern so verteilt werden, dass ganz neben einander gelegene Länder nicht das selbe Wellengebiet benutzen. Auch könnten auf Grund der Uebereinkunft die Wellenlängen der Lokalsender immer mit 2 bis 3 Meter unterschieden sein, wenn die Länder nicht so weit wie z. B. Finnland und Spanien von einander liegen.

Alle etwas grössere Städte haben ja unbedingt einen Lokalsender nötig. Dieser giebt natürlich wenigstens zuerst ein lokales Programm ab und vermittelt wohl für gewöhnlich später das Hauptprogramm des Gross-Senders. Bei der Aufnahme der Darbietungen für den Gross-Sender soll für die Ueberführung auf den Lokalsendern immer ein zweites Mikrofon Anwendung finden, welches im Verhältniss zum Gross-Sendermikrofon in Ohrenstellung steht. Dadurch können alle die Lauscher, die einen Lokalsender leicht (auf Krystall) empfangen können, die Aufnahme stereoakustisch machen d.h. die Darbietung des Gross-Senders mit einem aparten Apparate (Krystallaparate) zum einen Ohre leiten und die des Lokalsenders zum anderen. Musikalische Darbietungen gewinnen in dieser Weise sehr viel an Naturtreue und die Reinheit wird ganz hervorragend.

Ich habe den betreffenden Vorschlag für Finnland gemacht und meines Erachtens wird eine solche Zusammenarbeit von Gross-Sender und Lokalsender von entscheidender Bedeutung sein.

Helsingfors, Dezember 1925.

DRAHTLOSE IM ALTEN UND NEUEN OESTERREICH

VON

Kapt. E. WINKLER — WIEN.

Oesterreich wird eigentlich erst in einigen Wochen beginnen, im westlichen Europa als Radioland allgemeiner bekannt zu werden, weil zu diesem Zeitpunkte der grosse Rundspruchsender von Wien zu Worte kommen wird. Es wäre aber ganz verfehlt zu glauben, dass Oesterreich nicht schon sehr bedeutendes auf drahtlosem Gebiete geleistet hat.

Wie fast in allen Ländern, hat die Drahtlose den Weg nach Wien als Zweig des militärischen Rüstungswesens gefunden und zunächst in den festen Plätzen und auf den Schiffen der Flotte ihren Einzug gehalten. Während einer dieser Kriegshafenstationen auch der öffentliche maritime Verkehr übergeben wurde, noch ehe Oesterreichische Handelsschiffe Stationen besassen, verhielten sich die Triester Reeder ziemlich ablehnend tegen die neuerliche und in ihren regiesparenden Wirkungen durchaus noch unerprobte ziffernmässige Belastung des Schiffahrtsbetriebes. Erst die Wireless act der U.St., die bekanntlich auch fremde, die amerikanischen Gewässer anlaufende Schiffe zur Führung von Bordstationen verpflichtete, erzwang hier Wandel und so wurden 1908 zunächst auf 4 Schiffen, die nach Nordamerika fuhren, Stationen eingebaut.

Es waren Marconistationen. Auf den Schiffen der Kriegsflotte wurden hingegen allgemein Telefunkenstationen verwendet. Bei den bekannten ursprünglichen Monopolbestrebungen Marconis für sein System führte das dazu, dass schliesslich die Bordstationen der Oesterreichischen Handelsflotte nicht mehr mit denen der eigenen Kriegsflotte verkehren durften. Ganz selbstverständlich war ein solcher Zustand auf die Dauer unerträglich und musste damit enden, dass die Marconistationen verschwanden. Aber es kam dabei überhaupt nich mehr zu einem privaten geschäftlichen Betrieb. Denn die Oesterreichische Telegraphenverwaltung entschloss sich dazu, die nötigen Bordstationen als amtliche Dienststellen zu betreiben.

Zu jenem Zeitpunkte bestanden ausser diesen amtlichen Bordstationen nur eben noch auf holländische Schiffen Bordtelegraphenämter des Staates. Das Beispiel Oesterreichs war den grossen Betriebsunternehmungen für Bordstationen, ganz besonders aber der Marconigesellschaft, nicht eben angenehm.

Der staatliche Seefunkdienst Oesterreichs den ich in den Jahren 1911—1914 einrichtete, hatte einen guten Auftrieb und bei Ausbruch des Krieges umfasste er nicht weniger als 33 Einheiten, deren Angelpunkt die ebenfalls von der Post betriebene Küstenstation Triest wurde.

An die Errichtung einer binnenländischen Anlage zur Unterstützung der Telegraphenlinien ging Oesterreich erst im zweiten Kriegsjahre. Mit einer provisorischen Anlage bei Wien (Deutsch Altenburg, OHD) hielt es den Verkehr mit den Neutralen, darunter auch mit Dem Haag aufrecht. Als die definitive Anlage technisch fertiggestellt war, zerfiel die alte Monarchie und mit ihr die Möglichkeit, eine 20 Kilowattstation überhaupt zu erhalten. Nur die hohen Postbeamten wollten die Aenderung der Verhältnissen nicht erkennen, liessen private Bestrebungen um Konzessionierung von drahtlosen Anlagen nicht zu und wollten Alles „von Staatswegen" machen. Tatsächlich geschah gar nichts, was mehr als die Begründung für die Erhaltung eines allzuzahlreichen Funkper-

sonals gewesen wäre. Erst im Jahre 1923 erhielt unter zwei verschiedenen Bewerbergruppen und bei Verquickung von Anleihegeschäften des ausgepowerten Landes mit der Konzessionsbewerbung die Marconi Wireless Ltd. Londen die Genehmigung zur Uebernahme des drahtlosen Verkehres Oesterreichs mit dem *Auslande* durch eine österreichische, von ihr gegründete Tochtergesellschaft, die als *Radio Austria A. G.* unter Aktiebeteiligung des Staates gebildet wurde und seit ihrer Betriebsaufnahme mit Beginn des Jahres 1924 daran ist, in immerwährendem Ausbau den Auslandsverkehr Oesterreichs mit glänzendem Erfolge auf den drahtlosen Weg überzuleiten. Diese Gesellschaft hält gegenwärtig den Drahtlosen Verkehr mit London, Paris, Berlin, Sofia, Bukarest, Belgrad, Moskau, Polen, Palästina, Egypten, Abyssinien und Erythrea aufrecht und wird ihn nächstens auch auf Holland ausdehnen. Direktoren der Radio-Austria A. G. sind Mr. Herbert, A. White und Kapitän Ing. Franz Leist.

Eine Konzession für den drahtlosen Verkehr *innerhalb* Oesterreichs wurde erst ein Jahr später erteilt. Man kann sagen, dass in Oesterreich gerade die Jahre, in denen die abgerissenen oder miserablen Drahtwege, die Verlotterung der Telegraphenanlagen und ihres Personals durch die Kriegs- und Nachkriegsverhältnisse den drahtlosen Verkehr zu einer überdies allseits vielbedankten Goldgrube gemacht hätten, durch die Eigenbrötelei der Postbehörden und die nachfolgenden politischen Kuhhändel wegen der Konzessionsvergebung nutzlos verstrichen sind.

