

N^o. 11.

1 NOVEMBER 1924.

7^{de} JAARGANG.

Radio-Nieuws.

ORGAAN VAN DE NED. VER.

Onder Redactie van J. CORVER,

BURNIERSTRAAT 38,

DEN HAAG.



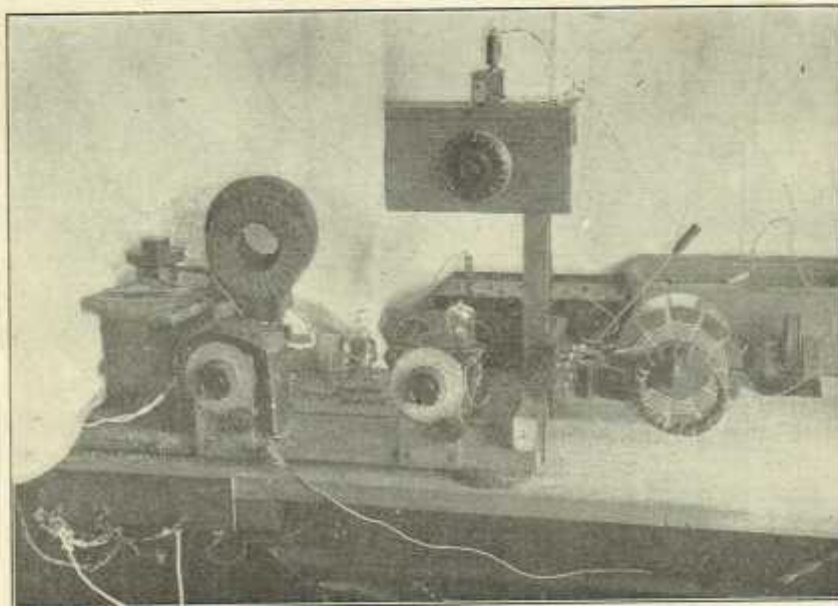
VOOR RADIO-TELEGRAFIE.

Uitgever: N. VEENSTRA,

LAAN VAN MEERDERVOORT 30,

DEN HAAG. Tel. 3112.

EEN NIEUWE ARMSTRONG-SUPER



LUIDSPREKER-ONTVANGST MET 3 LAMPEN OP
KAMERANTENNE VAN ENKELE METERS!

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



1. De **RADIO-MICRO LAMP** (vraagt hierover brochure) f 8.50
2. De Luidspreker **RADIOLA LUMIÈRE**
f 65.—
3. De **TAPIS CADRE**
voor groote golven
(raamantenne in den
vorm van een wand-
tapijt) . . . f 47.—

Alsmede de
**RADIOLA TRANS-
FORMATOREN** (voor
hoogfrequent versterking)
f 4.25

R. A. Lampen . . . 5.—



Gebruikelijke Handelskorting



Société Française Radio-Électrique

Hoofdkantoor voor Nederland:
Leuvehaven 8, Rotterdam. Tel. 14036.

Radio-Nieuws.

ORGAAN VAN DE NED. VER.

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



VOOR RADIO-TELEGRAFIE.

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

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

INHOUD: Korte golven en hun toepassing. — Kortegolf ontvangst met golflengte-transformatie. — Een nieuw super-regeneratief toestel dat werkt! — De super-regeneratieve getoetst. — Proeven met ultra-korte golven. — Radio O X P over bouw van afdelingszenders. — Een nieuw schema voor eenvoudige kortegolf ontvangst. — Isolatie in ontvangtoestellen. — Golflengte-transformatie met bestaande toestellen.

Korte golven en hun toepassing.

Door Dr. A. ESAU.

Sedert 17 Juli van dit jaar onderhoudt Nauen commercieel verkeer op 70 meter golflengte met Buenos Aires. Kort daarna is ook St. Assise ermee begonnen.

Daarmee hebben de korte golven hun intrede gedaan in de stations voor wereldverkeer en als men bedenkt, dat die stations op de lange golven honderden kilowatts verbruiken, terwijl op de korte slechts een fractie van die energie noodig is, dan ligt het economisch voordeel voor de hand zelfs als men voorloopig moet aannemen, dat het kortegolfverkeer alleen 's nachts mogelijk is.

Ook voor sneltelegrafie bieden de korte golven bijzondere ontwikkelingsmogelijkheden, deels in verband met de golflengte zelf, deels in verband met atmosferische invloeden, die bij de korte golven wegvallen of minder beteekenen.

Vermoedelijk zullen de korte golven wel ook in de toekomst de lange golven en de zeer sterke stations niet overbodig maken, maar op bepaalde tijden, over bepaalde trajecten en speciaal voor ultra-sneltelegrafie zullen de korte golven economisch een waardevolle aanvulling blijken te zijn.

Historische ontwikkeling. Zonder twijfel komt aan de draad-

looze amateurs de verdienste toe, dat zij de beteekenis der korte golven voor verkeer met kleine energie over groote afstanden hebben aangetoond door proeven, die zich over vele jaren uitstrekten. De Amerikaansche amateurs stonden hier vooraan. In tegenstelling met de heerschende meening der vaklieden bewezen zij, dat met kleine energiën althans 's nachts wereldverkeer mogelijk is. Overigens heeft het streven der vaklieden om steeds langere golven en grootere energie te benutten, ook nu nog zijn volle waarde als de verbinding ook des daags moet worden onderhouden. De amateurproeven, eerst in Amerika, toen van Amerika naar Europa over den Atlantischen Oceaan, daarna van Amerikaansche West- en Oostkust over Honoloeloe naar Oost-Azië en Australië, hebben toch wel de mogelijkheid van werken met kleine energie bij nacht aangetoond, maar niet bij dag.

De amateurs in Amerika, niet behinderd door wettelijk verbod, maar voor zendproeven aangewezen op golven beneden die voor het gewone verkeer, hadden reeds vóór den oorlog met vonkzenders ervaringen opgedaan in de buurt van 200 meter. Toen na den oorlog het experimenteren weer werd toegelaten en de successen der ongedempte lampzenders op die korte golven duidelijk werden, kwam bij hen het door velen met hoofdschudden ontvangen plan op om den oceaan te overbruggen.

Het eerste besliste succes werd verkregen, toen een Amerikaansch amateur naar Engeland werd uitgezonden om dáár te ontvangen. Het principe van den door hem gebezigten ontvanger met z.g. golf lengte transformatie lijkt ook op dit oogenblik het beginsel te zijn, dat in de toekomst voor zeer selectieve ontvangst van korte golven een groote rol moet gaan spelen.

Gelijktijdig met den naar Engeland uitgezonden Amerikaan slaagden trouwens vele Engelsche amateurs met de ontvangst der aan gene zijde van den oceaan afgegeven seinen, terwijl ook een Nederlandsch amateur in dit eerste succes deelde. Behalve Engeland hebben Nederland en Frankrijk trouwens aan de latere proeven ook ijverig deelgenomen.

Dat de proeven niet dadelijk ook in omgekeerde richting werden genomen, lag aan de verbodsbepalingen tegen amateurzenders in de Europeesche landen, verbodsbepalingen, die eerst tot op zekere hoogte moesten worden opgeheven. En dat werd eerst met veel tijdverlies na hardnekkig aanhouden der amateurs in bepaalde landen verkregen.

Nadat de noodige zendingrichtingen waren gebouwd, werden nieuwe proeven op touw gezet, waaraan Engeland, Frankrijk en

Nederland deelnamen en die om zoo te zeggen vanaf het eerste begin succes hadden.

De aldus geregeld herhaalde proeven hebben ook geleid tot het onderzoek omtrent de bruikbaarheid van nog kortere golven dan 200 meter, waarbij het op het eerste gezicht verrassende resultaat voor den dag kwam, dat de overdracht daarvan niet slechter was dan op 200 meter en dat het verschijnsel van nu en dan verzwakken der signalen minder veelvuldig werd en de sterktevariatiëen zelf geringer, feiten, die daarna bij gebruik van nog veel kleinere golven, beneden 100 meter, opnieuw zijn bevestigd.

Sindsdien bestaat een levendig amateurverkeer, niet alleen tusschen Amerika en West-Europa, maar ook — gelijk ieder zelf kan waarnemen — tusschen de Europeesche landen onderling, een verkeer, dat geregeld toeneemt en een bron van storing zal worden voor het commercieel verkeer op korte golven als niet bijtijds een regeling over de golflengtenverdeeling wordt gemaakt.

In begin 1924 begon het Amerikaansche Omroepstation te Pittsburgh (K D K A) telegrafie- en telefonieproeven te doen op ongeveer 90 meter. Zij werden niet alleen in Europa goed ontvangen, maar ook in het 8000 K.M. verwijderde Buenos Aires, voor $\frac{2}{3}$ over land, grootendeels zelfs zeer bezwaarlijk terrein. Daardoor werd ten slotte de belangstelling voor de korte golven ook in de vakwereld algemeen, zoodat de technici nu in alle landen aan het werk zijn, de korte golven voor het commercieel verkeer in te lijven.

De zender. De opkomst der korte golven heeft een groot nieuw gebruiksgebied geopend voor den lampzender. In dit gebied tusschen 20 en 100 meter zal de machine vermoedelijk niet spoedig concurrentie gaan aandoen. Ook de vonkzender zal wegens de te groote ruimte in de golfschaal, die hij door zijn demping noodig heeft en wegens de moeilijkheid om op korte golf eenigszins groote energie te ontwikkelen, hier niet doordringen. Waar het vraagstuk om met lampen zelfs golven van enkele meters op te wekken, reeds als opgelost is te beschouwen, zal niet zoo spoedig een andere generator hier vasten voet krijgen.

De vrijwel uitsluitend ongedempte zenders, waarmee de proeven op korte golven thans worden gedaan, kan men naar de grootte der opgewekte energie in twee klassen scheiden.

In de eerste klasse vindt men de amateurzenders, meestal beperkt tot 100 watt, in enkele gevallen op grond van speciale vergunningen tot 1 kilowatt. Wat de schakeling hiervan betreft, die is absoluut niet volgens één bepaald plan opgezet. Men is begonnen met zichzelf exciteerende (gewoon teruggekoppelde) lampen; die

nog het meest worden gebruikt. Voor grootere energie en om constantere golf te verkrijgen, vindt men echter ook zenders met afzonderlijke stuurlampen. Daarbij is de ontvangen toonhoogte wezenlijk vaster.

Maar ook de schakeling van den sleutel, waarover de amateurs velerlei proeven hebben gedaan, heeft invloed op de constantheid der golf. Naast de wel het meest toegepaste en ook eenvoudigste Catlov-schakeling vindt men — vooral voor grootere energie — ook verstemming toegepast of den sleutel in de primaire leiding der plaatsspanningtransformatoren.

Bij de stuurlampzenders is de sleutel in één der stuurlampkringen geplaatst, waarbij soms ook nog de roosterkring der eigenlijke generatorlamp wordt onderbroken.

De gloeidraden worden gewoonlijk met gelijkstroom van accu's gevoed, verder komt gelijkgerichte wisselstroom voor en ook wisselstroom zonder meer.

Als plaatvoeding wordt in de meeste gevallen wisselstroom gebezigd, die al dan niet kan zijn gelijkgericht. Daarnaast vindt men in den laatsten tijd ook gelijkstroomspanningen van duizende volts, door bijzondere machines opgewekt.

In één der modernste Fransche amateurzenders, waar over 1 K.W. wordt beschikt en waarmee buitengewone afstanden zijn gehaald, zijn de 4 lampen in twee groepen van 2 opgesteld, welke platen elk met één einde van de secondaire van een transformator is verbonden, welks midden met den gloeidraad is verbonden. Op deze wijze is steeds één der beide groepen positief. In den ontvanger hoort men den toon van den gebezigten wisselstroom (in dit geval toon 25).

Gebruik van gelijkstroom zoowel voor gloeidraad als plaat bezit het groote voordeel, dat de teekens in den ontvanger optreden met sinusvormige toontrillingen, die beter zijn te onderscheiden van luchtstoringen. Hierbij is echter een zeer nauwkeurig constant houden noodig, vooral van de gloeispanning, die bij wisselstroomvoeding niet zoo critisch is.

In het algemeen zal men door waarneming der in groot aantal dagelijks werkende amateurzenders kunnen vaststellen, dat zeer duidelijk vooruitgang valt te constateeren ten aanzien van het constant houden der frequentie en ten aanzien van de zuiverheid der sleutelonderbrekingen. De zenders voor commercieel verkeer zijn daarin nog niet zoo ver, al moet in rekening worden genomen, dat de oplossing dier problemen door de grootere energie oneindig moeilijker wordt.

Het door de amateurs gebezigde type van zendantenne behoort bijna zonder uitzonderingen tot eenzelfde type, als gevolg van de bijna overal gelijke omstandigheden, die den bouw moesten beïnvloeden. De meest voorkomende vormen zijn de normale T- en Marconi-L-vorm, opgehangen tusschen masten van 15 à 20 M. hoogte, op 20 à 30 M. onderlingen afstand. Zeer veel zorg wordt aan goede isolatie besteed. Bijna al de stations werken met een tegencapaciteit, die zoowel in oppervlakte als aantal draden ruim van afmetingen wordt genomen. Soms vindt men verbonden met de tegencapaciteit nog ingegraven platen of draden, gas en waterleidingbuizen.

De antennes zijn meest zóó gebouwd, dat de eigen golf iets ligt beneden de te bezigen zendgolf, zoodat de antenne heel normaal in $\frac{1}{4}$ golflengte slingert. Tot verkleining der golflengte wordt een veranderlijke serie-condensator gebruikt, die evenwel het dalen tot ver beneden de eigengolf slechts mogelijk maakt bij zeer veel slechtere straling, zoodat hiermee practisch alleen kleine variaties in de buurt der eigen golflengte mogelijk zijn.

In den laatsten tijd worden door amateurs ook aperiodische antennes onderzocht, over welker nuttig effect evenwel nog te weinig waarnemingsmateriaal beschikbaar is.

Behalve de beschreven, óf zuiver ongedempte, of gemoduleerd werkende lampzenders, komen heel enkele vonkzenders voor, welker energie veel kleiner is, maar die een zeer constante golflengte vertoonen. Deze opwekking van gedempte golven brengt echter ernstige nadeelen mee en men mag wel aannemen, dat zij op het gebied der korte golven niet veelvuldig zal kunnen worden toegepast.

De tweede klasse van zenders, die voor commercieel verkeer, onderscheidt zich van de vorige door grootere energie en ook door den antennebouw, die hier meer op den voorgrond treedt.

