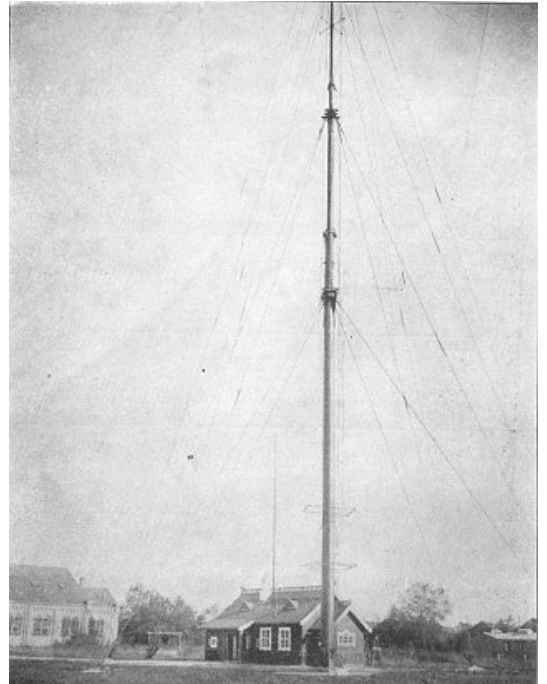


## Kystradiostation "København Radio" O. X. A. Af Løjtnant i Marinen L. E. Larsen.

I denne Artikel fortæller den kendte Radiopioner Løjtnant L. E. Larsen om København Radio Stations Historie og Udvikling. Foruden at være en interessant Beskrivelse af den aktuelle Station, har Løjtnant L. E. Larsens Beretning historisk Betydning, idet den opruller et Billede af den traadløse Telegraf gennem Aarene. Vor Marine har i Radiospørgsmaal udvist et forbavsende Klarsyn, og aldrig været bagefter Udlandet i Udviklingen paa dette Felt. Løjtnant Larsen har personlig været med i Radioens Udvikling, han har set København Radio blive til og vokse op. Ingen kan derfor som han give os en førstehaands Beretning om O. X. A. Skønt den Radiostation, hvis Navn staar over denne Artikel, ikke er velset hos Amatøerne, da den jo har forstyrret mangan god Koncert og Oplæsning for dem, tror jeg dog, at det vil have sin Interesse at faa at vide hvorledes denne, deres Forstyrrelse, er, og hvorledes den har udviklet sig gennem Aarene. Jeg vil begynde med at sige, at Amatøerne vistnok lægger mere paa O. X. A.s Skuldre, end den har fortjent, idet der ogsaa er andre Stationer, der forstyrrer, og at selv om den nu, fra Amatøerne, faar mange



haarde Ord, som just ikke er Komplimenter, har den i de mange Aar den har været i Virksomhed, ogsaa modtaget mange Lovord og Beviser paa sin Godhed, fra alle mulige Nationer, ja saa mange, at det gør det lettere for den at ride den haarde Storm af, som nu raser mod den. Jeg kan f. Eks. nævne, at Orlogsværftets Radio Station var saa vel anskrevet hos Telegrafisterne, at disse, naar de ikke kunde faa Forbindelse med den Station de ønskede, kaldte paa vor Station, ja selv Skibe i Middelhavet, der forgæves søgte Forbindelse med Kyststationerne »Pola« eller S. Marie sur la Mer, kaldte København og sendte deres Telegrammer over vor Station. Man kan paa O. X. A. godt selv indse, at Stationens Plads, der før i Tiden ikke var til Gene for nogen, nu - efter »broadcastingen« er begyndt - ikke længer er heldig paa Grund af O. X. A.s Forstyrrelse af denne. Orlogsværftets første Kyststation havde ikke sin Plads der, hvor den nuværende Station ligger, thi da det var Søminekorpset, der oprettede den første Kyststation i Danmark, ja i det hele Norden, faldt det ganske naturligt, at denne Station installeredes i Søminekorpsets Bygning, 2. Afdeling, omtrent ved Nyholms Vagt, der vel er kendt af de fleste.

Her blev den første Kyststation, der selvfølgelig var tænkt som en ren Marinestation, idet det kun var Marinens Skibe der den Gang havde Radio om Bord, installeret i Aaret 1905. Der blev dog hurtigt Brug for den ogsaa i det private Liv, idet det ikke varede længe før D. F. D. S.s Amerikabaade forsynedes med Radiostationer, og derfor meget gerne skulde have en Korrespondancestation i København. Forstaaende, som Marinen er, stillede den sin Kyststation til Raadighed, saavel ved alle Prøverne, som senere, naar Amerikabaadene afsejlede eller ankom, og i saadanne Tilfælde sattes Døgnvagt paa Stationen, skønt der normalt kun var Vagt paa Stationen i Orlogsværftets Arbejdstid. Resultaterne, der opnaedes mellem Amerikabaadene og vor Station, var overordentlig tilfredsstillende for de Tider og med de benyttede Apparater, idet Forbindelse kunde holdes, indtil Skibet var et godt Stykke oppe i Christianiafjorden. Man var dog tilsyneladende om Bord ikke altid lige saa interesseret som paa Orlogsværftet, hvilket viste sig ved den første Afstandsprøve vi havde. Denne gik nemlig ganske glimrende indtil Skibet var oppe i Skagerak, men saa, Kl. ca. 11 svigtede Forbindelsen pludseligt, og det hjalp ikke hvor store Anstrengelser, vi gjorde os paa Orlogsværftets Station, vi kunde ikke genoprette Forbindelsen. Vi forsøgte dog hele Natten, og henad Morgenstunden lykkedes det os atter at faa Forbindelse. Meget interesserede spurgte vi Skibsstationen om der havde været noget i Vejen med denne. Svaret herpaa var saadant, at det var godt for Telegrafisten, at han ikke befandt sig i Stationslokalet paa 2. Afdeling, han svarede nemlig: »Nej! Gik til Køjs Kl. 11 Em.«

Luftnettet, der anvendtes ved Orlogsværftets Station, var et tretraadet, skævt T Net, udspændt mellem to Træmaster af henholdsvis 35 m og 15 m Højde og med en indbyrdes Afstand af ca. 40 m. Foruden dette Net, der benyttedes til Afsendelse og Modtagelse, var Stationen forsynet med et mindre Net, der kun benyttedes til Modtagelse.