Die Konzession für den Inlandsradioverkehr umfasst sowohl den Verkehr zwischen einzelnen Orten (drahtlose Linien) als auch den Rundspruch jeglicher Art. Ausgeübt wird bisher nur der Unterhaltungsrundspruch. Von einem „Blitzfunk" oder einem wirtschaftlichen Rundspruch, wie solche in Deutschland gerade unmittelbar nach dem Kriegsende eingerichtet und über ganz Europa ausgedehnt worden sind, ist in Oesterreich bis zum Tage nicht die Rede. Es erklärt sich das nicht allein durch die ungünstige wirtschaftliche Lage des Landes, sondern auch, vielleicht sogar vorwiegend, durch

das personelle Moment bei der mit dieser Konzession betrauten Unternehmung, der *Oesterreichischen Radio Verkehrs A. G.* an der ausser einer führenden Bank mit Staatsbeteiligung auch der Staat selbst und die Gemeinde Wien mit namhaften Anteilen interessiert sind.

Dementsprechend setzt sich das Personal dieser Unternehmung fast ausschliesslich aus ehemaligen Staatsbediensteten zusammen, die im Zuge von Ersparungsmassnahmen „abgebaut" wurden und sich mit dem Radiowesen allenfalls vom wissenschaftlich-technischen, keineswegs aber vom kommerziell-betriebsdienstlichen oder gar verkehrspolitischen Standpunkte aus beschäftigt haben. Es verdient anerkannt zu werden, was die Geselschaft binnen Jahresfrist aus fremdem Beispiel, Anregungen von Fachpresse und Amateuren und eigenem gutem Streben heraus dennoch geleistet hat. Sie verfügt heute über einen Rundfunksender in Wien mit etwa 1 KW und einen zweiten in Graz von ½ KW Telefonieleistung. Ein neuer Gross-Sender mit 5 KW Telefonieleistung nächst Wien (Rosenhügel) wird chestens den Betrieb aufnehmen; je ein Sender für ½ KW Telefonieleistung sind in den Städten Salzburg (der Geburtsstadt Mozarts) und in Innsbruck im Bau und werden wahrscheinlich im kommenden Frühjahre als Zwischensender in Dienst treten.

Bei der Grazer Anlage wurde eine vorhin nirgends angewendete Steuerung vorgestehen, nämlich die mittels Hochfrequenzüberlagerung längs einer Telefonleitung Wien—Graz. Die alte und neue Station Wien sowie die Salzburger Anlage sind von Telefunken, die Stationen Graz und Innsbruck von Czeija & Nissl geliefert (Western Electric). Auch die beiden letzteren Zwischensender werden wahrscheinlich von Wien aus mittels Ueberlagerung von Drahtleitungen gesteuert werden.

Das programm der österreichischen Sendungen besteht im Wesentlichen aus einem gut gemischten musikalischen und literarischen Repertoire und aus kursmässigen Vorträgen, die unter dem Namen RadioVolkshochschule zusammengefasst sind und ausser

Sprachen (französisch, englisch, Esperanto (auch Kunstgeschichte, Musiktheorie, Elektrotechnik u.s.w. einbeziehen. Dieses Wiener Programm wird auf die Zwischensender (derzeit eben noch allein Graz) übertragen, doch senden diese an einzelnen Tagen ganz eigene oder ergänzende Darbietungen aus. Eine Uebertragung von den Zwischensendern auf einen Wiener Sender dürfte wohl kaum in Frage kommen. Die Wiener Sendeprogramme sind heute auf einer überragenden Höhe angelangt und werden Ihren holländischen Amateuren sicher hohen Genuss bereiten. Es ist dies wohl auch der Grund, dass die österreichischen Amateure sich in der Anzahl halten, in dem sie vor Jahresfrist dem Rundspruch zuliefen.

Dank einer beispiellos liberalen und doch sehr gediegenen Organisation des Rundspruchs, dank dem angemessenen Rundspruchbeitrag von nur 20.000 ö. K. (1.4 holl. Gulden) gibt es heute in diesem verarmten Lande über 170.000 Rundspruchteilnehmer, d.i. fast 3% der Bevölkerung, das Grossteil in Wien und seinem 50 km-Umkreise. Man könnte fast sagen, dass *der Rundspruch der Trost eben der Minderbemittelten* ist.

Dagegen sind die Organisationen der Amateure, die Klubs, zu einer Art Schattendasein gelangt: Es gibt eben keine Wünsche, für die noch zu kämpfen wäre. Bedeutende Organisationen von Rundspruchhörern und Amateuren sind nur der „Freie Radiobund", der den Wählerkreisen der Regierungspartei entstammt und allenfalls noch der „Wiener Radio-Amateur-Klub". In den einzelnen Bundesländern bestehen besondere Klubs mit bescheidener Mitgliederzahl. Für den Sendesport interessieren sich unter Bevorzugung der Kurzwellentelefonie nicht sehr viele Amateure. Es ist eine „Oesterreichische Amateur-Radio-Union" gegründet, die sich wohl einst in die österreichische Sektion der Radio Relay League umwandeln wird.

Entsprechend dem vorjährigen ungeheuren Zulauf zum Rundspruch hat sich in Oesterreich eine Radioindustrie sozusagen explosionsartig entwickelt. Es haben die alten, höchstqualifizierten Werke der altösterreichischen Telefon- und Telegraphenindustrie

sich der Erzeugung von Rundspruchgerät zugewendet und, in ihren Konstruktionen ausschliesslich an die Patentlage gebunden, sonst aber völlig frei arbeitend, ausgezeichnetes Material hervorgebracht. In Holland gibt es mehr Kopfhörer aus Oesterreich, als man dort glauben sollte. Ausschliesslich mit Radiomaterial haben sich bloss die auch in Holland bekannten Firmen E. Schrack und die Otto Sommer A. G. beschäftigt. Unter dem ersten Ansturm entstand auch über Nacht ein Radiohandel. Aber, weil ja auch auf diesem Gebiete die Bäume nicht in den Himmel wachsen, ist nach Ablauf des ersten Rundspruchjahres auch hier manche Reduktion eingetreten. Einige Werke haben die Radiofabrikation wieder aufgelassen oder erzeugen nur mehr Einzelteile. Von den ursprünglich 1200 Radiohändlern ist über die Hälfte nicht mehr am Platze tätig. Es hat sich eben bald herausgestellt, dass der österreichische Amateur ein Selbstbauer ist und wenig Ganzfabrikate, mit Vorliebe aber Einzelteile kauft.

Die Oesterreichische Fachpresse für Radiowesen war schon am Platze, ehe es hier noch einen Rundspruch gab. Als erste erschien im Herbst 1923 die *Radio-Rundschau für Alle;* sie war neben der Berliner Zeitschrift „Radio-Amateur" von Dr. Nesper überhaupt die erste deutschsprachige Radiofachschrift, erschien halbmonatlich und wurde mit Anfang Jänner 1925 in die Wochenschrift *Radio-Woche* umgewandelt, die alle europäischen Sendeprogramme von Wert und technische Aufsätze enthält und nebenbei gesagt, wohl die billigste Radiozeitung Europas ist. Ausserdem erscheint in Wien auch noch die illustrierte Wochenschrift *Radio-Welt*, die ebenfalls sehr viel zur Propaganda des Rundspruchs in Oesterreich beigetragen hat. Alle genannten Fachblätter waren bereits lange am Platze, ehe ein Rundspruch bestand. Es ist daher überaus bemerkenswert, dass die österreichische Rundspruchgesellschaft es bei dem schon durch die geringe Bevölkerungszahl beschränkten Absatzgebiet und ihrem Monatseingang von bald 4 Milliarden Rundspruchgebühren noch unternimmt, ein offizielles Organ herauszugeben um darin mit mässigem Geschick nachzumachen,

was die heimischen Fachblätter mit ihren beschränkten Mitteln den Lesern bieten. Dem Rundspruch und seiner Betriebsunternehmung hätte es natürlich viel mehr genützt, wenn die Sendegesellschaft ihr reiches Material den Blättern zur freien Verfügung gestellt hätte.