Zenders voor energieën van 10 tot 30 K.W. zijn al in bedrijf en nog grootere zijn in aanbouw. Zij werken echter nog niet alle zóó als een geregeld bedrijf vordert. Vooral de op dit oogenblik nog lang niet voldoende constantheid der zendfrequentie verhindert de invoering van snelzenden, waarvoor de korte golven anders bijzonder geschikt zijn. Aan het overwinnen dezer moeilijkheden wordt met succes gewerkt; is men ze te boven, dan zal men het seintempo veel sneller kunnen kiezen dan bij lange golven, aangezien de invloed der tijdconstanten van de trillingskringen zoowel aan de zend- als aan de ontvangzijde hier veel minder hinderlijk is dan bij de lange golven en bovendien de verhouding van

signaalsterkte tot storingen, door de goede overdrachtomstandigheden bij de korte golven heel gunstig is.

Ofschoon bij de zenders der tweede klasse wegens de veel grootere energie bijzondere schakelingsmaatregelen noodig zijn, kunnen en zullen daarbij toch de ervaringen, door de amateurs aan kleinere zenders opgedaan, van nut blijken.

Meer en meer treedt bij kortegolfzenders de antenne-vorm op den voorgrond en ofschoon men pas aan het begin der ontwikkeling staat, mag wel al gezegd worden, dat dit punt vermoedelijk van grooten invloed zal zijn op de werkingssfeer. In het eenvoudigste geval, bij slingering in $\frac{1}{4}$ golflengte, vinden wij voor de straling der antenne in een vlak loodrecht op het aardoppervlak

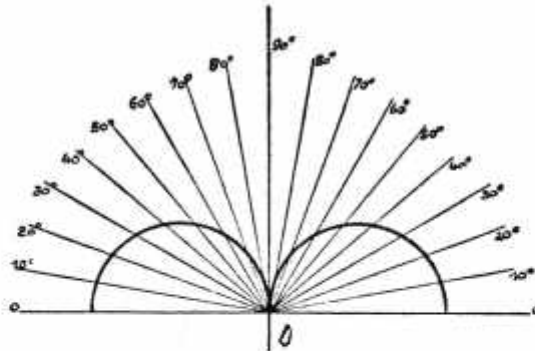


Fig. 1

een karakteristiek, die bestaat uit twee elkaar in o rakende halve cirkels (fig. 1) en die zich bij benadering laat voorstellen door een vergelijking van den vorm:

$$R = a \cos \varphi,$$

waarin φ den elevatie-hoek voorstelt.

De straling is dus het sterkst in het horizontale vlak, neemt met toenemenden hoek φ volgens de vergelijking af en wordt in het verlengde der antenne ($\varphi = 90^\circ$) gelijk nul. Derhalve stralen de bij langere golven gebruikte antennes voornamelijk evenwijdig aan het aardoppervlak.

Wanneer men evenwel de antenne zoodanig aanstoot, dat deze niet in $\frac{1}{4}$ golf slingert, maar in een geheele golflengte, dan ontstaat een van de boven bedoelde tamelijk afwijkende karakteristiek, waarbij horizontaal niets meer wordt uitgestraald. De hoofdstralingsrichting ligt dan bij een elevatie hoek van ongeveer 30° , welke hoek afhankelijk is van de wijze van aanstooting.

De tot dusver verkregen resultaten van proeven met antennes,

die niet in $\frac{1}{4}$ golflengte worden aangesloten, zijn buitengewoon bevredigend, maar kunnen nog niet geacht worden, het vraagstuk geheel duidelijk te maken.

Met betrekking tot het horizontale vlak (aardoppervlak) zijn de door amateurs gebezigde antennes, evenals een loodrechte draad, onafhankelijk van de wijze van aanstooting, te beschouwen als naar alle zijden in gelijke mate te stralen. Geheel als vroeger reeds bij de langere golven is geschied, zijn ook hier proeven gedaan om de energie meer of minder in één richting uit te stralen om in die richting een grootere vertewerking te verkrijgen en andere gebieden der ruimte minder te storen.

Ter bereiking van dit doel laten zich twee principieel van elkaar verschillende methoden toepassen, n.l. richtwerking door combinatie van antennes, en spiegeling.

De eerste dezer beide methoden, die op ontvanggebied een

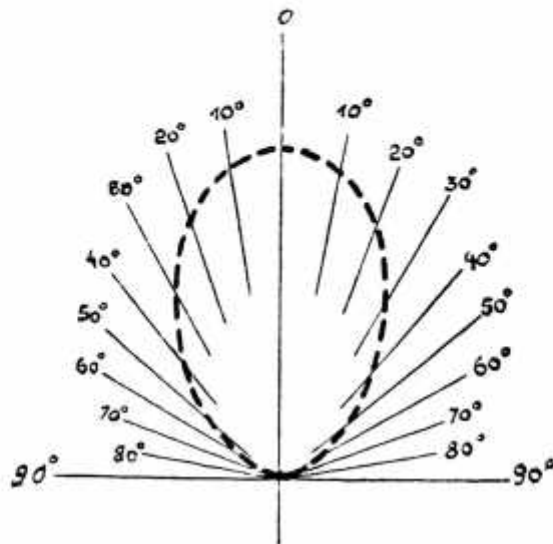


Fig. 2

veelzijdige en met succes bekroneerde toepassing heeft gevonden, berust daarop, dat door combinatie van twee op passenden afstand van elkaar opgestelde en met de juiste phase aangestooten antennes richtwerking kan worden verkregen. Terwijl de richtkarakteristiek van elk der antennes afzonderlijk kan worden voorgesteld door een cirkel om het voetpunt der antenne, doet de toevoeging eener tweede antenne onder de bovengenoemde voorwaarden de karakteristiek van fig. 2 ontstaan, waarbij in de richting der verbindingslijn de hoofdstraling plaats heeft en loodrecht daarop

niets. Op het ontvangstation kan maximaal de dubbele veldsterkte worden verkregen met zulk een zender (afhankelijk van golflengte en afstand tusschen de 2 antennes) d.w.z. ongeveer 4-voudige ontvangsterkte in de telefoon.

Deze methode is bij alle golflengten gelijkelijk toepasbaar.

De tweede methode, die der spiegeling daarentegen, wordt reeds voor golflengten van enkele honderden meters practisch onbruikbaar, omdat de afmetingen voor de spiegelinrichting te groot worden. De methode berust hierop, dat de stralende antenne wordt opgesteld in het brandpunt van een parabolischen hollen spiegel, bestaande uit een metalen scherm zooals Heinrich Hertz het bij zijn beroemde proeven met electriche golven het eerst heeft toegepast of wel, dat in overeenstemming met een door de Marconi-Mij. toegepaste bouw, een groot aantal afzonderlijke antennes van ongeveer gelijke hoogte als de aangestooten antenne, en gelijk afgestemd, met hun voetpunten op een parabool worden gerangschikt. Zulk een inrichting concentreert de uitgestraalde energie sterk in één richting en de verdeeling der straling wordt in tegenstelling met de vorige éézijdig. De concentratie van energie hangt in hoofdzaak af van het aantal afzonderlijke antennes en is des te volkomener, hoe grooter dat aantal wordt gemaakt. Verkleint men het aantal, dan levert de karakteristiek weer een achterwaartsche straling en wel in des te sterkere mate, hoe geringer het aantal draden is. Op geheel soortgelijke wijze werkt een niet zorgvuldig uitgevoerde afstemming der afzonderlijke antennes op de zendgolf.

Deze alleen bij korte golven bruikbare methode heeft ook uitstekende resultaten opgeleverd. Voor het oogenblik lijkt het echter nog praematuur, beslist te willen zeggen of de eene dan wel de andere inrichting practisch de beste is. Daarvoor zijn nog niet voldoende ervaringen opgedaan.

(Wordt vervolgd.)

Kortegolf ontvangst met golflengte-transformatie.

De Eenknop-Super.

Hoogfrequentversterking met IJzerkern Transformatoren.

Door J. J. NUMANS.

Op het gebied van golflengte-transformatie van korte golven is in Nederland nog zeer weinig geëxperimenteerd, waarschijnlijk uit vrees voor de „ingewikkeldheid” van het systeem. De eerste

publicatie omtrent genomen proeven werd nog onlangs gedaan door Ir. Dooremans in het Juli-nummer van R.-N., zij het met een bijzonder systeem volgens den Amerikaan Lacault.

Golflengte-transformatie zonder Hoogfrequentversterking. Vorig jaar zijn door mij, in samenwerking met den heer H. Lels, proeven genomen met golflengtetransformatie, zonder hoogfrequentversterking. In den plaatkring van een gewonen kortegolfontvanger werd niet een telefoon geschakeld, maar de primaire kring van een gewonen, inductieven langegolf-ontvanger. Korte- en langegolf ontvanger werden beide op den rand van genereeren ingesteld en de golflengtetransformatie werd verkregen met behulp van een aparten kortegolf generator volgens het reeds eerder door mij beschreven systeem.

De ontvangst daarmee was minstens evengoed als met een toestel met twee maal hfr.-versterking en detectorlamp. Het verlies door de golflengte-transformatie werd blijkbaar volledig goed gemaakt door de langegolf terugkoppeling. Dit toestel werkte dus met totaal drie lampen, wel het minimum dat voor superheterodyne ontvangst noodig is.

De Super-Autodyne Ontvanger. Zonder veel verlies in geluidsterkte kon de aparte generator verwijderd worden zoodat met slechts twee lampen gewerkt werd. De golflengtetransformatie werd dan verkregen *door den kortegolf-ontvanger te laten genereeren en het vereischte bedrag te verstemmen.*

Bij overgang op 10000 meter golf is voor de ontvangst van de Engelsche stations een verstemming noodig van c.a. 10 meter. Bij inductieve ontvangst is een dergelijke verstemming wel wat groot. Daarom werd in dit laatste geval primair-ontvangst toegepast en dan ging het werkelijk veel beter. Alleen was de storing door de andere Engelsche stations hinderlijk, nu en dan.

Op nog korter golf, bijv. 200 meter, is deze methode uitstekend bruikbaar. Echter genereerde het toestel dan wat lastig met een buitenshuisantenne. Voor golven onder de 200 meter werd daarom weer op inductieve ontvangst overgegaan *met onafgestemden antennekring.* Dat is zeer goed mogelijk omdat bijv. op 100 meter golf slechts 1 meter behoefde verstemd te worden. En door die betrekkelijk groote verstemming is de instelling zeer handelbaar. Juist op korte golf is dat een groot voordeel.

Het groote voordeel volgens deze methode bereikt, is, dat het een EENKNOPTOESTEL IN OPTIMA FORMA werd ! Niets anders dan de kortegolf afstemming behoefde geregeld te worden, zoolang men ervoor zorgde, dat het toestel volop genereerde. Het vooral op

korte golf zoo lastige op den rand van genereeren instellen, verviel dus geheel !¹⁾)

Proeven met hoogfrequentversterking. De resultaten waren zóó bemoedigend, dat ik besloot de proeven voort te zetten, echter

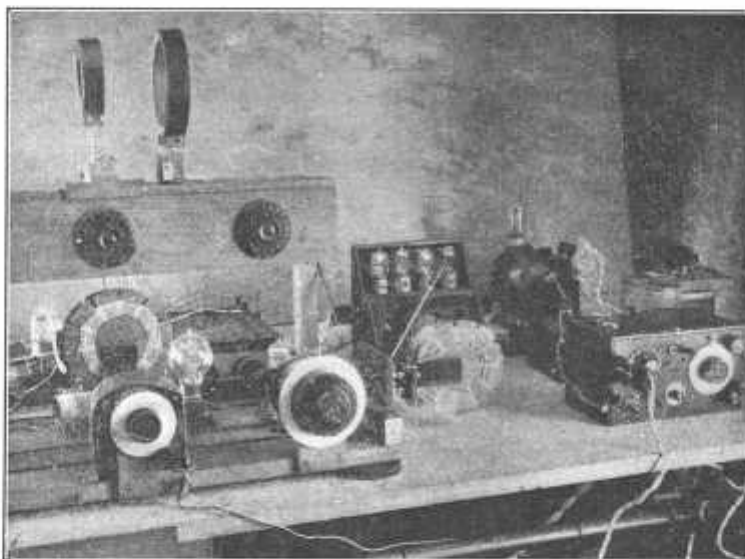


Fig. 1

mèt hoogfrequentversterking, teneinde vooral een grootere gevoeligheid te bereiken.

Het bovenbeschreven toestel was samengesteld van allerlei minder voor het doel geschikte onderdeelen. Ik besloot een toestel te bouwen, speciaal voor korte golven.

Om nauwkeurig de golf te meten werd de nieuwe generator gebouwd, beschreven in het Augustus-nummer van Radio Nieuws. (De proeven zijn echter gedaan in Maart).

Ik zal maar niet in een gedetailleerde beschrijving vervallen van het toestel dat toen ontstaan is, aangezien de plaatsruimte dat hier niet toelaat. Foto fig. 1 zegt voldoende. Het principeschema vindt men in fig. 2.

Links op de foto zijn duidelijk de knoppen te zien van den kortegolf-generator en van den sec. condensator van den kortegolf-ont-

¹⁾ Het verstemen van den genereerenden ontvanger werd ook al door Armstrong geprobeerd, maar zonder succes, aangezien hij daarbij op lange golf werkte en inductieve ontvangst toepaste. Op de bovenbeschreven wijze gaat het echter wél zeer goed.

vanger. Voor super-autodyne ontvangst wordt eenvoudig de generatorlamp gedoofd.

Geheel rechts ziet men den generator-golfmeter.

Voor de korte golf werden spinnewebspoelen gebruikt, zooals

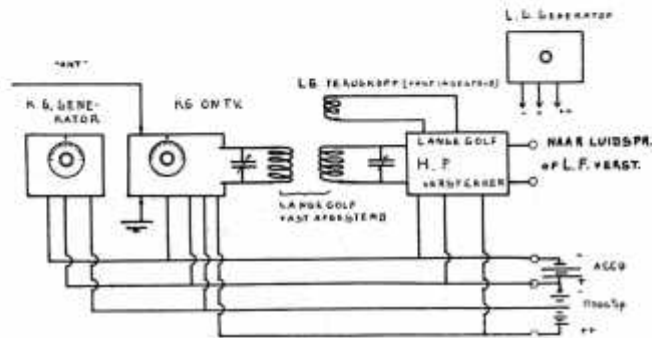


Fig. 2

de foto duidelijk laat zien. Ook is te zien, hoe het heele toestel op rubberspons is gemonteerd. Uitsluitend General Radio condensatoren van max. c.a. 270 micromicrofarad met fijnregeling 1 : 6 werden gebruikt. Voor den secundairen condensator van den kortegolfontvanger werd een Accuratune-fijnregelknop gebruikt met overbrenging 1 : 80 (van den heer A. A. Posthumus).

Bovenaan de foto zijn de langegolf condensatoren C_p en C_s te zien, en daarboven de verschuifbare koppelspoelen die een deel uitmaken van L_p en L_s . De spoel L_p is n.l. samengesteld uit de op de foto zichtbare speciale honingraatspoel 300 (rechts) en een niet zichtbare spoel 750. De zelfinductie L_s wordt gevormd door de op de foto zichtbare spoel 750 en daarmee in serie een niet zichtbare spoel 500 waarmee een spoel 300 gekoppeld is.

Deze laatste spoel dient voor de langegolf terugkoppeling, waarvoor een aparte lamp gebruikt wordt, geheel links op de foto nog net even zichtbaar.

De koppeling van den kortegolf ontvanger met den hoogfrequentversterker is dus zeer los !

Als hoogfrequentversterker werd eerst gebruikt een Lorenz vierlamp smoerspoelversterker, welwillend daarvoor ter beschikking gesteld door den heer H. Veenstra, directeur van het C. E. B. Deze versterker voldeed werkelijk uitstekend, zooals men zoodadelijk zelf zal kunnen beoordeelen.

Rechts achteraan op de foto is een tweede generator zichtbaar, (lange golf) dienende voor ontvangst van ongedempte telegrafie

(amateurs) en om van een telefoniestation de draaggolf te hooren te krijgen.

De Resultaten. De resultaten, met dit toestel bereikt, overtroffen de stoutste verwachtingen en tevens alles wat ik op ontvanggebied heb meegemaakt! Ik had werkelijk nooit gedacht, dat op korte golf een dusdanige versterking mogelijk was!

Gewerkt werd met een binnenshuisantenne, bestaande uit één dun emaille draadje van 7 meter lengte, gespannen tusschen twee hoeken van m'n kamers. Zoo'n „antenne" kan men zonder bezwaar in elke salon spannen!

ZONDER LAAGFREQUENTVERSTERKING werd luidsprekerontvangst verkregen van de Engelsche stations, Brussel en Radio-Paris. Met detectorlamp en een gewoon toestel met één trap laagfrequentversterking zijn de draaggolven van die stations maar net even hoorbaar en telefonie is dan in elk geval niet te ontvangen zelfs niet met drie lampen L.-F.

Met de superautodyne en één laagfr. heb ik meermalen Amerikaansche telefonie op 60 meter golf (K D K A, Pittsburg) ontvangen, met den luidspreker door de geheele kamer hoorbaar en onder gunstige omstandigheden ook verstaanbaar. De versterking is zoodanig dat van „fading" niet veel merkbaar was. Met een gewoon toestel met detectorlamp en een lamp laagfrequent is van het station in het geheel niets te hooren, ook niet de draaggolf! Van beïnvloeding door een groote buitenshuisantenne kan geen sprake zijn, aangezien ik geen andere antenne heb, dan bovengenoemde eendraads.

Voor kortegolfstations is de bediening nog eenvoudiger dan van een primair-ontvanger. Men laat het toestel eenvoudig genereeren en draait aan den rechtschen knop. Alle andere knoppen en regelbaarheden worden eens vooral ingesteld en vastgezet. Heeft men het station eenmaal gevonden volgens de bovenbeschreven superautodyne methode, dan kan men desgewenscht, om grootere geluidsterkte en selectiviteit te bereiken, overgaan op superheterodyne ontvangst, door het toestel te laten afslaan en den generator in te stellen totdat men het station weer hoort. Daarna wordt de ontvanger bijgestemd op sterkste geluid. Eenvoudiger kan het haast niet!

De afstemmingen van de beide knoppen beïnvloeden elkaar volstrekt niet.

Het mooie is, dat men voor het zoeken, ook van langere golven tot ca. 1000 meter, slechts aan één knop behoeft te draaien en nooit de terugkoppeling op den rand van genereeren heeft in te

stellen, aangezien het toestel steeds *moet blijven genereeren*. Juist geschikt voor beginnende omroepuisterraars!

En toch hoort men nooit draaggolven, hetgeen vooral door een leekenpubliek, naar ik kon opmerken, zeer gewaardeerd wordt. Het toestel kon door geheel ondeskundige dames inderdaad goed afgestemd worden, zonder één janktoon! Om de draaggolf te hooren, moet immers de langegolf-generator in werking gesteld worden.

Met het op de foto afgebeelde toestel kon tot 20 meter golf ontvangen worden. De kortegolfproeven van FL en POZ en andere, regelmatig seinende kortegolfstations, vormden bijzonder geschikte experimenteerobjecten. Wegens de groote sterkte van die stations moest dan echter van een aparte 1½ meter lange eendraadsantenne gebruik gemaakt worden. Ook dan nog was de gevoeligheid veel grooter dan van een gewoon detector-toestel met groote buitenshuisantenne!

Voor telegrafie kan een grootere (en zelfs bijna onbepaalde) versterking toegepast worden dan voor telefonie, door versterking van de langegolf-terugkoppeling.

Gebruikt men voor telefonie diezelfde sterkte van terugkoppeling dan wordt door de dempingsreductie de afstemscherpte zoo buitengewoon groot, dat daardoor aanzienlijke vervorming optreedt. De hooge tonen van de modulatie worden er dan a.h.w. uitgezeefd. Inderdaad kan men dan door verstemming naar verkiezing elke gewenschte toonhoogte van de telefonie in het bijzonder versterken. Deze mogelijkheid was zelfs nuttig om de vervorming door een bepaalden bijzonder slechten L.-F. transformator te compenseren! Voor praktisch gebruik is echter zoo'n ver gevoerde dempingsreductie ongewenscht.

Hoogfrequentversterking met IJzerkern-Transformatoren. Door de General Radio Co. werden onlangs ijzerkerntransformatoren in den handel gebracht, speciaal voor ontvangst met golflengte-transformatie. Die transformatoren vertoonen een versterkingspiek op omstreeks 10.000 meter golflengte (30.000 perioden). De heer Posthumus was zoo vriendelijk er eenige van te willen bestellen.

Foto fig. 3 toont een vijfampversterker met vier van zulke transformatoren. Aanvankelijk werden groote moeilijkheden ondervonden door gillen en genereeren en ik heb dan ook menig uurtje geëxperimenteerd, voordat de zaak rustig was! Intusschen is dat gelukt.

De versterking is echter zóó buitengewoon groot, dat zich allerlei, op het eerste gezicht, zeer vreemde verschijnselen voordoen, bij ontvangst van eenigszins sterke signalen, zooals van telefonie-

stations. De lampen slaan dan dicht en men krijgt sterkste ontvangst een heel eind *buiten* afstemming waar de signaalsterkte zooveel minder is, dat de lampen het kunnen verwerken ! Ook is het dan noodig de koppeling zeer los te maken. Lange golf terugkoppeling wordt dan natuurlijk heelemaal niet toegepast. Met de 7 meter antenne zijn Brussel en Radio-Paris zóó, dat ook geen kortegolf terugkoppeling toegepast behoeft te worden, dus in het geheel geen terugkoppeling. Totaal 7 lampen, die nu eens niet alleen voor de verlichting dienen, maar alle werkelijk flink versterken !

Ik ben nu bezig proeven te doen met wat minder transformatoren

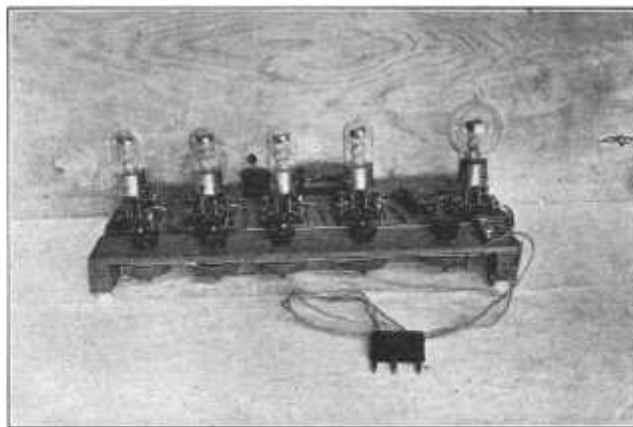


Fig. 3

en minder lampen, echter met grooter plaatstroomvermogen.

Het hoe en waarom van deze versterkers kan ik nog niet geven, wegens plaatsgebrek. Misschien kom ik er later nog op terug. Intusschen houd ik me zeer aanbevolen voor mededeelingen en ervaringen van anderen, met deze types van versterkers opgedaan.

Conclusies. Uit al dit geëxperimenteer kunnen we de volgende conclusies trekken:

I. Dat de gevoeligheid van een ontvanger met golflengtetransformatie alles overtreft wat tot nog toe bekend is, vooral voor kortegolf ontvangst. *Van een „drempelwaarde” heb ik nooit iets kunnen bemerken*; integendeel, de gevoeligheid leek wel onbeperkt.

II. Dat het „zoeken” met een *superheterodyne* ontvanger op korte golf praktisch een onmogelijkheid is.

III. Dat het zoeken met een *super-autodyne* ontvanger, vooral op korte golf, buitengewoon eenvoudig is, ook al, doordat elk station bij twee standen van den condensator gehoord kan worden.

De kans van door de afstemming heen te draaien, is daardoor veel kleiner.

IV. Dat de bediening dan eenvoudiger is dan van ieder ander toestel. Na het station volgens de superautodyne methode gevonden te hebben, kan men voor grootere gevoeligheid, en selectiviteit, overgaan op de superheterodyne methode, door een schakelaar te verzetten, de terugkoppeling weg te draaien en aan een tweeden konp te draaien. Na het (telefonie) station aldus weergevonden te hebben, moet nog de afstemming bijgeregeld worden. De instellingen van beide knoppen beïnvloeden elkaar echter in het geheel niet. Ook is de mogelijkheid uitgesloten van „janktonen”.

V. Dat bijna alles afhangt van de deugdelijkheid van den hoogfrequentversterker.

VI. Dat de totaalkosten zeker opwegen tegen ieder ander type ontvanger. Tegenover het grooter aantal lampen staat niet alleen de eenvoudige bediening, maar door de groote gevoeligheid het voordeel van het vervallen van een buitenshuisantenne. Voor velen is dat van niet te onderschatten belang, (Omroepuisterraars, kamerbewoners). Ook is daarmee de mogelijkheid van raamontvangst geopend, hetgeen veel grootere storingvrijheid beteekent. (PCH!!).

VII. Dat naar mijn bescheiden meening een dergelijk toestel niet alleen voorkortegolf-amateur ontvangt als het ideaal beschouwd kan worden, maar ook het omroepoestel van de toekomst belooft te worden.

Den Haag, medio October 1924.

Een nieuw super-regeneratief toestel, dat werkt!

Kortegolf Ontvangst met Binnenshuisantenne.

Door J. J. NUMANS.

Het succes met super-regeneratieve ontvangst is tot nog toe vrij negatief geweest. Hoewel Armstrong zelf bevredigende resultaten bereikt schijnt te hebben, is het tot nog toe niet tot een praktische toepassing gekomen en we hebben nog van niemand gehoord die er werkelijk geregeld mee ontvangt.

In Nederland is het voornamelijk de heer J. Corver geweest, die er geruimen tijd mee heeft geëxperimenteerd en de eenige die er inderdaad zelfs mee heeft kunnen demonstreeren (het eerst voor de Haagsche Afd. van de N. V. V. R.). De beschrijving van de

daarbij gebruikte inrichting vindt men in het hoofdartikel van Radio Nieuws van Augustus 1923. Het daarbij toegepaste schema geven we nog eens als fig. 1.

Zooals bekend is, wordt de superregeneratieve werking daar verkregen door de lamp *gelijktijdig hoog en laagfrequent* te laten genereren. Door het laagfrequente genereren wordt de sterkte van het hoogfrequente genereren periodiek *gevarieerd*, en omgekeerd, en dan kan men telefonie ontvangen, werkelijk enorm versterkt.

De bezwaren met dit en dergelijke schemas ondervonden, zijn:

1e. Dat de sterkten van hoog- en laagfrequent genereren elkaar beïnvloeden. Genereert de lamp laagfrequent dan gaat het hoogfrequente genereren soms zeer moeilijk. Men zou dan meenen betere werking te verkrijgen met een extra lamp, speciaal voor het laagfrequente genereren. Het blijkt dan echter dat de detectorlamp gewoonlijk heelemaal niet meer aan het genereren is te krijgen of totaal dichtslaat.

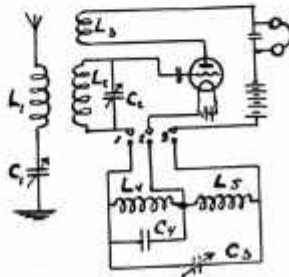


Fig. 1

2e. Dat de doorlopende laagfrequente pieptoon verdoovend werkt en een werkelijk effectief filter lang niet eenvoudig te maken is. Voor een goede versterkerwerking moet de lamp beslist *laagfrequent* genereren. Maakt men den toon onhoorbaar hoog dan wordt de ontvangst meestal onhoorbaar zwak!

3e. Werkt het schema heelemaal niet op lange golf. De werking neemt af met het kwadraat van de golflengte. Praktisch is de ontvangst boven c.a. 800 meter golf ondoenlijk gebleken.

4e. Moet men liefst een speciale zendlamp, in elk geval een lamp van vrij groot vermogen gebruiken. (Storing).

5e. Dat de instelling moeilijk is en de werking in één woord zeer grillig. Nu eens gaat het zelfs goed, en dan weer om onverklaarbare redenen niet of slecht.

De heer Corver besluit zijn artikel dan ook als volgt:

„Daarom sluiten we ditmaal niet met een aanbeveling van het nieuwtje, dat we eindelijk onder de knie hebben gekregen maar met het advies: laat het u genoeg zijn te weten dat het gaat; wees er tevreden mee, dat we het voor u geprobeerd hebben; noteer het verschijnsel zelf als een merkwaardig effect, maar laat ons

afspreken dat we er in Nederland verder geen proeven mee doen. Dit is etherverpesterij in het kwadraat."

Het Nieuwe Schema. Welnu, ik heb dat advies ter harte genomen en geen haar op m'n hoofd heeft er dan ook aan gedacht om proeven op dit gebied te nemen, totdat op een dag, goeden of kwaden laat ik aan den lezer over, een hersenkronkel begon te genereren en een idee induceerde, dat aanleiding gaf tot het probeeren van schema fig. 2.

De gedachtengang was ongeveer als volgt: voed de detectorlamp uitsluitend met wisselstroom en wel van de bekende lage

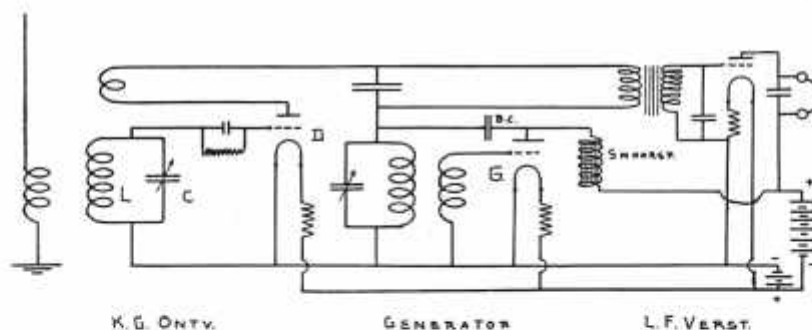


Fig. 2

frequentie. Zoo'n toestel moet beslist ook hoogfrequent kunnen genereren, zonder eenig bezwaar. In alle met wisselstroom gevoede zenders gebeurt toch eigenlijk precies hetzelfde; daarbij genereert de zendlamp toch ook zonder bezwaar hoogfrequent. Waarom zou dat niet gaan als de detectorlamp gevoed wordt met wisselstroom niet van 50 of 500 perioden maar bijv. van 5000 à 25000 perioden?