Es ist dies scheinbar die psychologische Auswirkung der Konzession selbst, die der Rundspruchsgesellschaft eine anderwärts nicht übliche Machtstellung gegeben hat. In den meisten anderen Ländern sind die Rundspruchunternehmungen entweder auf den Rundspruch beschränkt oder auf wenige Betriebsjahre oder in Betriebsunternehmung und Sendeunternehmung geteilt. Die Oesterreichische Radio Verkehrs Aktiengesellschaft hat eine 30 jährige Konzession für alle drahtlosen Dienste in Oesterreich, darunter auch den Rundspruch und ist zudem in einer juridischen Person Beförderungsanstalt, Sendeunternehmung und was sie sonst noch sein will. Daraus erklärt es sich als völlig rechtlich einwandfrei, dass die Beförderungsanstalt beispielsweise in ihrem Rundspruch für ihre offizielle Programmzeitung Reklame treiben darf, den Abspruch jedweden Reklamerundspruchs für andere Interessenten aber ungestraft ablehnen darf, obschon ein solches Vorgehen seitens einer öffentlichen Beförderungsanstalt allen Grundsätzen der Telegraphenmoral entgegensteht.

Es darf nicht wundernehmen, dass die durchaus einseitige und vielen wirtschaftlichen Interessen weiter Kreise durchaus abträgliche Tätigkeit oder Untätigkeit einer öffentlichen Monopolanstalt für den inländischen Radioverkehr in absehbarer Zeit zu Bestrebungen führen muss, neben den Rundspruchsendern der Monopolgesellschaft auch noch solche für wirtschaftliche und Sonderzwecke zu konzessionieren. Wann sie sich verwirklichen werden, ist natürlich nicht abzusehen.

Jedenfalls werden diese Zeilen erwiesen haben, dass Oesterreich auf drahtlosem Gebiete seit dem Zeitpunkte einen erheblichen Aufschwung genommen hat, in dem sich das Land entschloss, seine Hoheitsrechte auf diesem Gebiete teilweise durch private Unter-

nehmungen ausüben zu lassen. Es kam also ganz anders, als ein nebenbei sehr begabter und hochgestellter Funktionär der Postbehörde im November 1918 dem Verfasser sagte: „In dem kleinen neuen Oesterreich ist kein Platz mehr für die Drahtlose".

Wien, Dezember 1925.

De omroepcommissie der N. V. V. R.
1. G. J. Eschauzier; 2. H. Veenstra, voorzitter; 3. S. Wijnbergen, secretris.

HERINNERINGEN UIT DE KLANKZAAL

DOOR

S. WIJNBERGEN,
Secretaris der Omroepcommissie
van de N. V. V. R.

Hallo, Hallo, Hier P. C. G. G. voor de N. V. V. R. Goeden avond, Dames en Heeren. Hier volgt..... Wie herinnert zich niet deze opening van onze omroepavonden — als de omroeper-voorzitter Veenstra de artisten bij het geachte publiek inleidde?

Het waren gezellige avonden bij den pionier onder de omroepzenders — zoowel voor artisten, hoorders als voor de commissie.

Wat ontvingen wij enthousiaste rapporten van onze amateurs — en wat waren wij en Idz. gelukkig, als we hoorden, dat in Schotland ons program te volgen was geweest. De tijden zijn wel veranderd en het publiek daarmede.

De artisten, die kwamen, moesten eerst „de machines" zien en vol bewondering en verbazing werden de toestellen getoond, waarmede het wonder zou geschieden. Een bordje „levensgevaarlijk" bij de afstemspoel liet nooit na indruk te maken.

Of er even goeden dag gezegd mocht worden aan Marietje of Jantje, vader of moeder, die dien avond bij een kennis zouden luisteren? Natuurlijk ging dit.

In het begin kregen wij veelal amateurs voor den zender, maar algauw besefte de omroepcommissie, dat — indien wij wilden zor-

gen, dat de „Radio" populair werd, gestreefd moest worden naar iets beters en voorop moest staan: gehalte van de programma's. Wij kregen dus werkelijke artisten en al spoedig gelukte het ons bij een grootere schaar musici, al was het dan geen enthousiasme, dan toch zeker belangsteling voor de Radio op te wekken. Eenmaal zoover, traden zij op voor onzen omroep en was het resultaat en de belangstelling meestal wel zoo, dat één keer werd gevolgd door meerdere.

Waarom niet? Radio bracht muziek, de kunst, onder de massa en welke artist zou daartoe niet willen medewerken, al konden wij niet betalen. De geheele opzet was toch louter ter wille van verbreiding van de radio-wetenschap en de kunst. Wij huurden een zender, dat was het eenige contact, dat de vereenigingsomroep had met de handelaars of fabrikanten van radio-artikelen. Artisten beseften dit; zij wisten, dat de commissie geheel belangloos haar krachten gaf aan radio en verbreiding van goede muziek; daarom werkten zij gaarne mede al waren voor hen de finantieele resulaten nihil.

De *beste* Nederlandsche artisten kregen wij voor de microfoon, en ware het niet dat P. C. G. G. ons in den steek had gelaten, dan hadden wij wereldberoemdheden voor onzen omroep gekregen; de toezegging was er reeds.

Helaas, P. C. G. G. lei het bijltje er bij neer.

Ook andere lichamen werkten anders krachtig mede. Kregen wij geen vergunning, den avond gegeven in het Kurhaus ter gelegenheid van het 25 jarig jubileum van H. M. de Koningin, over te brengen? Dat de resultaten niet evenredig waren aan de bemoeiingen en de medewerking van omroepcommissie en autoriteiten was werkelijk niet onze schuld.

De omroep-commissie had in ieder geval gezorgd, dat de primeur van een uitzending van een officieel concert op het credit van haar rekening kan worden gebracht.

Te midden van verschillende moeilijkheden mag hier even worden herdacht, hoe bij een dreigende tijdelijke onderbreking de N. S. F.

te Hilversum ons met haar zender te hulp kwam, al was het werken over Hilversum voor ons op den duur practisch niet uitvoerbaar.

* * *

Niettegenstaande onze teleurstellingen (welke pioniers hebben die niet?), hebben we toch dikwijls kostelijk moeten lachen.

Op een avond dat een bekend violist zou optreden, verbaasde hij de commissie door tegelijk met zijn viool, zijn jammerhout zooals het werd betiteld, twee flesschen bourgogne op tafel te deponeeren. Ziet u, zoo expliceerde hij, dat brengt bij mij de stemming er in; dan speel ik gevoelvoller. Bij ontstentenis van een wijnglas nam een melkbeker deze plaats in. Ik herinner me niet, of het spel door het geestrijke vocht op hooger peil kwam; wel dat bij de tweede flesch aan de accompagnatrice dezelfde beker tot het randje gevuld werd aangeboden, waarop deze meende te moeten bedanken, daar zij geen dergelijke opwekking noodig had. De twee flesschen kwamen toch leeg.

Een ander maal — het was in het zomerseizoen — speelde een onzer knapste cellisten; de warmte had hem, waar de aanwezige dames er geen bezwaar tegen maakten, aanleiding gegeven zijn jasje uit te trekken; rustig speelde hij voort; juist bij het eindigen van het recital trad zijn ega binnen en toen zij hem zag, slaakte zij den kreet: „Maar Jan [1]), hoe kun je zoo er bij gaan zitten!" We schoten allen in den lach om twee redenen: 1e. om den uitval en ten 2e. de microfoon was nog ingeschakeld, en, naar later bleek, hadden velen van de leerlingen en bekenden van onzen cellist den uitval gehoord en er hartelijk om gelachen.

Mevrouw was nooit eerder in onze klankzaal geweest anders had zij wel de kernachtige waarschuwing van Idz. gekend: „Brandt het licht dan koppen dicht." Met groote letters hing dit sein duidelijk zichtbaar voor de aanwezigen aan het lichtje, dat brandde wanneer de microfoon stond ingeschakeld.

* * *

---

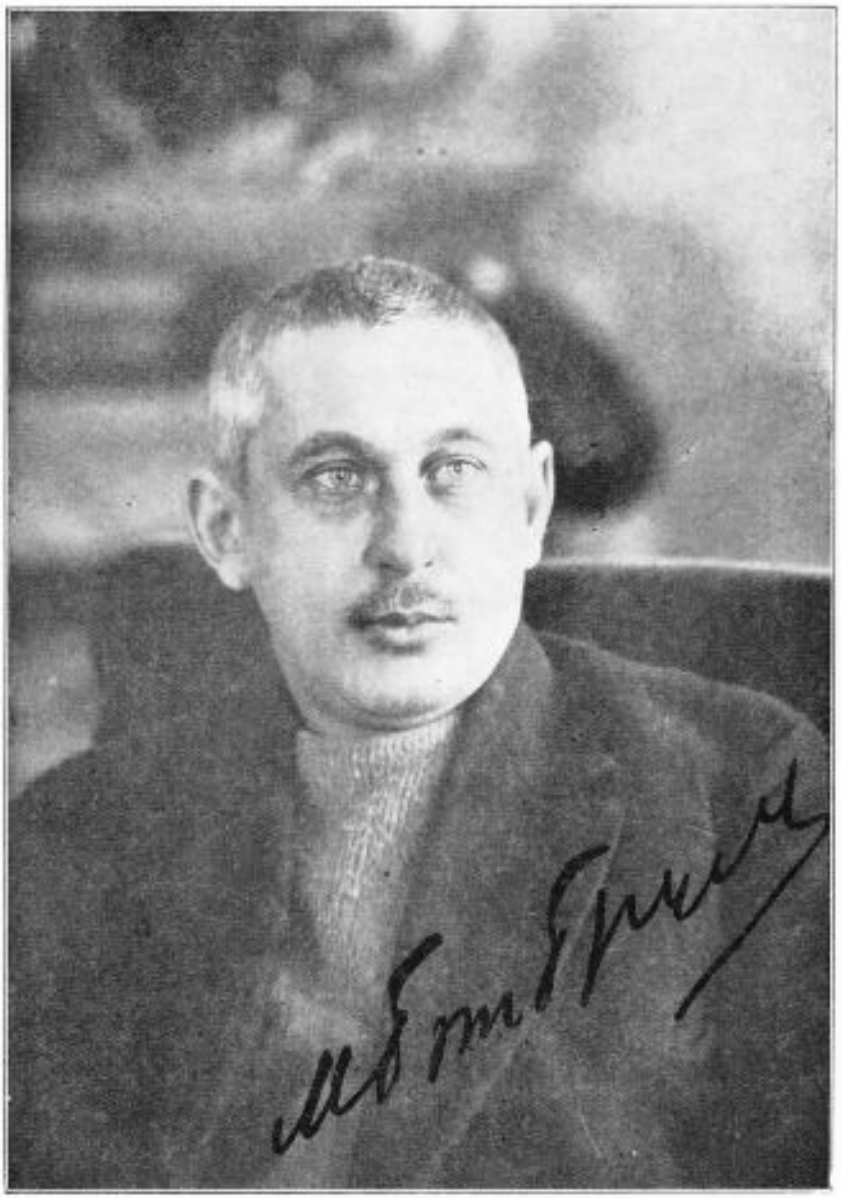
[1]) Hij heette anders.

Nu is onze omroep op non-activiteit; laten wij hopen niet ter ziele. Immers wat is voor het werkelijk amateurisme belangrijker te weten, dan dat een omroep plaats heeft zonder achtergrond van finantieel voordeel of uitbreiding van machtssferen.

Waar ik het voorrecht heb gehad, den omroep zuiver om zich zelfs wil te mogen dienen en de overtuiging bezit, dat op zuiver ideëelen grondslag een grootsch geheel op te trekken ware geweest, zie ik met weemoed de handen die zich naar de radio uitstrekken om haar op haar beurt dienaresse te maken.

Laat ons hopen, dat intusschen steeds de kiem zal blijven bestaan van de vreugde, den overmoed en het jeugdig enthousiasme, die heerschten in de klankzaal der N. V. V. R.

Hilligersberg, December 1925.



Prof. M. A. Bontsch-Brujewitsch,
Director of Radiolaboratory.

THE NIJNI-NOWGOROD RADIOLABORATORY OF THE NAME OF LENINE

BY

O. ZAITSEFF.

The Nijni-Nowgorod Radiolaboratory was founded in the year 1918 by the People Commissariat of Posts and Telegraphs on the department of which it was dependent until the end of 1925 when it was subjected to the Scientific-Technical Section of the High Counsel of People Economy.

It is situated on the high right shore of the Wolga and possesses besides the main laboratories, also workships, where cathode tubes, other radio apparatus and whole stations designed by the Radiolaboratory are manufactured.

Radiolaboratory's special aim is the development of Russia's radio technical knowledge. In spite of being separated and fully out of touch with the remainder of the radio field during the first few years of its existance the Laboratory work has run along somewhat the same lines as elsewhere and great success has been obtained in this domain.

The first amplifying tube has been brought out by Prof. M. A. Bontsch-Brujewitsch, the most eminent of russian radio engineers, at present director and chief engineer of the Radio-laboratory. This tube was available toward the end of 1919, the plates being

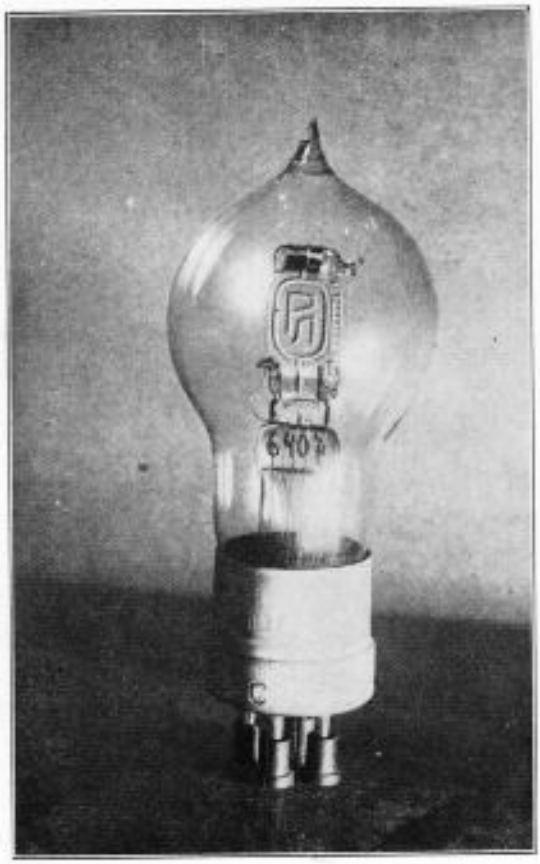
made of aluminium, as no other material could be obtained in those days. It is exclusively this type of tubes which the whole of the Republic was supplied with during the next two years. This first tube has been followed by a whole series of other tubes for different purposes, their power gradually increasing: the 100 watt water cooled generating tube, the 500 watt, 2 kw. and different types of small tubes with thoriated filaments. In 1923 the 25 kw.