Lamp G. genereert dus een wisselstroom van betrekkelijk lage frequentie, en voedt daarmee de detectorlamp, die dus in het geheel geen gelijkstroom voor de plaatketen toegevoerd krijgt.

Dat laatste is het fundamenteele verschil met de bekende Armstrongschema's. Aan het kortegolf ontvangtoestel wordt dus, *inplaats* van de hoogspanningbatterij de plaatspoel van een ongedempt zendertje, een wisselstroomgenerator, aangesloten; afgestemd op de bekende lage frequentie.

Toevallig had ik zoowat alles bij elkaar in den vorm van het in ditzelfde nummer beschreven ontvangtoestel met golflengtetransformatie. Ik behoefde slechts langegolfspoelen te steken in den

houder van den kortegolfgenerator en een steekcontact om te stoppen en den laagfrequentversterker aan te sluiten.

Een feit is, dat ik 10 minuten na den aanvang van de proef Brussel uit den luidspreker ontving met totaal drie lampen en een binnenshuis „antenne”, bestaande uit één dun draadje van 7 meter lengte door m'n kamer gespannen! Bij gewone ontvangst met detectorlamp en één trap laagfrequent op dat antennetje is van Brussel de draaggolf slechts zeer zwak in de telefoon te hooren; uit den luidspreker is *niets* hoorbaar!

De Theorie. Zooals men reeds opgemerkt zal hebben, is de werking van dit schema zeer verschillend van de werking van de bekende Armstrongschema's. De theorie van Armstrong kan hier echter wel gedeeltelijk op toegepast worden. Volgens dat systeem wordt van het genereerende stelsel de positieve weerstand of de negatieve weerstand of wel beide ten opzichte van elkaar *gevarieerd* en voor de goede werking komt het natuurlijk zeer aan op de grootte van die variaties. De eene lamp *beïnvloedt* daarbij de andere, in meer of minder sterke mate.

In dit nieuwe schema genereert de detectorlamp alléén gedurende de momenten dat de wisselpotentiaal ter plaatse van de plaat positief is. In de rest van de laagfrequente periode *houdt het genereeren geheel op*. Het gaat hier dus niet om een variatie maar om een *volledige onderdrukking* die volkomen *zeker* geschiedt doordat de detectorlamp met negatieve plaatspanning eenvoudig geen plaatsstroom neemt! Er bestaat hier dus een volkomen *afhankelijkheid* van de detectorlamp van het genereeren van de generatorlamp.

Dat men nu toch telefonie kan ontvangen, hoewel de detectorlamp telkens maar even genereert, zou men als volgt kunnen verklaren:

Gedurende de momenten dat de detectorlamp genereert, is de totaalweerstand van het systeem negatief. Gedurende de momenten

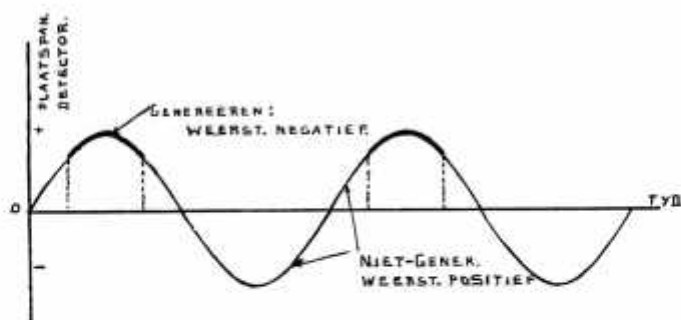


Fig. 3

dat de lamp niet genereert, is de weerstand positief fig. 3). Nu is dus de weerstand snel achtereenvolgend positief en negatief en of nu het *gemiddelde* positief of negatief zal zijn, hangt eenvoudig af van de sterkte van het genereren *en van de tijden van het positief en negatief zijn*.

Gedurende de momenten dat de weerstand negatief is, slingeren de stroomen in den kring L C tot groote sterkte op, n.l. zoover totdat de lamp „vol” is; *bij een groote lamp dus ook tot grootere sterkte dan bij een kleine*.

Gedurende de momenten dat de weerstand positief is, krijgen de trillingen gelegenheid weer uit te dooven.

Voor telefonie-ontvangst is het noodig zóó terug te koppelen, dat het stelsel wel hoogfrequent genereert, maar zoo zwak of gedurende zoo korte momenten, dat de gemiddelde weerstand nog positief is. Men krijgt dan geen draaggolf te hooren.

Voor telegrafieontvangst moet men zoo sterk terugkoppelen, dat de gemiddelde weerstand negatief is, (waarom men ook dan nog veel meer versterking krijgt dan met een genereerende detectorlamp, is mij nog niet recht duidelijk. Een feit is het!).

Nu is het zeer moeilijk door regeling van de terugkoppeling een lamp „zwak” te laten genereren. Hieraan moeten dan ook m.i. de moeilijkheden met de oude systemen geweten worden.

Het kenmerkende van het nieuwe systeem is, dat de detectorlamp slechts gedurende een zeer klein deel van de geheele laagfrequente periode genereert, dus slechts gedurende zeer korte momenten, vergeleken met den totalen tijdsduur van een periode. Het gemiddelde is dus klein, niet doordat de waarde van den negatieven weerstand klein is, maar doordat de tijden, gedurende welke deze weerstand een rol speelt, zoo klein zijn!

Daarbij komt dat de tijden, dat de weerstand positief is, vanzelf veel grooter zijn. De trillingen hebben daardoor dus beter gelegenheid volledig uit te dooven.

Een en ander maakt dat de werking veel soepeler wordt. Deze en soortgelijke overwegingen gaven mij zooveel vertrouwen in dit systeem, dat ik ertoe kwam het aan de praktijk te toetsen.

Bovenstaande theorie klopt in zooverre met de praktijk, dat het voor de goede werking beslist schadelijk bleek, de detectorlamp nog extra gelijkspanning te geven. (Zooals in de Armstrong-schema's gebeurt).

En ook bleek, dat het geen kwaad kon de plaat negatieve spanning te geven, alleen moet dan de terugkoppeling versterkt worden òf de plaatspanning van de *generatorlamp* verhoogd worden.

De geheele werking zou men eenigszins kunnen vergelijken met die van een bioscoop. Trok men daarbij de film zonder meer door het projectie-apparaat, dan zouden alle beelden in elkaar vloeien. Juist het periodieke verbreken van de projectie (door den vlinder) in een zoo hooge frequentie dat het oog het bijna niet merkt, maakt, dat de beelden niet in elkaar vloeien en dat de film tóch beweegt!

Tenslotte volgt uit bovenstaande theorie dat alle signalen, zoowel sterke als zwakke, tot gelijke hoogte versterkt worden en wel zooveel als het vermogen van de detectorlamp toelaat. Dit klopt eenigszins met de praktijk. Sterke signalen worden inderdaad versterkt tot een bepaalde maximale sterkte en ook zwakke signalen worden haast tot deze zelfde sterkte opgevoerd!

Het Toestel. Op de foto ziet men links de spoelen, draaicondensator en lamp van den laagfrequenten wisselstroomgenerator. Ik

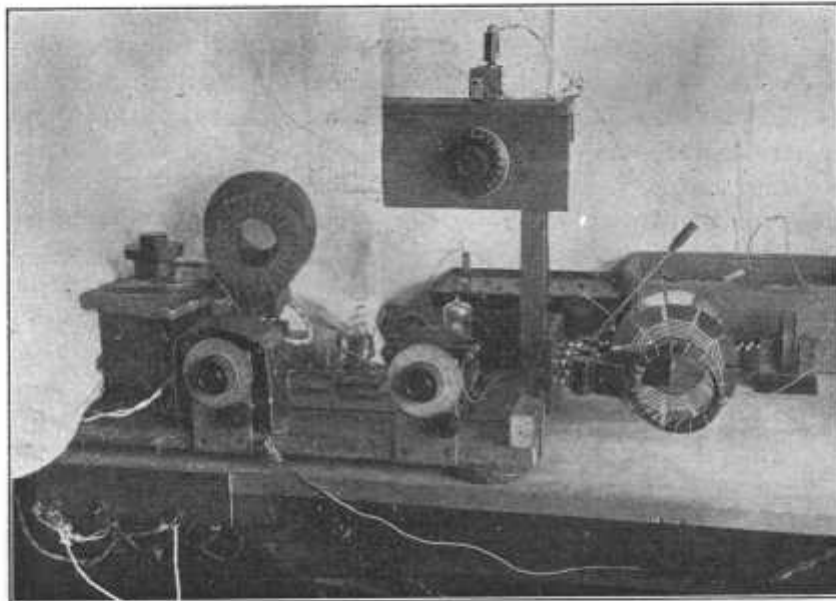


Fig. 4

gebruikte een Philips E-lamp met ca. 150 volt anodespanning, maar met een gewone D II lamp gaat het ook zeer goed, zelfs als men voor den detector de E-lamp gebruikt! De *plaatspoel* is afgestemd. Het is een zelfgemaakte honingraatspoel 1000, ongeveer overeen-

komende met spoel 1250 uit den handel. De terugkoppeling (roosterspoel) is spoel 750 of 600 er direct tegen aan. Een variabele terugkoppeling heb ik niet geprobeerd; misschien geeft dat nog wel eenig voordeel. In elk geval is het wél van belang de frequentie te kunnen regelen met den grooten draaicapacitor. Ik gebruikte een Telefunken type C V 53; miniumcapaciteit c.a. 80 micromicrofarad; max. capaciteit c.a. 2900 micromicrofarad, schaal van 0° tot 180°. De toon is net onhoorbaar bij 30° (500 micromicrofarad). Dit genereerschema heeft parallelvoeding door een smoorspoel, gevormd door de secondaires van twee laagfrequenttransformatoren in serie. Eén transformator was wel voldoende, maar doordat die mechanisch in trilling kwam, werd een hinderlijke pieptoon hoorbaar !

De kortegolf ontvanger is heel normaal, alleen is er wel voor gezorgd dat de draden, behorende tot den roosterkring, kort zijn. Een gewone D II lamp gebruikte ik als detector.

Steeds gebruikte ik één trap laagfrequentversterking, omdat een condensator parallel op de secundaire van den laagfrequenttransformator gelegenheid geeft om den pieptoon flink te verzwakken. Ik gebruik een P Y E transformator met parallel een condensator van ca. 1500 micromicrofarad. Verder een R E 26 dubbelroosterlamp met 2 volt negatieve roosterspanning. *In den laagfrequentversterker mag beslist geen roostercondensator gebruikt worden, omdat de lamp anders dichtslaat!* (door den generator).

Het opmerkelijke is, dat ik direct goede resultaten kreeg met gewone onderdeelen en gewone ontvanglampen. Praktisch gaat het al, wanneer men aan een kortegolfontvanger, inplaats van de hoogspanningsbatterij, den roosterkring van een langegolfontvanger verbindt !

Met dubbelroosterlamp heb ik het nog niet geprobeerd; vermoedelijk zal dat wel veel minder goed gaan.

De Resultaten. Met dit toestel, totaal drie lampen, en bovengenoemde eendraadsantenne van 7 meter, ontvang ik Brussel door de heele kamer hoorbaar en spraak vaak verstaanbaar. De ontvangst van telefonie is werkelijk zeer zuiver; muziek is heel goed. Zelfs met onhoorbaar hoogen generatortoon kan ik Brussel zeer duidelijk in de telefoon hooren, en zelfs uit den luidspreker nog door de kamer.

De Engelsche kortegolfstations zijn wat zwakker maar uit den luidspreker toch nog goed te hooren en in de telefoon zeer duidelijk te verstaan, als er althans niet te veel tegelijk werken. Dan storen

ze elkaar geweldig. Op nog langer golf is de werking niet meer bevredigend: het is juist bij uitstek een kortegolfschema.

Met diezelfde antenne ontving ik meermalen Amerikaansche telefonie op c.a. 60 meter golf (K D K A, Pittsburg), zelfs nog uit luidspreker. Bij gewone ontvangst is met detector en één lamp laagfrequent absoluut niets hoorbaar; ook niet in de telefoon.

Deze ontvangst is door den heer H. Lels meegemaakt die zulks kan bevestigen en de heer K. C. van Rijn heeft de ontvangst van Brussel meegemaakt. Dit voor hen die het niet mochten gelooven!

De kortegolfamateurstations komen ook zeer hard door; ook Amerikaansche, hoewel deze laatste met detector en één lamp laagfrequent op 7 meter antenne geheel onhoorbaar zijn!

Boven 200 meter golf is de ontvangst met golflengtetransformatie beslist beter, maar als ik de beschikking had over lampen van grooter vermogen zou de ontvangst met den superregenerator zeer zeker veel luider zijn. Meer dan de sterkte van Brussel kan de D II lamp niet geven; een grooter lamp zou dus zeker meer geluid geven.

Op 60 meter golf staat de superregenerator niet eens zoo heel veel ten achter bij de superautodyne, terwijl de eerste slechts drie lampen gebruikt en de laatste totaal 7.

En van beïnvloeding door een groote antenne kan hier geen sprake zijn aangezien ik in het geheel geen andere antenne heb!

Hoe men ermee werkt. Met dit schema werkt men als volgt:

Draai alle lampen aan, vooral niet te laag en sluit de hoogspanning aan, minstens 100 volt voor de generatorlamp. Deze lamp moet n.l. eenig vermogen kunnen ontwikkelen om met de opgewekte trillingen de detectorlamp te voeden.

Stel den condensator van den generator zóó, dat een hooge piepton hoorbaar wordt; bij mij staat de condensator op maximum. Men stelle den toon om te beginnen vrij laag in; echter niet zóó laag dat het erg hinderlijk is.

Men gebruike voorloopig liever niet de buitenshuisantenne maar spanne om te beginnen een draadje van ca. 10 meter door de kamer, (of zelfs van 5 meter). Begin met primaire ontvangst en probeer of het toestel hoogfrequent wil genereeren op de golf van Brussel (bijv. spoel 35 of 25 in den roosterkring en 60 in den plaatkring). Gaat dat niet, dan passe men inductieve koppeling toe met *onafgestemden* antennekring. Antennespoel 10; sec. 50; terugkoppeling 50.