Main building of Radio laboratory. The short wave aerial is seen on the roofs.

water cooled tube with copper plates has been brought out. It is with these tubes that the first broadcasting station of the Republic „Komintern" has been equipped in 1923; and this station is using them up till now for its transmissions. The new tube to radiate 100 kw. has been just accomplished and will be tested in Moscow, as the power of the Nijni electric station is not great enough for

this purpose. These tubes will be installed on the new Moscow 300 kw. station.

During 1925 very much attention has been given by Radio-laboratory to the investigation of short waves. Tests carried out

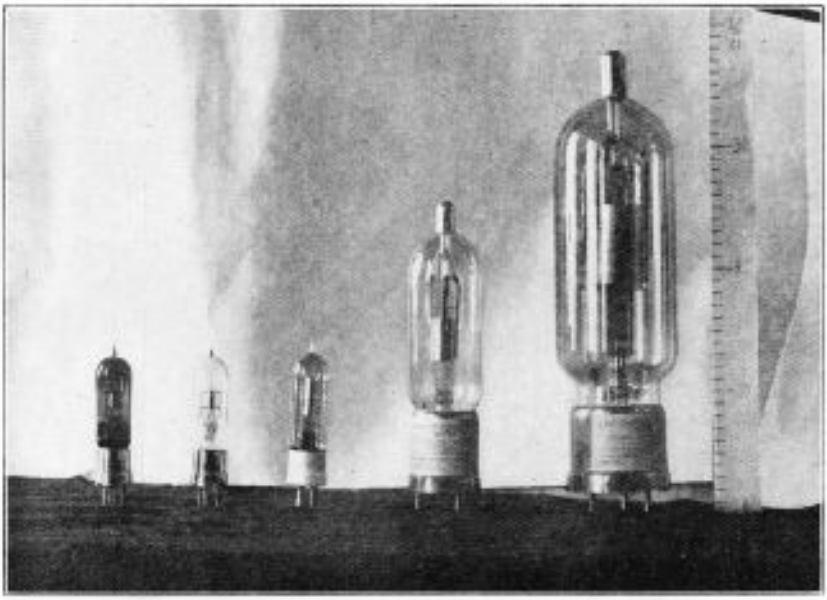


The first vacuum tube of R. L.

from Moscow on wavelengths from 20 to 100 metres using a power of about 10-20 kw. in the antenna had great success. Many cards and letters have been received from radio amateurs and official stations, from America, Africa, Asia and Australia, stating very good audibility of the transmissions. The researches in the domain

of short waves are carried out on different lines for theoretical as well as practical purposes.

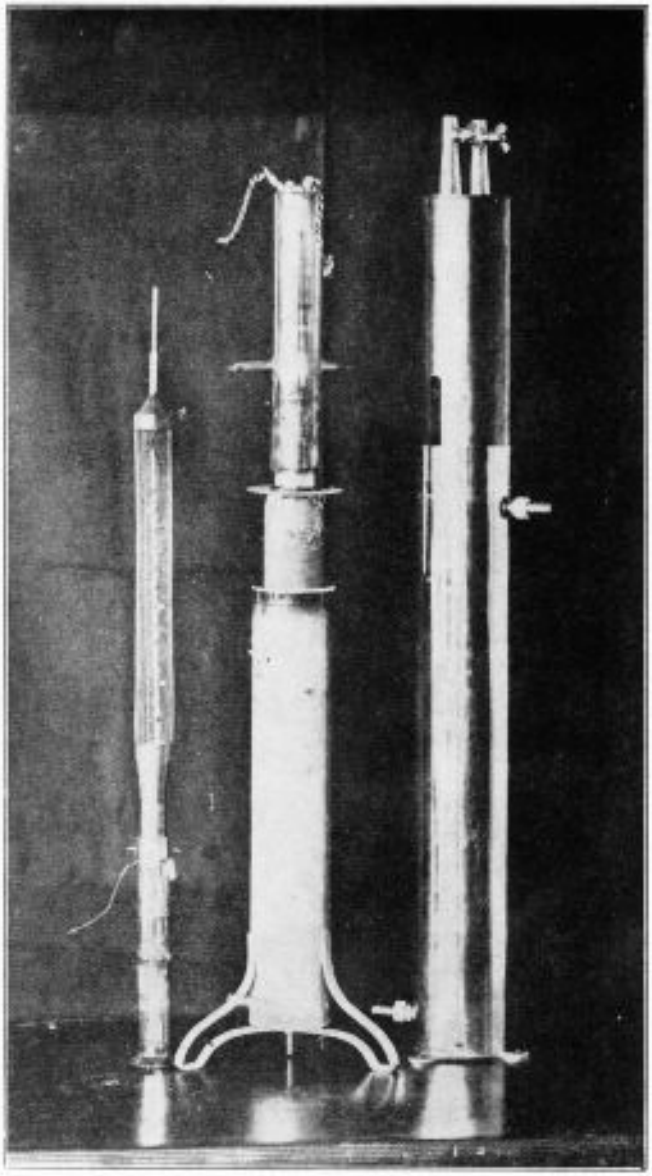
A special station has been erected in the suburb of Nijni-Nowgorod for the study of different properties of aerials; lately a series of tests on a very large scale has been undertaken with the



Some of the new tubes developed by Prof. M. A. Bontsch-Brujewitsch in the Nijni-Nowgorod laboratory. The first two tubes are amplifiers of the thoriated filament type and the other three are power tubes of 10 watts, 150 watts and 500 watts respectively. The 10-watter is to be used as a poweramplifier, the larger type are generator tubes.

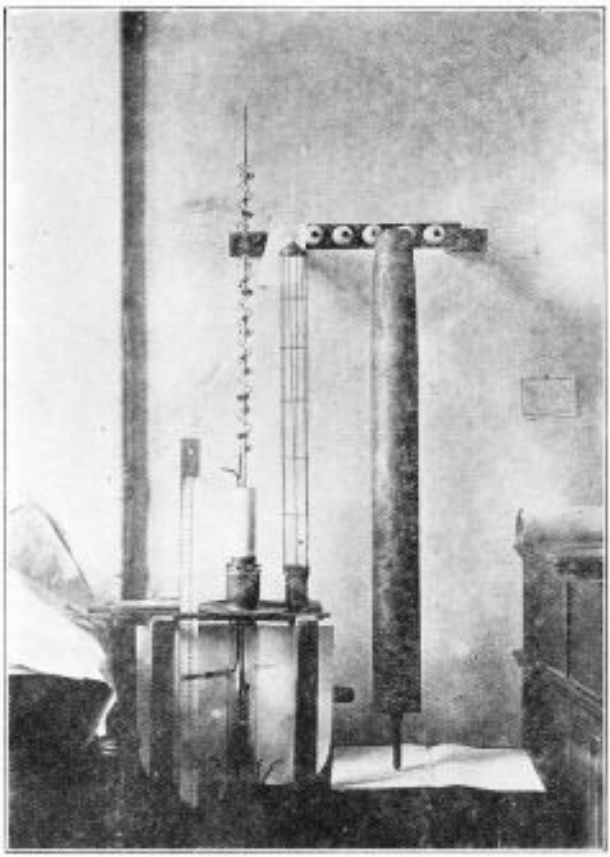
beam from this station. The first commercial short wave communication with the beam system will be effectuated in a short time between Nijni-Tashkent and Nijni-Irkutsk.

Much work is also done by Radiolaboratory on the line of scientific research. Thus a close analysis of the radiated field surrounding an antenna has been made. Along this same line of investigation one of the most interesting advancements made by the labora-



The 25 kW. water cooled tube.

tory is a new design of a Brown tube, and at present the electrical properties of silica are thoroughly studied. All new works and achievements are presented before the scientific weekly meetings of Radiolaboratory.



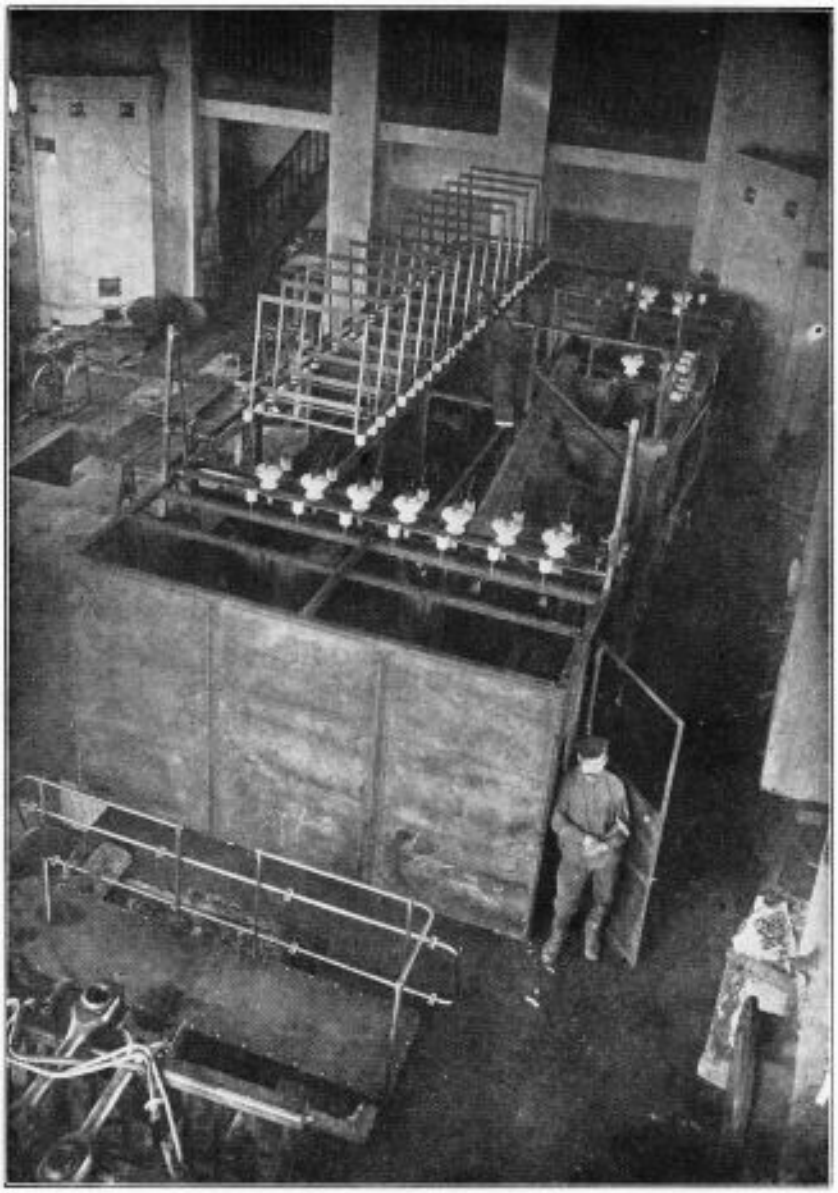
The plate, filament and grid of the 100 kW. tube

The Radiolaboratory takes also a great part in the broadcasting and radioamateur work, which is making great progress during the last few months. A special type of transmitter called „Maly Komintern" has been constructed and installed by the laboratory at Moscow. The results of its work proved to be very successfull, the

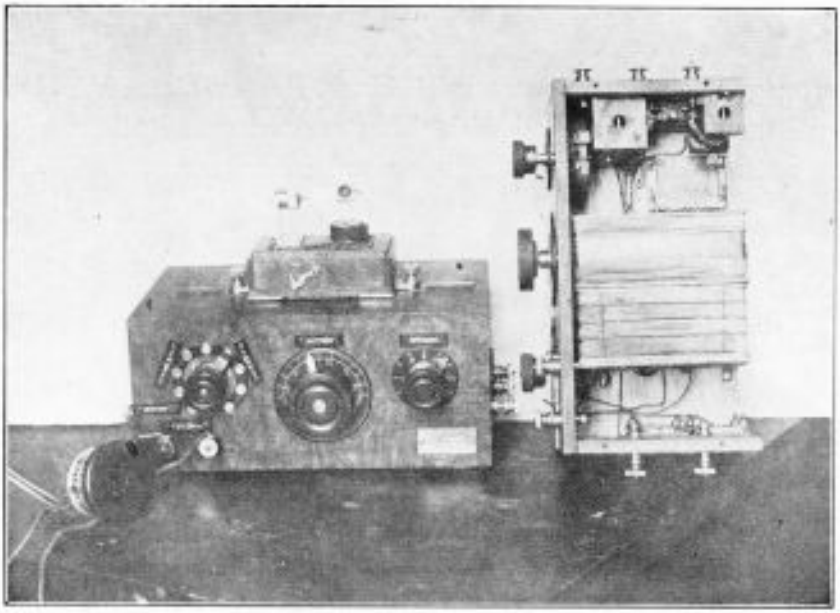
General view of the new beam system station. (Call. R. R. P.).

Transmitter at „Maly Komintern" Power 1.2 kW.

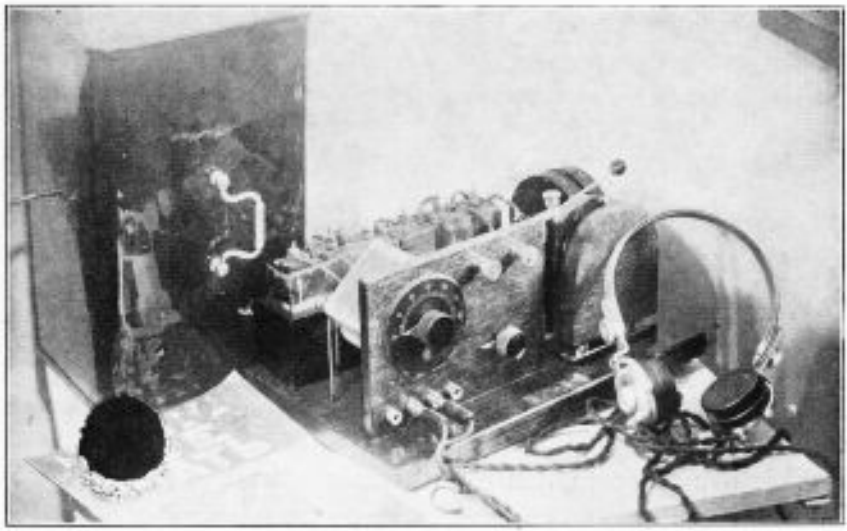
Tube rectifier at the station „Maly Komintern.