De terugkoppelspoel mag vooral niet grooter zijn dan de secon-

daire spoel omdat men anders kans heeft op krijstonen. Het superschema genereert *iets* maar niet noemenswaard veel, moeilijker dan een gewoon schema. Het genereren merkt men aan een eigenaardig ruischen, nogal luid bij condensatorstand nabij minimum. Het ruischen is afkomstig van luchtstoringen, niet uit het toestel. Ook hoort men zwakke interferentietoontjes bij draaien aan den kortegolfcondensator, en bij draaien aan den generatordraaicondensator hoort men dan een snelle opeenvolging van die tonen, vooral als de generatorfrequentie te hoog is en men op te lange golf tracht te ontvangen.

Brussel zal men gewoonlijk wel direct te hooren krijgen; tenminste zoo is het mij gegaan. Het merkwaardige is, dat men de telefonie altijd sterker ontvangt dan de draaggolf. Men kan daarom gewoonlijk beter direct op de telefonie instellen, dan eerst de draaggolf zoeken. Men zij er ook op verdacht van sterke stations ineens de telefonie te hooren, in het geheel zonder draaggolf! Ook met sterke terugkoppeling hoort men die soms niet. Om de draaggolf te hooren, moet de antennekoppeling dan wat lossers gemaakt worden.

Ook is het eigenaardig dat men niet éénmaal den interferentietoon hoort maar van elk station eenige malen opeenvolgend! Men stelle dan in op de sterkste. Dit verschijnsel is heelemaal niet abnormaal: de anodespanning van de detectorlamp is wisselend, dus ook de gegeneerde golflengte. Door dit verschijnsel zal men niet licht door een station heendraaien en het maakt de instelling, vooral op kortegolf minder kritisch. Maar de Engelsche stations storen elkaar daardoor soms vrij erg; vandaar dat ik aanried het eerst met Brussel te probeeren.

Nadat men het station gevonden heeft, probeere men bij sterke luchtstoringen de gunstigste instelling van de generatorfrequentie. Men stelle die zóó hoog, dat de luchtstoringen flink verzwakken, maar het station nog net niet. Erg kritisch is deze instelling niet, maar het kan vaak aanzienlijke verbetering geven. Bij een te hooge generatorfrequentie (die voor korte golven hooger mag zijn dan voor lange) hoort men vele zwakke interferentie-toontjes, waarschijnlijk harmonischen van den generator-wisselstroom. Men onderscheidt deze gemakkelijk van het station, reeds door hun zwakte en bovendien, doordat draaien aan den generator-draaicondensator de toonhoogte sterk doet veranderen, terwijl de draaggolf van stations daardoor bijna niets verandert.

De terugkoppeling make men niet sterker dan voor de ontvangst van het station bepaald noodig is, omdat anders de storingen

teveel versterkt worden. Overigens zijn juist alle instellingen met dit toestel weinig kritisch; van handcapaciteit-effect heb ik nog nooit last gehad.

Wil men zeker van de zaak zijn, dan prutse men liever niet met een combinatie van bestaande toestellen maar bouwe even een geheel nieuw toestel; heel eenvoudig alles op een dikke withouten plank en gemonteerd met stevig montagedraad (c.a. 1 m.m.) en alle verbindingen gesoldeerd. Dan moet het zeker goed gaan, terwijl men op andere wijze, met een warwinkel van zwiepende draadjes slechts kans heeft op mislukking en doorgebrande lampen!

In den aanvang late men zich niet afschrikken door het geruisch van luchtstoringen, want dat wijst juist op enorme versterking. Men probeere maar eens met een gewoon detectortoestel en dezelfde antenne te ontvangen om een indruk te krijgen van den versterkingsgraad!

Besluit. Dit artikel wil ik niet besluiten met een algemeene aanbeveling aan het adres van alle amateurs. Het schema is tot nog toe niet geschikt voor lange golven, en ook niet voor omroepontvangst. Dit in tegenstelling met de ontvangst met golflengte-transformatie.

Maar voor kortegolfontvangst is het m.i. zeer zeker geschikt,

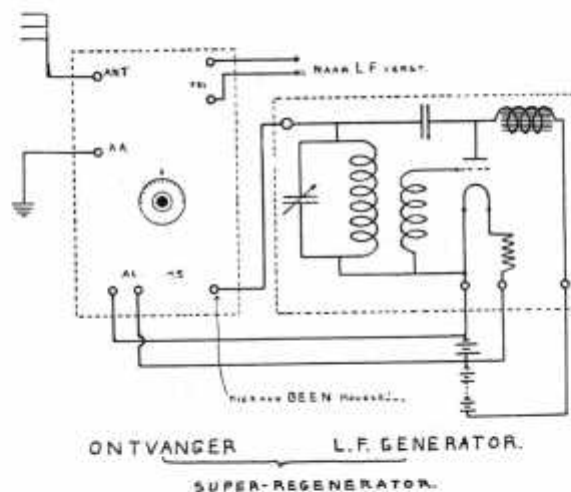


Fig. 5. Hoe men aan elk bestaand ontvangtoestel, zonder eenige wijziging, een laagfrequentgenerator kan aansluiten, inplaats van de hoogspanning-batterij. De combinatie van ontvanger en laagfrequentgenerator heet: *Super-Regenerator*.

vooral voor hen die niet de beschikking hebben over een goede antenne. Voor dit doel is het beslist beter dan alle andere schema's op de superautodyne na. Hun die het uiterst mogelijke willen, raad ik onvoorwaardelijk golflengtetransformatie aan en hun die opzien tegen zooveel lampen en onderdeelen raad ik dezen superregenerator aan, als zijnde „next best”. Zij, die wèl over een goede antenne beschikken, kunnen natuurlijk met een gewoon toestel volstaan maar ook hun geeft een van beide super-schema's waarschijnlijk grooter gevoeligheid en beter neembaarheid, vooral van telefonie.

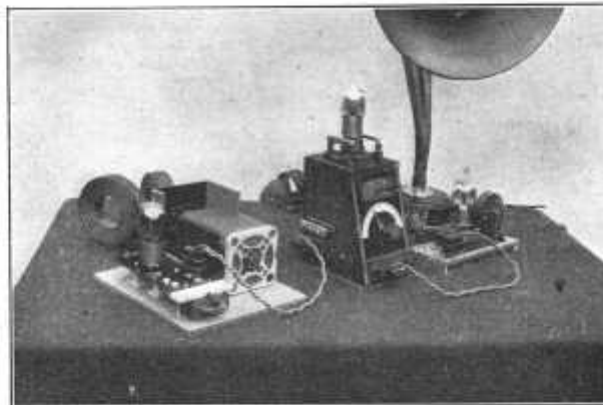
Het mooie van den superregenerator is, dat men de grootste versterking krijgt, juist op de kortste golven !

Men zal dadelijk inzien, dat men met een heterodyne op hoogst eenvoudige wijze kan overgaan op superregeneratieve ontvangst.

Den Haag, October 1924.

De super-regeneratieve getoetst.

Waar de heer Numans vrees schijnt te koesteren, dat men aan de werking van zijn nieuwe superregeneratieve combinatie geen geloof zou schenken, hebben wij voor alle zekerheid de proef nog eens extra genomen en wel met een bestaanden primairen ontvanger



en éénlampsversterkertje (op de foto rechts) waarmee verbonden — in plaats van hoogspanningbatterij — de langegolfgenerator, zooals door den heer N. aangegeven (op de foto links).

Twee meter koperdraad aan een boekekastgordijnroer als antenne

bracht ons vrijwel oogenblikkelijk Brussel uit den luidspreker!

Een feit is, dat deze combinatie ontzaggeijk veel gemakkelijker werkt dan welke andere vorm ook van de Armstrongsuper, die wij vroeger hebben beproefd.

De enorme versterking, die alle storingen mede ondergaan en een neiging tot suizen, ook bij gebruik van de beste denkbare lampen, dat zijn de bezwaren, die aan het stelsel kleven en die onvermijdelijk schijnen.

Voor het practisch bruikbaar maken van dit in versterking alles overtreffende stelsel achten wij de nieuwe methode van den heer Numans een grooten stap.

J. CORVER.

Proeven met ultra-korte golven.

Door E. VAN VIANEN.

Waar thans haast iedere radio-amateur en -technicus zijn belangstelling richt naar de korte golven, lijkt het me niet onaardig hieronder eenige experimenten te releveeren met golven van een paar meter lengte. Wellicht kan men aan de hand ervan een leerzame demonstratie geven ter gelegenheid van een bijeenkomst onzer vereeniging of afdeling daarvan.

De in Fransche radiokrings (en wellicht ook hier) zeer bekende heer R. Mesny, professeur d'hydrographie de la Marine, werkzaam

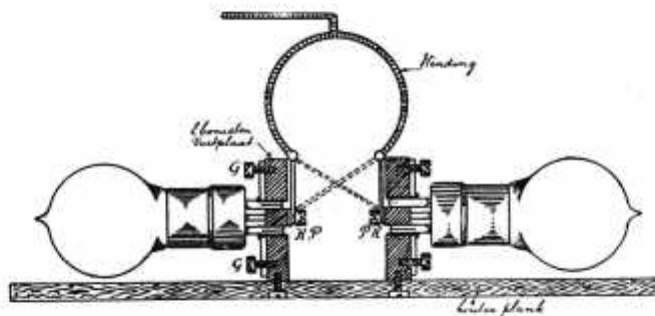


Fig. 1

in de E. C. M. R. (Etablissements centraux du matériel de la Radio-télégraphie Militaire) heeft in „l'Onde électrique” van Januari en Februari 1924 een zeer interessant artikel geproduceerd over golven van 1,5 à 2 meter en van 45 meter. Hij haalt daarin ook werken van andere schrijvers aan op dit gebied.

De proeven, daarin vermeld, werden op de „Exposition de Physique et de T. S. F.” in December 1923 in het Grand Palais te Parijs gedemonstreerd.

De gebruikte lampen in den zender waren daarbij van speciale constructie, n.l. de bekende „lampes à cornes”, waarbij plaat en rooster de lamp aan de bovenzijde verlaten door het glas, teneinde de capaciteit tusschen de toevoerdraden tot een minimum te reduceeren.

Men kan voor de proef echter ook gewone lampen bezigen. Het apparaat, dat ik U hieronder zal beschrijven en dat op de E. C. M. R. daarvoor gebruikt wordt, gebruikt lampen type Radiotechnique of Métal.

De figuren 1 en 2 laten zulk een lampgenerator zien, waarmee

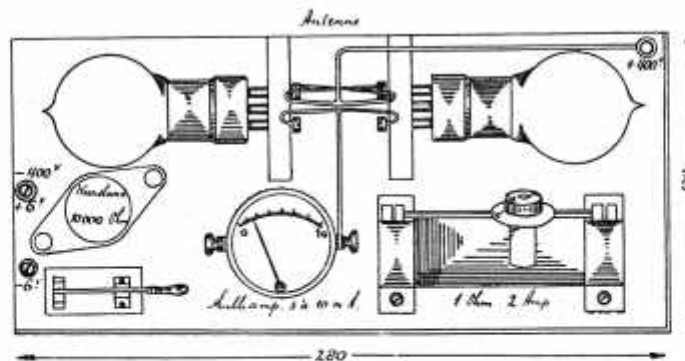


Fig. 2

ongedempte golven van 2 meter lengte (150.000.000 per./sec.) kunnen worden geproduceerd.

Zooals uit de teekening te zien is, heeft men gezorgd voor een zoo symmetrisch mogelijke schakeling.

De montage moet op zorgvuldige wijze geschieden met vermijding van elke overbodige bocht in de draden, terwijl alle verbindingen tot een minimum beperkt worden, zoodat er zoo min mogelijk parasiteerende capaciteiten aanwezig zijn.

De triodes worden horizontaal geplaatst, met hunne voetstukken naar elkander toegekeerd.

De voetjes steken in busjes, welke in een ebonieten voetplaat zijn gemonteerd. (Zie de Figg. 3 en 4). De busjes zijn van speciaal model; het cilindrisch gedeelte, dat het lampvoetje onsluit, is kort en dun. Het is gesoldeerd aan een hoedje, dat door een bevestigingsschroef in het eboniet op zijn plaats gehouden wordt. Op het hoedje is aan het andere eind een aansluitklem aangebracht; de

aansluitklemmen voor den gloeidraad aan den eenen kant, die voor rooster en plaat aan de andere zijde van het eboniet.

De zelfinducties in den slingerkring zijn enkelvoudige windingen van 6 à 10 c.M. diameter. Voor een golf van 2 M. ongeveer 8 c.M.

Waar de wederzijdsche inductie negatief moet zijn, wordt één der windingen, liefst die in den plaatkring, met de uiteinden gekruist gemonteerd. De koppeling is zoo vast mogelijk. Om deze zoo groot mogelijk te maken, moeten de windingen goed geïsoleerd worden. De verbindingsdraden loopen vanaf het midden der windingen, loodrecht hierop weg.

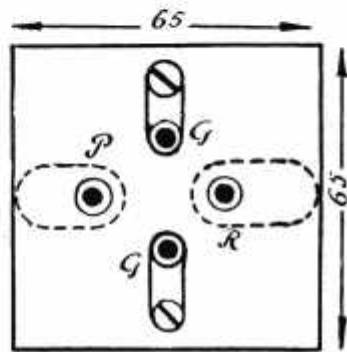


Fig. 3

De kringcapaciteit wordt gevormd door die tusschen de lamp-electroden en hunne verbindingen.

Fig. 5 geeft het schema.

De plaatspanning is 400 à 500 volt.

Bij de fransche lampen werd de gloeispanning eerst op 5,2 Volt

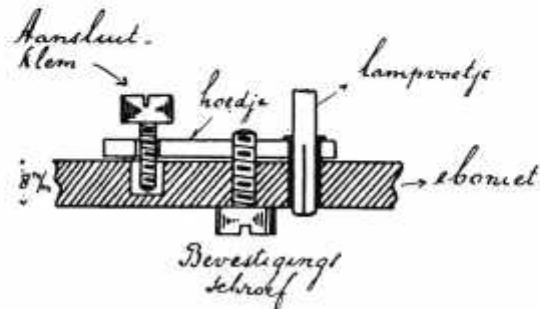


Fig. 4

gebracht, waarna de plaatspanning langzaam vanaf 100 Volt werd opgevoerd. Bij 150 à 200 Volt treedt genereeren in, wat zich veraaft door het sterk oploopen van den roosterstroom.

Dan wordt de plaatspanning tot 400 Volt opgevoerd, na inschakeling van een weerstand van 10.000 Ohm in den roosterkring, die de gemiddelde roosterspanning verlaagt.

Men make nu een antenne, bestaande uit 2 in elkaars verlengde vallende koperdraden van ongeveer 2 m.M. dikte en 1 M. lengte. Zij worden aan elkaar verbonden door een ampèremeter (0.25 Ampère).

Met deze antenne nadert men de windingen van den generator;

deze inductieve koppeling is voldoende om een tamelijken stroom in de antenne te induceeren, en soms zelfs de lampen ermee af te slaan, als men generator en antenne te vast koppelt.

Voor de afstemming verandert men c.M. voor c.M. de lengte

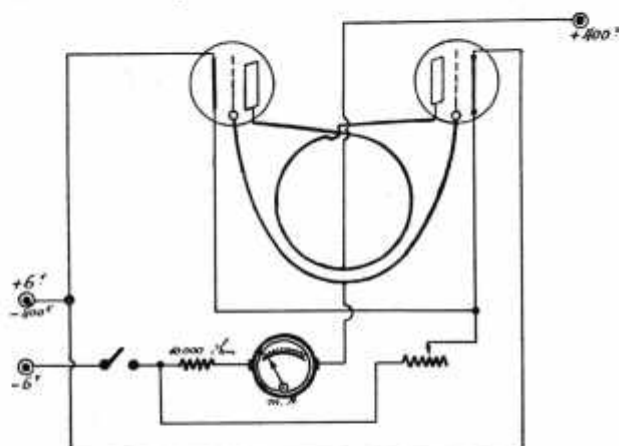


Fig. 5

van de antenne. Deze afstemming is echter niet scherp door den grooten stralingsweerstand van de antenne.

Men merke den invloed van naburige capaciteiten (aanwezige personen) op.

Om de triodes niet te veel te vermoeien, kan men als men het voorgaande geregeld heeft, de gloei- en plaatspanning wat laten zakken.

Nu maakt men een ontvangantenne, overeenkomstig de zend-collega, met als meetinstrument een thermoelement, dat met een tamelijk lang snoer aan een microampèremeter (of galvanometer) met weinig weerstand wordt verbonden.

Men houdt beide antennes op c.a. 10 meter van elkaar verwijderd. Men kan nu makkelijk constateeren, dat de ontvangen intensiteit maximum is, als beide antennes parallel aan elkander zijn, en minimum, als zij loodrecht op elkaar staan. Het electricch veld is n.l. aan de antenne gepolariseerd.

Plaatsst men een grooten geleider tusschen zender en ontvanger, dan zal men een aanmerkelijke verzwakking in de ontvangst waarnemen. Men kan zelf de functie van boven bedoelden geleider overnemen en tusschen beide antennes in gaan staan.

Is de geleider een polarisator, dan zal zijn stand invloed uitoefenen op de grootte van den in de ontvang-antenne geïnduceerden stroom. Dit kan men aantonen door een roosterwerk van

evenwijdige draden te construeeren en dit te plaatsen tusschen zender en ontvanger. *Het roosterwerk zal de emissie alleen tegenhouden, als de draden evenwijdig zijn aan het electricch veld.* Hiermee verifieert men dus een essentiële eigenschap van het veld.

(Een overeenkomstige eigenschap doet zich in de optische wetenschap voor met 2 gekruiste nicols, zooals men weet).

Een groep aanwezige personen, in een straal van een paar meter om het toestel geschaard, doet soms als reflector dienst. Wil men een meting verrichten, dan dienen de omstanders op hun plaats te blijven, terwijl men den microampèremeter tamelijk verwijderd van de ontvangantenne moet houden.

Bij maximum intensiteit in de ontvangantenne, wijkt de lengte van deze in het algemeen iets af van die van de zendantenne, aangezien:

1. deze laatste gekoppeld is met den generator;
2. de in ontvanger en zender geschakelde instrumenten niet identiek zijn.

Een aardige proef is de volgende:

Men maakt een parabolischen reflector door b.v. een rolschutsel



Fig. 6

aan één kant te bekleeden met kopergaas. Men geeft het ongeveer een parabolisch verloop, met den generator geplaatst in het brandpunt, en de paraboolas gericht naar den ontvanger (zie fig. 6). Verandert men den brandpuntafstand, dan zullen voor sommige waarden hiervan de teruggekaatste golven nu eens in phase, dan weer tegengesteld in phase zijn met de rechtstreeksch uitgezondene; de ontvangenenergie stijgt of daalt daarmede overeenkomstig aanmerkelijk en zelfs die in den zender ook.

Men kan op deze wijze stroom- of spanningsknoopen en -buiken opzoeken en de golflengte meten.

De breedte van den gereflecteerden bundel kan men waarnemen door het schutsel te draaien naar links en rechts. De ontvangintensiteit neemt dan af naarmate de as van den spiegel zich van den ontvanger verwijderd.

Men zal merken, dat deze reflectieproeven echter zeer kwalitatief en globaal zijn, aangezien het veld sterk vervormd zal worden door de wanden van het vertrek en andere invloeden.

Om de lengte der uitgezonden golven te meten, kan men als volgt handelen:

„Men maakt een systeem van 2 evenwijdige draden, („Lecher”), waarover een metalen plaat kan glijden. (Zie fig. 7). De zender

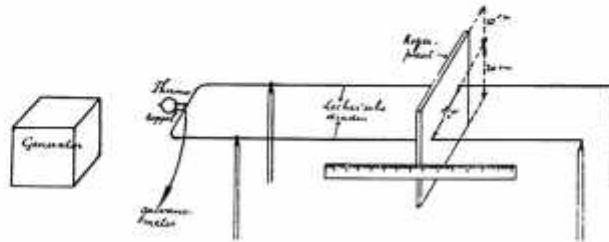


Fig. 7

wordt zeer los met deze draden gekoppeld op een afstand van 30 à 50 c.M. De metalen plaat reflecteert de voortgeplante golven en men meet de ontstane stationnaire golven, d.w.z. de lengte

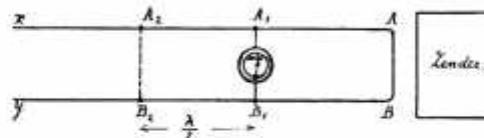


Fig. 8

ervan, door de stroomsterkte in de draden te meten met een thermokoppel en een daarop geschakelden microampèremeter met lagen weerstand.

Verplaatst men nu de plaat langs de draden, dan ziet men, dat de ontvangstroom varieert en voor sommige standen van de plaat door een maximum gaat, waarbij de kring dus in resonans is met den zender. Op $\frac{1}{2}$ c.M. nauwkeurig kan men den afstand tusschen 2 opvolgende resonanspunten meten; die afstand is de helft van de te meten golflengte.

Varieert men den windingsdiameter in den zender, dan kan men zoo de verandering in golflengte constateeren.

De Lechersche draden kan men ook als in fig. 8 met den generator koppelen en over de draden een brug $A_1 B_1$ laten glijden, waarmee de constanten van kring $A A_1 B_1 B$ naar willekeur veranderd kan worden. De brug laat men een stroomindicator (lamp of ampèremeter) bevatten.

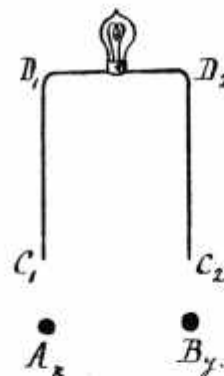


Fig. 9

Men moet de stroombuiken $A_1 B_1$ en $A_2 B_2$ en volgende resonanspunten op evengroote afstanden $\frac{1}{2} \lambda$ vinden, hetgeen de proef bevestigt.

De spanningsbuiken verifieert men door de draden te naderen met een open kring $C_1 D_1 D_2 C_2$ als in fig. 9. Bij de gezochte punten zal het lampje gaan gloeien.

Het lijkt mij, dat bovenstaande experimenten, die ons weer terugbrengen naar de klassieke Hertz'sche proeven, nu in een modern jasje gestoken, de moeite waard zijn om door één of meer onder ons te worden herhaald en gedemonstreerd.

Voor de toeschouwers zal zulks zeer zeker een niet minder interessanten avond opleveren.

* * *

Noot der redactie. — De leden der afdeeling den Haag van de N. V. V. R. zullen zich van het vorig seizoen de verassende demonstraties op dit gebied herinneren van Ir. A. H. de Voogt, die ook met golfengten van slechts enkele meters experimenteerde, meetbaar met een koperen schuifmaat. In hetgeen de heer Van Vianen mededeelt, liggen intusschen nieuwe aanwijzingen, hoe rijk dit terrein is voor demonstratie-proeven. Red.

Radio O X P over bouw van afdeelingzenders.

Waar in het vorig no. van „Radio-Nieuws” werd gevraagd of niet deze of gene nog ervaringen had mede te deelen, wil ik niet achterblijven, met daarvan iets te laten hooren.

Evenals N A B 2 werkte ook ik bij de laatste Trans-Atlantische proeven met de „reversed feedback” schakeling (Fig. 1) maar dan inductief gekoppeld.¹⁾

Door mij werden ook Hartley en 3 en 4 spoel Meissner geprobeerd echter ben ik aldoor weer op bovenstaand schema teruggekomen, vooral om zijn soepelheid van instelling.

Voor 100 M. en lager werden door mij gebruikt:

3 pancake spoelen (koperband): Primair 8 wikkelingen, plaatspoel 12 w. en roosterspoel 7 w. met par. cond. (alle 1 c.M. gespatieerd). De koppeling tusschen plaat en roosterspoel zoo los mogelijk en de koppeling tusschen antenne en plaatspoel eveneens.

¹⁾ „Reversed feedback” is eigenlijk een ongelukkige benaming, afgezien nog ervan, dat 't geen Nederlandsch is. Niet de terugkoppeling is omgekeerd, maar één der spoelen is tegengesteld gewikkeld.

Beneden 100 M. worden 2 seriecondensators gebruikt; een in de antenne en een in de tegencap., boven de 100 M. alleen de antenne condensator.

De condensator C. (Fig. 1) is een glasplatencondensator onge-

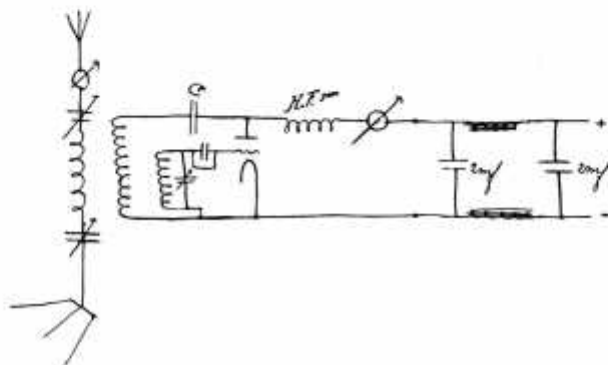


Fig. 1

veer .0015 a .001 μ f. De hoogfrequentmoorspoel bestaat uit 300 w. op een koker van 9 c.M. 0.4 m.M. draad. Het verdient aanbeveling den milliamp. meter achter deze spoel te plaatsen.

De roostercondensator is een gewone micacondensator van .001 μ f. en de roosterlek is een glas water waarin twee draadjes hangen, zoodat de juiste instelling door bewegen van een der draadjes makkelijk gevonden wordt. (Het water wordt groen door oplossen van koper; af en toe ververschen !)

Bij silitweerstandjes hebben wij het euvel, dat zij warm worden en draadweerstandjes zijn niet zoo makkelijk te krijgen of te maken, in elk geval niet zoo goedkoop als bovengenoemde lek, al is die dan ook provisorisch.

Als seriecondensators in de antenne en tegencap. voldeden bij mij heel goed de General Radio van .0002 μ f. (grootere afstand tusschen de platen). Voor grootere energie evenwel dan 250 à 300 watt input krijgt men last van sproeiingseffecten en is een grootere condensator noodig en tevens verliesvrijer b.v.:

Neem twee koperen buizen, een van ongeveer 5 c.M. diam. en een van ongeveer 7 c.M. diam. beiden 25 c.M. lang. De groote buis op ebonyieten voetstukken bevestigen en de kleine van binnen voorzien van twee houten schijfjes met een gat in het midden en hierdoor een glazen buis, welke weer op voetstuk bevestigd is. Zie hiervoor Fig. 2 en 3.



Fig. 2

De plaats van den seinsleutel moet ook met zorg uitgeprobeerd worden; indien met zuiveren wisselstroom op de plaat gewerkt wordt in de beste plaats voor den seinsleutel in de primaire van den hoogspanningstransformator. Indien een kleine filter gebruikt wordt,

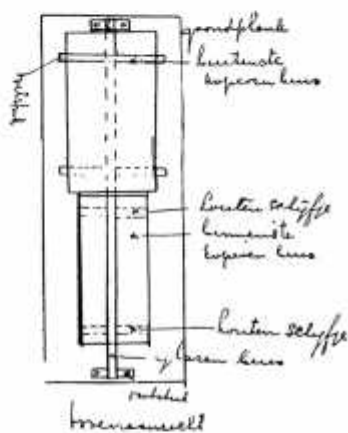


Fig. 3

gaat dit ook nog, maar dan opletten dat de de zend- of eventueel gelijkrichtlampen op een aparten transformator branden ! Als de capaciteit der afvlakcondensatoren evenwel een behoorlijke waarde krijgt, is deze manier af te raden, want dan krijgen alle strepen een staart. Ook plaatsing van den sleutel in den roosterkring moet vermeden worden, en tevens oppassen dat bij het openlaten van den sleutel de spanning niet te hoog oploopt, want dan slaan op den duur alle afvlakcondensators door, een kwestie waar bijna alle zenders van mee weten te praten.

Het beste is, dat het apart uitgeprobeerd wordt.

Een van de lastigste deelen van een zender is wel de hoogspanningsbron met het afvlakstelsel. Door mij werden zoowel chemische als lampgelijkrichters gebruikt. De stroom uit een lampgelijkrichter is makkelijker af te vlakken dan die uit een chemischen gelijkrichter. De Philips gelijkrichtlampen zijn heel goed, maar opletten dat men het verbeterde type krijgt (de verbinding naar den gloeidraad eerst door een plaatje en dan begint het snoertje pas).

Een heel goede smoorspoel, door den Yank 2 M U gebruikt, is de volgende:

Neem een ijzeren kern (gelamelleerd natuurlijk) ongeveer 3.5 bij 3.5 c.M. diam. en schuif op een been vier honingraatspoelen No 1500 (serie geschakeld), maak poot L (Fig. 4) draaibaar om pin P zodat de luchtspleet nauwkeurig afgesteld kan worden. Deze kan men proefondervindelijk bepalen en zal ongeveer 0.5 à 1 c.M. zijn. Met bovenstaande filter en twee afvlakcondensatoren van 2 m.f. krijgt men een mooien vlakken toon als 50 per. gebruikt wordt.

Het zal misschien bij de meeste clublokalen niet mogelijk zijn een goede tegencap. te spannen, maar dan

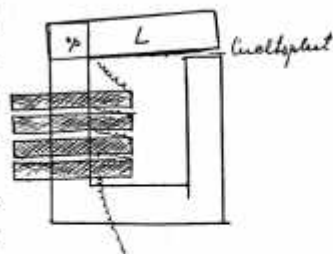


Fig. 4

moet nog uitgeprobeerd worden wat beter is een tegencap. vlak boven het dak of aarde.