„Bolschoi Komintern".



Crystadyne.



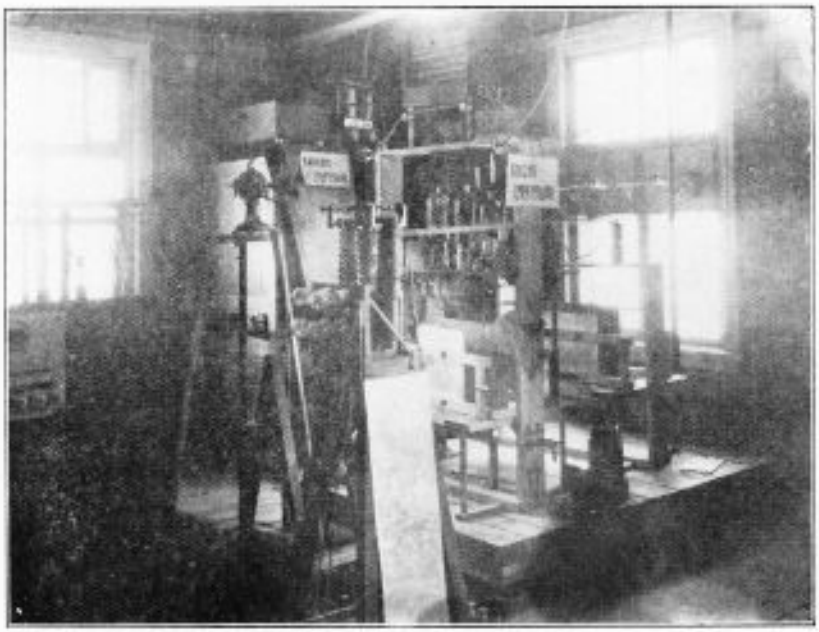
Microdyne.

power used being about 1,2 kw. This type of transmitter was adopted as a standard type for broadcasting stations for distances of about 800 kilometres. The stations at Moscow, Nijni-Nowgorod, Woronege, Ivanovo-Wosnesensk, Minsk, Rostov/Done, W. Ustiug, Gomel have been supplied with this standard set. Stations of that kind are about to be erected in several other towns.

Special small tube for the Microdyne.

A new powerful radio telephone transmitter „Bolshoi Komintern" is being accomplished and will be installed at Moscow; its power will be about 25-50 kw. All these transmitters are equipped with Radiolaboratory tubes.

For the use of radio amateurs different types of receivers have been designed: cheap crystal receivers, the well known crystadyne with a generating crystal, and also some tube receivers, as for instance the „Mycrodyne" with a tube specially designed for it, using



Short wave transmitter at the beam station R. R. P. in the suburb of Nijni-Nowgorod.

but 3 volts, 0,038 amperes on the filament, and abobut 6-8 volts on the plate.

The Radiolaboratory possesses its own scientific periodical „Telegraphy and Telephony without wires", where the works of russian and foreign radioengineers are published.

Nijni-Nowgorod, Radiolaboratory 1926.

Prof. Dr. Hans Zickendraht.

DIE VERSUCHSRADIOSTATION DER UNIVERSITAET BASEL (SCHWEIZ)

VON

Prof. Dr. HANS ZICKENDRAHT,

Leiter der Versuchsradiostation Basel.
Wissenschaftlicher Berater des Office International de Radiophonie.

Gerne folge ich der freundlichen Aufforderung des Herausgebers dieser Jubiläumsschrift, ein paar Zeilen zu dem Werke beizutragen indem ich in kurzen Ausführungen zu beschreiben suche, in welcher Weise die älteste *Universität* der Schweiz den jüngsten Zweig der Elektrizitätslehre die *Radiotechnik* in ihren Unterricht aufnahm.

Hertz' Entdeckungen weckten früh schon das Interesse meines verehrten Lehrers Professor Eduard Hagenbach-Bischoff. Noch stehen in den Dachräumen des Basler Physikalischen Institutes die grossen Parabelspiegel aus Zinkblech, die zur Wiederholung der Hertz'schen Versuche gedient haben und die gegenwärtig — im Gedanken an Marconi's beam transmitter — wieder zu Ehren gelangen. Ich erinnere mich noch mit Freuden, als junger Student im Jahre 1899 mit Kohärern gearbeitet und durch einen glücklichen Zufall günstigste Bedingungen einhaltend, gute Erfolge damit erzielt zu haben, obwohl der Kohärer unstreitig eines der launischesten Instrumente ist, das je Eingang in die Technik gefunden hat.

In regelmässigen Zeitabständen ist in jenen Jahren an der Basler Universität von Professor Henri Veillon über elektromagnetische Schwingungen gelesen worden, doch musste deren praktische Anwendung, die Radiotelegraphie, noch eine lange Entwicklung durchlaufen, bis sie sich aus kunstvollen Tasten heraus zur vorausberechnenden Ingenieurskunst vervollkommnet hatte. Erst in den

Versuchs-Radiostation der Universität Basel im Bernoullianum.
1915 bis 1925.

Jahren vor dem Weltkriege wurde sie für den Hochschulunterricht reif. Man hatte eingesehen, dass die Radiotechnik nichts anderes ist als ein besonderer Zweig der Wechselstromtechnik und dass sich deren Grundgesetze ohne weiteres auf die Hochfrequenzströme übertragen lassen, mit der einzigen Erweiterung allerdings, dass nun die *Strahlung*, die bei niederfrequenten Prozessen unmerklich klein, eine immer wachsende Rolle spielt. Das schliesst die Elektrizitätslehre an die Optik an.

Das Jahr 1911 liess in Basel zum ersten Male den Gedanken an radio-elektrische Versuche in der *Physikalischen Anstalt* aufkommen, nachdem im April desselben Jahres *Mercanton* und *Meystre* in *Lausanne* die Signale des Eiffelturmes mit einem

Neues Physikgebäude der Universität Basel mit den Gittermasten der Versuchs-Radiostation. — Herbst 1925.

elektrolytischen Detektor aufgenommen hatten. Verschiedene Schwierigkeiten hinderten allerdings dazumal noch eine gedeihliche Entwicklung der Angelegenheit, doch wurde vom Verfasser an der Chemieschule in Mülhausen eine Sende- und Empfangsanlage eingerichtet, mit der Versuche mit Basel angestellt werden sollten.

Der Ausbruch des Weltkrieges vermochte solchen Bestrebungen anfangs Halt zu gebieten, als Arbeit für die Schweizer Armee lebten sie aber, obzwar verwandelt, im Jahre 1915 wieder auf. Unter Mitwirkung der bekannten Basler Induktoren-Firma Klingelfuss wurde ein transportabler Tonfunkensender für die Schweizerische Armee gebaut und von der nun geschaffenen *Versuchsradiostation* im Bernoullianum aus erprobt. Damals entstanden Arbeiten über stosserregende Partialfunken, über Empfangsapparate und einen einfachen Wellenmesser. An der Versuchsradiostation hat Dr. Edmond Banderet gearbeitet und später einen interessanten Beitrag zur Kenntnis der Ausbreitungsvorgänge elektromagnetischer Wellen im Gebirge unsres Landes geliefert.