Ik woon hier bijv. midden in het zand (duinen) en dan scheelt een tegencap. stukken!, terwijl misschien in Amsterdam of andere plaatsen die op een „moeras” gebouwd zijn een aarde beter zal zijn dan een antenne van het condensatorstype.

Als eenmaal de zender afgestemd is, kan met voordeel de antenne-amperemeter kortgesloten worden, daar de andere meters nog genoeg controle geven.

In de toevoerleiding naar den gloeistroomtransformator zijn twee hoogfrequent smoorspoelen geplaatst bestaande uit 200 w. 0.4 op kokers van 7 c.M.

De verbindingen van den zender zijn alle van koperband evenals de verbinding naar de tegencap. terwijl de binnenleiding van de antenne een kleine kooiantenne is, dwars door de kamer gespannen. De antenne condensator is zoover mogelijk van de andere onderdeelen verwijderd evenals de hoogfrequent-smoorspoel.

Nog een goede raad: begin met kleine energie, en zie onder de gegeven omstandigheden wat daarmee te bereiken is, daarna kan men de energie geleidelijk opvoeren.

73 s. O X P.

Een nieuw schema voor eenvoudige kortegolf ontvangst.

Door J. J. NUMANS.

Gewone primairontvangers genereeren moeilijk op korte golf. De afstemming wordt daarbij beheerscht door de capaciteit en zelf-inductie van toestel en antenne *samen*, d.w.z. dat men met verschillende antennes ook verschillend moet afstemmen en dat slingeren van de antenne ook de afstemming doet „slingeren”.

Bij een toestel volgens fig. 1 is dat niet meer het geval, echter alléén, zoolang de capaciteit van condensator C_1 zeer klein is t.o.v. de capaciteit van den parallelcondensator C_2 . De afstemming wordt dan bijna uitsluitend bepaald door de grootten van spoel L_1 en condensator C_2 , d.w.z. dat de afstemming met verschillende antennes bijna onveranderd blijft. Men vindt de stations steeds bij bijna dezelfde condensatorstanden.

Een ander voordeel is, dat de geluidsterkte groter kan zijn dan met een gewoon primair toestel!

Een en ander staat in verband met de losse antennekoppeling en de geringe demping van kring L_2-C_2 .

Een toestel volgend dit schema biedt in deze opzichten dezelfde voordeelen als een inductief toestel met onafgestemden antennekring

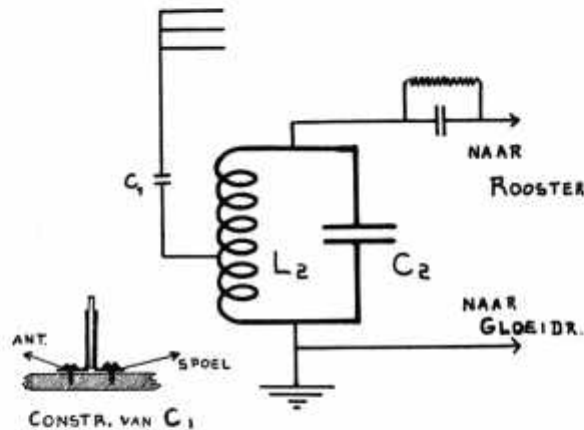


Fig. 1

en zou dan ook als een overgangsvorm beschouwd kunnen worden. De antenne doet hierbij uitsluitend dienst als „collector”. De koppeling met den „secondairen” kring L_2-C_2 is *capacitief* en met condensator C_1 wordt de *koppeling* geregeld, niet de afstemming!

Tengevolge van de capaciteve koppeling is de storingvrijheid niet veel, doch door de geringe demping toch wel merkbaar grooter dan van een gewoon primair toestel.

Speciaal voor het gebied van 200 tot 500 meter en met lange antennes is dit toestel bijzonder geschikt (een inductieve ontvanger is daarvoor toch niet veel storingvrij). Voor lange golven gaat de werking achteruit, in verband met het onafgestemd zijn van de antenne, en voor kortere golven kan men beter inductieve koppeling toepassen met onafgestemden antennekring.

Om goede werking te verwachten moet aan de volgende twee eischen noodzakelijk voldaan zijn:

I. De gesloten kring, bestaande uit cond. C_2 en spoel L_2 moet in electrisch opzicht zoo deugdelijk mogelijk zijn (geringe demping hebben). Men moet er dezelfde eischen aan stellen als aan den secondairen kring van een inductief toestel. Honingraatspoelen zijn NIET goed! Gewone cylinder- of spinnewebspoelen met dubbelomsponnen draad van 0,6 à 1 m.M. dikte zijn goed genoeg.

II. Condensator C_1 moet zoo klein mogelijk zijn als de geluidsterkte maar eenigszins toelaat. Hoe beter de spoelen en condensator C_2 zijn, hoe kleiner C_1 kan zijn!

De capaciteit van C_1 mag *hoogstens 50 micromicrofarad* bedragen. Ongeveer $\frac{1}{10}$ van de capaciteit van een gewonen roostercondensator is een goede waarde.

Men kan beginnen met een condensator volgens de teekening rechts in fig. 1, bestaande uit twee koperplaatjes van bijv. 2 c.M. breed en 4 à 5 c.M. hoog met daartusschen een stukje glas, zoo dun mogelijk.

Voor de afstemming behoeft de capaciteit van dezen condensator eigenlijk nooit geregeld te worden; de afstemming geschiedt met cond. C_2 . Op bepaalde golven (onder de 200 meter) wil het toestel soms moeilijk genereeren, doordat de antenne met de fundamentele golf of een harmonische daarvan, met de te ontvangen golflengte in resonans komt. Door het glasplaatje in of uit te schuiven wordt de capaciteit van C_1 dan geregeld totdat het toestel weer genereert. Voor zeer korte golven moeten de plaatjes kleiner zijn.

Zoals de teekening aangeeft, wordt de antenne via C_1 , slechts aan $\frac{1}{3}$ of $\frac{1}{2}$ van de spoel verbonden. Wil men het per sé zonder aftakking doen, dan kan men C_1 ook wel aan de heele spoel aansluiten mits men de capaciteit van C_1 evenredig vermindert. Op deze wijze is de geluidsterkte echter wat minder .

Een betere oplossing is dan, condensator C_1 geheel weg te laten en de antenne te verbinden aan een plaatje *zeer dun koperblad*, dat vlak tegen spoel L_2 geplaatst wordt. Op korte golf geeft dat voldoende capacatieve koppeling.

Voor spinnewebspoelen moet het plaatje cirkelvormig zijn met een *radiale uitsnijding*, om het optreden van cirkelvormig vloeiende wervelstroomen te beletten. Gebruikt men cilindrspoelen dan kan men met een cilindervormig gebogen reep van 15 bij 4 c.M., capaciteef met de *gloeidraadzijde* van spoel L_2 koppelen. De uiteinden van de metaalreep mogen elkaar echter NIET raken!

HET WINDINGTAL van spoel L_2 kan vrijwel hetzelfde zijn als van de *secondaire* spoel van een inductieven ontvanger. Voor alle zekerheid kan men ongeveer 20 % minder nemen. Voor 300 tot 500 meter golf komt men dus tot de volgende waarden:

VOOR SPINNEWESPOELEN: ca. 35 à 45 windingen.

VOOR CYLINDERSPOELEN van ca. 7 c.M. diameter en met ca. 10 c.M. bewikkeld gedeelte: ca. 50 windingen.

Alles met condensator van max. 500 micromicrofarad.

Men kan gewone variabele terugkoppeling toepassen, maar evengoed terugkoppeling volgens Reinartz-Weagant. In dit laatste geval kunnen spoel L_2 en de afgetakte terugkoppelspoel op één koker gewikkeld worden.

De terugkoppeling moet wat sterker zijn dan van een inductief toestel.

Met een toestel volgens dit schema kan men ook zeer korte golven ontvangen; tot 25 meter toe gaat het nog heel goed mits C_1 klein genoeg is. Maar voor zulke korte golven is een inductief toestel toch altijd te verkiezen, wegens de grootere storingvrijheid.

Isolatie in ontvangtoestellen.

Wie ervaring heeft opgedaan met den bouw van ontvangers, speciaal voor de korte golven, zal een zekeren angst hebben gekregen voor alle isolatiemateriaal, dat toch bij den mechanischen bouw moet worden gebruikt. Spoelen op kokers of op vaste geraamten als bij spinneweb-model, of ook tusschen flenzen van hout, eboniet of wat ook, genereeren veel moeilijker dan spoelen van blank, uit zichzelf in vorm blijvend draad.

Beneden 200 meter gaat dit van meer invloed worden naar mate men lager komt.

Vetersnoer (litze) hoe uitstekend ook overigens, bezit het groote nadeel van veel steun noodig te hebben om in vorm te blijven. Vetersnoer op een koker kan slechter worden dan dik blank massief draad, dat op zichzelf in de lucht staat.

Een heel typisch practisch voorbeeld hoe op de korte golven een „Umwertung aller Werte” zich kan voordoen, is het feit, dat met kleine spoelen het genereeren soms bij nulstand van den condensator niet wil en bij 20° à 30° pas begint. Dat is in strijd met alle gewone ervaring. Men is gewoon, bij bepaalde zelfinductie en kleine capaciteit een geringere demping te ontmoeten dan bij grootere capaciteit. Dit is echter alleen waar als de weerstanden in den kring onafhankelijk zijn van de frequentie. En dat zijn zij niet. In het gebied der zeer korte-golven gaat die afhankelijkheid van de frequentie sterk spreken. De verliezen kunnen daarbij zitten in den condensator, maar veel erger nog in de spoelen.

Zooals in het vorige nummer van R. N. werd besproken in het naschrift op de mededeelingen over bakeliet, zijn zoowel de verliezen door diëlectrische hysteresis (hoofdzakelijk in condensatoren) als die door dwarrelstroomen (hoofdzakelijk in isolatiemateriaal in het veld eener spoel) direct evenredig met de frequentie, dus op 10 meter golflengte 20 maal grooter dan op 200 meter.

Nu is er ten slotte niets aan te doen of men moet isolatie-

materialen voor steun en omhulling der toesteldeelen (kisten enz.) gebruiken.

Maar in de hoogfrequentie-techniek zijn het heel andere eigenschappen van de isolatiestoffen, waarop men te letten heeft, dan in de sterkstroomtechniek.

Voor den sterkstroom-practicus is bijv. de doorslagspanning heel belangrijk. In radio-zenders is dat ook het geval, maar in ontvangtoestellen doet deze grootte er heel weinig toe. In de sterkstroomtechniek is de diëlectrische constante van veel minder belang, en daarentegen de bestandheid tegen verhitte veel meer dan in de ontvangtechniek van de radio.

Waar wij nu in ons vorig nummer speciaal over bakeliet spraken, dat een kunstmatig phenolproduct is, kwam in het naschrift reeds uit, dat eboniet, ofschoon lang niet het allergunstigste van alle isolatie-materialen, in elk geval in de hoogfrequentie-techniek belangrijk voordeel blijft bieden boven bakeliet.

Zooals men weet, heeft de American Hard Rubber Cy. onder den naam Radion een speciaal ebonietproduct voortgebracht, dat met 't oog op de eigenschappen voor hoogfrequentie tot 't beste behoort, dat in eboniet wordt vervaardigd. Men is er in geslaagd een buitengewoon fraai en goed bewerkbaar materiaal samen te stellen, dat in elektrische eigenschappen het gewone eboniet overtreft.

De New-York Electrical Testing Laboratories (een in samenwerking met het Bureau of Standards staand lichaam) geven de volgende vergelijkende cijfers als resultaat van metingen op radion en op phenolproducten:

	Radion	Phenolprod.
Diëlectrische constante	3.9	5.8—7.4
Verlieshoek	0.5 à 0.6	2 à 3.7
Weerstand van 1 c.M. ³ in megohms	10 ⁸	2.2 × 10 ⁶
Vochtabsorptie in lucht	0.005 à 0.002 %	0.28 à 0.49 %
„ in water	0.08 à 0.11 %	1.42 à 7.81 %

De beteekenis der meeste van deze grootheden is bij den eersten oogopslag duidelijk. Een hooge weerstand en geringe vochtabsorptie zijn voor elk isolatiemateriaal noodig. In de radio-techniek speciaal is een geringe diëlectrische constante gewenscht. Hoe kleiner de constante, hoe kleiner de capaciteit bijv. tusschen twee in het materiaal geschroefde klemmen; en hoe kleiner die capaciteit, des te kleiner de capaciteieve lekstroom voor hooge frequenties.

Wat de verlieshoek (phase angle difference) beteekent, mag misschien wel even worden toegelicht.

Als men een idealen condensator heeft, dan zal deze bij het erdoor heen voeren van wisselstroom een phaseverschil veroorzaken tusschen stroom en spanning, dat precies 90° bedraagt. Zoolang stroom toevloeit, stijgt de spanning en als de stroom nul wordt, is de spanning maximum.

Is evenwel een condensator niet volmaakt, dan kan men zich dien altijd voorstellen òf als een volmaakten condensator met een weerstand parallel daaraan, òf als een volmaakten condensator met een weerstand in serie.

In dat geval zal het phaseverschil bij het doorvoeren van wisselstroom niet meer 90° bedragen, maar minder. Het verschil met de 90° is de z.g. verlieshoek.

Wat die verlieshoek beteekent in de practijk, blijkt het best als men eens een metingsvoorbeeld neemt.

Wanneer men in een capaciteitsmeetbrug een werkelijk verliesvrij meetcondensator heeft, dan zal, bij meting met een wisselstroom van bijv. 30000 perioden, de middentak geheel stroomloos kunnen worden gemaakt als ook de te meten condensator geheel verliesvrij is. Wanneer de te meten condensator evenwel niet verliesvrij is, dan zal de middentak ook niet geheel stroomloos worden, tenzij men in serie met den meetcondensator — of parallel daarmee — weerstand aanbrengt. Stel het eenvoudigste geval, dat de brug een meting 1 op 1 geeft, dan zal op deze wijze de meetcondensator direct de capaciteit aangeven van den te meten condensator en dan is de weerstand, die in serie geschakeld moet worden, gelijk aan den serie-verliesweerstand van den te meten condensator. Stel, dat een capaciteit van 1000 micromicrofarad en een serieverliesweerstand van 23.15 ohm wordt gevonden. Dan is de verlieshoek $S = 21.600 W_s \cdot n \cdot C$ minuten, of in ons geval, waar $W_s = 23.15$, $n = 30.000$, $C = 10^{-9}$:

verlieshoek = 15 minuten.

Van de verliezen welke ontstaan door de aanwezigheid van een bepaald isolatie-materiaal in het magnetisch veld eener spoel, kan men volgens Rein-Wirtz (Praktikum, pag. 268) een beeld bekomen door als volgt te werk gaan:

Met een trillingskring van een hoogfrequentie-generator is inductief gekoppeld een trillingskring, afgestemd op den eersten en waarin is opgenomen een hittedraadmeter, geshunt door een condensator, en een vlakspoel. Legt men op die vlakspoel een schijf van het te onderzoeken materiaal, dan neemt bij herstel der afstemming van

den kring, toch de stroom in dien kring af ten gevolge van wervelstroomen in het isolatie-materiaal.

Vergelijking van verschillende materialen heeft plaats door telkens schijven van gelijke grootte en dikte op de vlakspoel te leggen en opnieuw de stroomverandering te meten. Uit de stroommetingen kan men verbindingsgetallen berekenen voor de verliezen in de verschillende isolatiestoffen (Zie Rein-Wirtz).

Dit laatste is een hoogst belangrijke vergelijkende meting, die door ieder, die in het bezit is van een zendlamp en een meter, betrekkelijk eenvoudig kan worden verricht.

Vermoedelijk zijn de verhoudingscijfers voor deze tweede soort van verliezen, gegeven in ons vorig no. op pag. 283, op deze wijze bepaald.

Het leek ons gewenscht, deze nadere aanduidingen te geven van hetgeen eigenlijk bij isolatie-materiaal valt te meten en van de wijze, waarop men ten deele zelf metingen kan verrichten, die omtrent de meer of minder groote bruikbaarheid van een bepaald materiaal bij hooge frequenties (korte golven) uitsluitel verschaffen.

C.

Golflengte-transformatie met bestaande toestellen.

Voor hen, die met golflengte-transformatie wel eens gaarne praktisch willen kennismaken, zonder er dadelijk nieuwe toestellen voor te bouwen of een meervoudigen hoogfrequentversterker voor aan te schaffen, kunnen wij de volgende 3-lamps combinatie aanbevelen, geheel met bestaande apparaten, van veel voorkomend type.

Noodig heeft men daarvoor een gewonen primair-ontvanger voor korte golven, en een toestel volgens schema-Koomans. Het eenige, dat er extra bij moet, is een hoogfrequenttransformator, hetzij van het tafeltype, zooals de firma Ridderhof en van Dijk maakt (en dan voor langste golven) of Sullionn-transformator, of elke willekeurige andere.

De primair-ontvanger wordt aan antenne en aarde verbonden. Het kan een honingraat-apparaat zijn, of Reinartz, of welk type ook. De telefoon-condensator wordt losgemaakt. Dat is de eenige verandering.

Hierna wordt de primaire van den hfr. transformator aangesloten in de telefoonbussen. De secondaire van dezen transformator wordt verbonden aan de klemmen voor antenne en aarde op het toestel

volgens schema-Koomans (even uitprobeeran welke zijde van den transformator aan aardzijde moet). In het toestel schema-Koomans plaatst men lange-golf-spoelen. Den pr.cond. ervan zette men parallel. Men stemt het op een willekeurige groote golf af. De gelijkheid der afstemming tusschen de twee kringen wordt gevonden door het punt van gemakkelijkst genereeren te zoeken.

Is men zóóver, dan zet men den korte-golf-ontvanger op matig genereeren, het schema-Koomans op rand van genereeren of iets minder.

De combinatie vormt nu een echten autodyne-éénknopsontvanger. Enkel door draaien aan de korte-golf-afstemming komen telefoniestations door. Daarbij is steeds de korte-golf-ontvanger *buiten* afstemming. Ter wéérszijden van de werkelijke afstemming krijgt men telkens de juiste zweving voor de transformatie, d.w.z., dat elk station op twee verschillende condensatorstanden is te vinden.

Ofschoon men voortdurend genereert, stoort de inrichting betrekkelijk weinig; de verstemming maakt 1o dat men *niet* stoort op de golf die men ontvangt en 2o dat de trillingen in de antenne vrij zwak blijven.

Dit is geen ideaal-ontvanger van deze soort, maar voor het opdoen van eenige ervaring met de methode is het toch niet kwaad.

J. CORVER.

BANDEN 1923
 VOOR
RADIO-NIEUWS

Prijs f 1.40 afgehaald, f 1.55 franco per post.

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

LAAN VAN MEERDERVOORT 30, DEN HAAG.



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

„STERLING DOME”.
PRIJS f 62.50.

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

NEDERLANDSCHE SEINTOESTELLEN FABRIEK.
Telefoon 1821. -- HILVERSUM.

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

CONDENSITE
CELORON
EEN BAKELIET MATERIAAL
VOOR RADIO-FRONTPLATEN.
Monteer uw radio-toestel
op een Condensite Celoron radio-frontplaat. Uw leverancier kan U nu deze frontplaten in standaardvorm leveren, zuiver gesneden en netjes opgemaakt, in aantrekkelijke doorschijnende omslagen. Op de achterzijde van deze omslagen zult U vinden volledige aanwijzingen omtrent de bewerking en de afwerking dezer platen. De frontplaten worden afgeleverd natuurlijk, glanzend zwart, en kunnen door wrijving in mattere tint gebracht worden. Deze frontplaten zijn alle van het hoogste type van beproefd Condensite Celoron, makkelijk te bewerken, met hoog dielectricum en gering dielectrisch verlies, onberispelijk glad en met groot weerstandsvermogen, eigenschappen die deze frontplaten maken tot de populairste op de markt. (Vraagt Uw leverancier er eens naar).
Diamond State Fibre Company
Bridgeport, Pa (bij Philadelphia) U.S.A.
Telegramadres:
„Dymnybr” Norristown.



Korte golven
ontvangt U het beste met de
General Radio Co (Square Law) Condensator!!
Gebruik voor Uwe metingen de
GOLFMETER
der General Radio Co met losse spoelen:
37½ — 125 Mtr.
75 — 250 Mtr.
300 — 1000 Mtr.
VRAAGT PRIJSBLAD!
Radio Technisch Bureau
Herm. Verseveldt
HUGO DE GROOTSTRAAT 98-100, DEN HAAG.
TEL. 34969.

General Radio Co.

NIEUW MODEL CONDENSATORS

speciaal voor korte golf ontvangst

met speciaal gevormde roteerende platen volgens „Square law principle“. Dit nieuwe type geeft **uniforme** golflengte verdeling over de geheele condensator-schaal (zeer in tegenstelling met condensators volgens gewoon model) en is dus onontbeerlijk voor werkelijk nauwkeurig werk.

De bekende Engelsche radio-expert Percy W. Harris zegt: „Ik ben van meening dat „rechte lijn“ condensators ieder ander type zullen verdringen.“

ZEND ONS SPOEDIG UWE BESTELLINGEN!!!

Firma W. BOOSMAN,

Instrumentmakers der Kon. Ned. Marine.

WARMOESSTRAAT 97, AMSTERDAM.

Telefoon 49103.

Koninklijke Paketvaart-Maatschappij

Bruto Tonneninhoud der Vloot 197.887.

Passagiers-Accommodatie

1858 Eerste Klasse. - - 1237 Tweede Klasse.

Vervoerd in 1923 726.653 Passagiers.

Bevaren in 1923 3.555.488 Zeemijlen.

Vervoerd in 1923 2.949.596 Tonnen Lading.

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

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

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

„SCHEEPVAARTHUIS“, te AMSTERDAM,

bij hare Directie te WELTEVREDEN en bij de diverse Agentschappen.

TELEFUNKEN THORIUMLAMPEN.



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

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

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



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

Type E 266

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

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

*Dubbel
voordeel!*



*"Lage
anode-
spanning."*

*"Kleine
gloeidraad
energie."*

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



PHILIPS *Miniwatt dubbelroosterlamp (Tetrode)*

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

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

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

VRAAGT PRIJSOPGAVE.

Laad- en Reparatieinrichting voor elk fabrikaat.

LADEN 1 CENT PER AMPÈREUR PER 2 VOLT.

VARTA ACCUMULATOR
VOLDOET AAN
— DE —
ALLERHOOGSTE
— EISCHEN. —
BETROUWBAAR
DUURZAAM
BILLIJK
VARTA **SPIUISTRAAT 46, AMSTERDAM**
— **TELEF. 33668 EN 41908** —

CH. VELTHUISEN

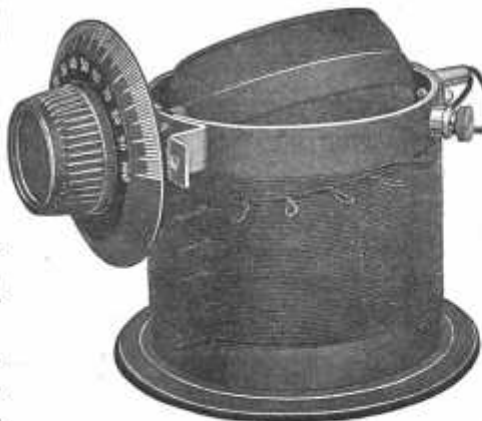
Oude Molstraat 18

Tel. 12412 — Anno 1891

DEN HAAG.

Voor de KORTE golfontvangst kunt U het best een NUTMEG Vario-Coupler of Vario meter gebruiken.

HOOGFREQUENT TRANSFORMATOREN en **SMOOR-SPOELEN** uit voorraad leverbaar.



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

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

Nieuwe leergangen zijn ingang voor:

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

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

De school is voor belangstellenden kosteloos te bezichtigen.

Voor Examenuitslagen zie **Radio-Expres**.

Radio-onderdeelen.

HONIGRAATSPOELEN, ongemonteerd per serie 10 stuks f 3.—, gemonteerd met ebonieten stekker f 10.—, SPOELSTEEKERS f 0.30, SPOELHOUDERS 3 stuks f 2.50, GLOEIWEERSTANDEN f 1.10, f 2.—, NUTMEG met fijnregeling f 3.—, LAMPBUSSEN f 0.08, TELEFOONBUSSEN f 0.09, TRANSFORMATOREN S. F. R. f 6.—, KANDEM f 8.—, TRANSFORMA f 7.50, GENERAL RADIO f 13.25, ANTENNEDRAAD 60 meter f 2.—, EI-ISOLATOREN f 0.08, „PIVAL" dubbeltelefoon 4000 Ohm f 9.50, SEIBT luidspreker f 22.50, STERLING BABY f 36.—, PHILIPS gelijkrichter f 48.—, DOMINIT accu 4 volt 27 a. u. f 9.40, VARTA f 10.50, DOMINIT 54 a. u. in kist en riem f 20.—, VARTA f 21.50. — **PRIJSCOURANT GRATIS.**

„RADIOSTROOM" Slotlaan 63, ZEIST.

EEN STEM UIT DE PRACTIJK.

De technische leider van een geautoriseerd zendstation hier te lande schrijft mij:

„Ik heb de **GENERAL RADIO Co. CONDENSATOREN** steeds met zeer veel genoegen „gebruikt, zoowel in **ONTVANGER** als in „**ZENDER**. Het zijn in alle opzichten **DE Condensatoren voor korte-golf werk**.

„Wij hebben ze gebruikt onder de meest uit „eenlopende omstandigheden: hooge spanning „(met olie-vulling); groote stroomsterkte (50 am „père en meer) en voor ontvanger-afstemming „(10 tot 200 meter) waarbij ze steeds zeer goed „voldeden.”

Vraagt prijscourant bij den importeur:

A. A. POSTHUMUS, Tromplaan, Baarn.

„NUTMEG” Radio-Materiaal

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

Uit voorraad leverbaar. Binnenkort de nieuwe Nutmeg geïll. prijs-courant. Handel rabat. Hessesens Anodebatterijen. Varta Accu's. Philips' Lampen en Gelijkrichters. Repareeren van toestellen, telefoons, luidsprekers enz. Groote voorraad Bobine en Emailedraad.

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

Reparatie-Werkplaats: GROENENDAAL 45 a-b. Opgericht 1890.

Radio Record M lamp

(buismodel verzilverd)

3—3.5 Volt, 0.08 Ampère, 60—90 Volt Anode

De nieuwe lamp van de Gloeilampenfabriek

„RADIUM”

te TILBURG, Bredascheweg 193 - Telefoon 1242

Verkoopkantoor

AMSTERDAM, SINGEL 388

Telefoon 36588

Prijs f 5.50

VOOR DEN HANDEL BELANGRIJKE REDUCTIE

Een TRILLER-gelijkrichter is ONBETROUWBAAR,

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

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

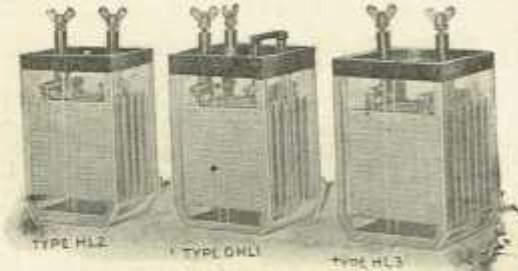
De SOULIER is door deze eigenschap eenig in zijn soort en heeft hieraan zijn goede reputatie te danken.

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

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

Technisch Handelskantoor E. E. VAN KEKEM, Utrecht

Biltstraat 20 - Tel. 289.



**DOMINIT-
ACCUMULATOREN.**
Levering uitsluitend
door bemiddeling
van den handel
Laad- en Reparatie-
inrichting voor
ELK fabrikaat.
„DOMINIT”
Amsterdam,
Heerengr. 291.
Telefoon 36948.

Dr. GEORG SEIBT. BERLIN.
Fabriek van fijne meetinstrumenten en apparaten ten dienste der
Electro-Techniek.
Oudste specialiteit op het gebied der
-- Radio-telegrafie en telefonie. --
Fabriceert alleen de superieure kwaliteiten.
De Seibt Luidsprekers en hoofdtelefoons
-- genieten een wereldvermaardheid. --
ALLEENVERTEGENWOORDIGERS:
N.V. Technische Handel Mij. vh. Jan Mulder. Stationsweg 47-49 Rotterdam.

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



„DE SECANODE”
Anodebatterij met Wisselstroomvoeding.

Geen uitgeputte, gekraak veroorzakende, droge cellen meer.
Geen lastig te onderhouden, zuurlekkende, accubatterijen meer.
De **SECANODE** levert een continu variabele Anodespanning tot 120 V. bij Ca. 10 m.A.
De **SECANODE** heeft **geen onderhoud** noodig en is **ulterst economisch** in gebruik.
De **SECANODE** beteekent een daadwerkelijke **besparing** in de exploitatiekosten uwer ontvang-
installatie.
Leverbaar voor 110-125 Volts en 200-250 Volts wisselstroom.
Prijs compleet met gelijkrichterlamp f 56.--. Handelsaren gebruikelijke korting.

N.V. VAN SETERS & CO., DEN HAAG,
NASSAU OUWERKERKSTRAAT 3. - TEL. 10170.