Elektronenröhren waren während des Krieges nicht erhältlich, nun, so bauten wir sie eben mit der Basler Glühlampenfabrik selbst und haben recht gute, wegen eines geringen Gasgehaltes der Audione sogar vorzügliche Empfangsresultate gehabt. Sogar *Senderöhren* für 440 Volt Anodenspannung wurden angefertigt und damit im Jahre 1917 etwas Telephonie versucht.

Schon vor dem Kriege, erstmals 1913, las ich ein Kolleg über Radiotelegraphie, das später wiederholt wurde und im Jahre 1918, als die Station über genügende apparative Mittel verfügte, durch ein *Radiopraktikum* ergänzt werden konnte. Als erster Doktorand an der Abteilung für angewandte Physik, der die Versuchsradiostation angegliedert ist, hat ein Holländer Herr Frederik van Aalst über die Aufnahme von Resonanzkurven mit Detektor und Galvanometer promoviert. Später folgte Herr K. Baumann mit einer Dissertation über das Tikkerproblem; weitere Arbeiten sind gegenwärtig im Gange. Vom Verfasser wurde gemeinsam mit der Schweizer Radiofirma „Maxim" in Aarau eine Serie von Radiotechnischen *Lehrmodellen* konstruirt, die an verschiedenen Lehranstalten im Gebrauch sind.

Im Jahre 1925 siedelte die Versuchsradiostation in das *neue Physikgebäude* über, wo ihr bedeutend mehr Raum zur Verfügung

steht. Zwei 40 Meter hohe Gittermasten tragen die Sendeantenne für den Tonfunken- und den Röhrensender. Eine jederzeit betriebsbereite Station steht zu Sende- und Empfangsversuchen, zu Demonstrations- und Messzwecken zur Verfügung.

Die Schweiz ist ein kleines Land und hat bisher wenig für die Entwicklung der Radiotechnik tun können. Trotzdem beherbergt sie seit einiger Zeit in *Genf* eine Zentrale, der steigende Bedeutung zukommt. Ich meine das unter der vorzüglichen Leitung von Arthur R. Burrows stehende *Office International de Radiophonie*, der Mittelpunkt einer Vereinigung aller europäischen Rundspruch-Unternehmungen. Die Versammlung der Vertreter des englischen und kontinentalen Broadcastings versucht gegenwärtig mit grosser Energie, Ordnung in das Gewirre der einem Chaos zustrebenden über hundert Rundspruchstationen Europas zu bringen. Hier kann nur exakte wissenschaftliche Arbeit und verständnisvolle gegenseitige Uebereinkunft helfen. In diesem Sinne ging von der Basler Versuchsradiostation die Anregung aus, jeder europäischen Telephoniestation ein Normal ihrer Welle in Form eines *geeichten Quarzkrystalles* zuzuweisen, dessen piezoelektrische Eigenschaften die richtige Einhaltung der einmal zugeteilten Welle verbürgen und eine gegenseitige Störung der Stationen untereinander verhindern soll. Der Vorschlag hat alle Aussicht auf Verwirklichung; möge er zur Verständigung der verschiedenen Nationen durch die Mittel der Radiophonie beitragen.

Basel, Dezember 1925.

Hans Zickendraht.

INHOUD.

Opdracht van den heer A. Veder.
Dédicace de M. A. Veder.
Préface, J. Corver 5
Aan de Ned. Ver. voor Radiotelegrafie, Z. Ex. Ir. M. C. Bongaerts 7
H. A. Lorentz 8
Guglielmo Marconi 9
Het Radio-amateurisme in Nederland en de N. V. V. R., Hoofdbestuur N. V. V. R. 11
Polarisation of Radiowaves, E. F. W. Alexanderson . . . 41
Der Einzelne und die Gesamheit bei der Entwicklung der Radiotelegraphie, graf Arco 43
La radiotechnique française et l'oeuvre de J. F. J. Bethenod . . 47
Geschiedkundig overzicht van de ontwikkeling der Radiotelegrafie en radiotelefonie, Prof. Ir. C. L. van der Bilt 51
Der Unterhaltungsrundfunk in Deutschland, Dr. Hans Bredow. 63
Die Störung des Rundfunks durch die Strassenbahn, Dr. W. Burstyn 69
Il faut, à la T. S. F., une langue internationale, Dr. P. Corret. . 75
Tien jaar Radiojournalistiek, J. Corver 81
Amateurism and Broadcasting in Sweden, Erik Cronvall . . 89
Notes sur le développement de l'emploi des ondes courtes, Léon Deloy 93
Een nationale Radioindustrie, A. Dubois 103
Broadcasting in 1919, P. P. Eckersley 111
De golflengte in de ontwikkeling der Radiotechniek, Prof. Jhr. Dr. G. J. Elias. 113
Wireless in Spain, M. Escolano 119

Kurze Wellen und die Amateure, Prof. Dr. A. Esau. 129
Radio in het laboratorium in 1894, Prof. Dr. E. van Everdingen . 135
La T. S. F. oeuvre de solidarité internationale, Général G. Ferrié 139
The origin of de thermionic valve, Dr. J. A. Fleming . . . 143
De Forest Phonofilm, Lee de Forest 149
L'évolution du mouvement des amateurs danois en radiophonie, M. Gerald 155
The extension of the usable waveband for Radiotelegraphy, Dr. Alfred N. Goldsmith 161
Technical progress of wireless telegraphy and telephony during 25 years in Norway, Commander B. L. Gottwaldt . . . 165
Amateur en vakman, Dr. Ir. C. J. de Groot 171
De radiotelegrafie en -telefonie in dienst van het luchtverkeer, S. L. Hof 183
Home radio movies, C. Francis Jenkins 201
Conditions d'émissions radiophoniques danoises, P. Knudsen . . 207
Les montages à résistance négative, Michel Konteschweller . . 215
Geschiedkundig overzicht van het radiobedrijf van den rijksdienst der posterijen en telegrafie, Dr. Ir. N. Koomans . . . 221
Passé et présent de la radiotechnique en Hongrie, M. André Margyari 245
Radiotelegrafie en -telefonie bij den militairen Luchtvaartdienst, Luit. Th. A. L. Mollinger. 257
The progress and present state of wireless telegraphy and telephony in Japan, National Research Council 277
Het gebruik van piëzo-electrische kwartskristallen in de draadlooze telegrafie en telefonie, Dr. Balth. van der Pol Jr. . . . 293
Der Maschinensender für kurze Wellen, Dr. Ing. h. c. Karl Schmidt 301
De Radio in Nederlandsch West-Indië, Ir. G. Schotel . . . 305
The Work of g 2 O D, E. J. Simmonds 313
Ondes longues, ondes courtes, Luigi Solari 317
Iets over de ontwikkeling van de radiolamp en hare beteekenis voor de radiotechniek, Ir. J. M. Verff 319
De radiotelegrafie en radiotelefonie in Cechoslovakije, Ant. E. Vesely 333
Herinneringen uit de aetherwereld, Ir. A. H. de Voogt . . . 339
International Amateur Radio, K. B. Warner 355
De toepassing der draadlooze telegrafie bij de Marine van 1916 tot 1926, J. C. M. Warnsinck 359
Zusammenwirkung von Gross-Sender und Lokalsender, Prof. Dr. Georg von Wendt 365

Drahtlose im alten und neuen Oesterreich, Kapt. E. Winkler . . . 367
Herinneringen uit de klankzaal, S. Wijnbergen 377
The Nijni Novgorod Radiolaboratory of the name of Lenine, O. Zaitseff 383
Die Versuchsradiostation der Universität Basel (Schweiz), Prof. Dr. Hans Zickendraht 395