Stationen var en 0,75 Kw. Gniststation med langsomme Gnister (ca. 30 pr. Sek.) af »Telefunken System«. Modtageren, der var en saakaldt »Telefunken Bordmodtager«, ses paa Figur 1. Modtagelsen kunde foregaa saavel paa Skriveapparat som paa »Hører«, og Modtageren var indrettet saaledes, at der, samtidig kunde modtages med 2 Bølgelængder, en paa Skriveapparat og en paa Høreapparat. Høremodtagelsen foregik ved Hjælp af en elektrolytisk Detektor, konstrueret af Tyskeren Schloemilch. En saadan ses i Snit paa Figur 2 og bestaar af en lukket Ebonitbeholder, hvori der findes fortyndet Svovlsyre. I Syren er anbragt 2 Platinelektroder, hvoraf den ene er indsmeltet i Glasrør, der er ombøjet forneden, for at Luftboblerne lettere kan stige tilvejs fra en ganske lille Platinspids, der stikker udenfor Glasset, 0,001 mm i Tværmaal og 0,001 mm i Længde.

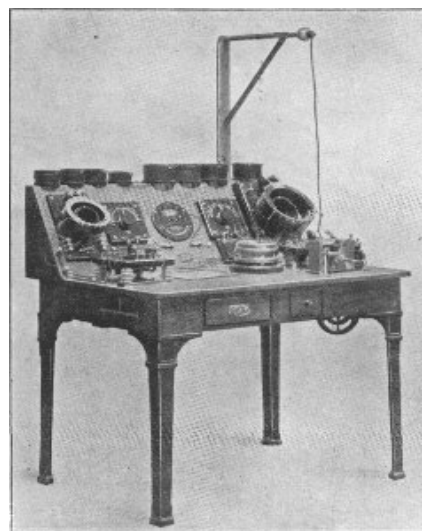
Denne Kontakt er Anoden. Detektoren virker paa følgende Maade: Sendes en elektrisk Strøm gennem Detektoren, vil der i denne opstaa en modsat rettet elektromotorisk Kraft (Polarisationsspænding), der kan opnaa en Størrelse af ca. 3 Volt. Afpasser man nu den tilførte Spænding saaledes, at den faar nøjagtig samme Spænding som Polarisationsspændingen, vil Detektoren være strømløs. Dette er Detektorens Normalstilling. Føres nu Svingningen fra Lufttraaden gennem Detektoren, vil dette Ligevægtsforhold blive forrykket, idet Svingningen jo er en elektrisk Strøm, og der vil gaa Strøm gennem Detektoren, og denne Strøm vil paavirke Telefonen, hvori der derfor vil høres en Lyd hver Gang Detektoren passeres af en Svingning. Den tilførte Spænding leveres af 3 parallelforbundne Elementer i Række med 2 rækkeforbundne Elementer. De 3 parallelforbundne Elementer er indsat i Variometerforbindelse, hvilket vil sige, at de er kortsluttede gennem en stor Modstand. Herved kan man ved Hjælp af en Glidekontakt paa Modstanden variere den samlede Spænding meget fint fra 3,0 Volt til 4,5 Volt. Figur 3 viser Afsenderen.

Frembringerkapaciteten bestod af 2 Stk. store Telefunken Leydnerflasker, hver med en Kapacitet af 10,000 cm. Flaskerne var forbundne i parallel. Flaskernes indvendige Belægninger var foroven forbundne ved en Metalcylinder, 6, hvorpaa den ene Gnistelektrode, 1, var anbragt. Denne bestod af en Zinkring med halvrund Overflade, langs hvilken Gnisten bevæger sig. De udvendige Belægninger var samlede ved et Metalbaand, 7.

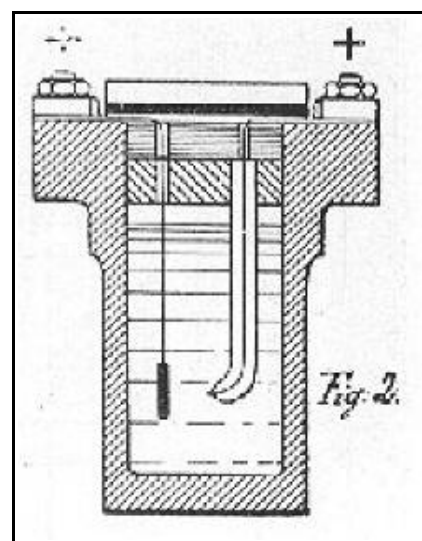
Den anden Gnistelektrode bestod af en Zinkplade, der kunde hæves og sænkes, 3, efter som Energien skulde være større eller mindre.

Frembringerselvinduktionen bestod af 4 løse Spoler, en til hver af de 4 Bølgelængder, 300 m. 450 m, 600 m og 800 m, som Stationen kunde sende med. Spolerne anbragtes i Kontakter paa et Bord, 9, hvor der tillige var Kontakter for Koblingen, 8, 12, 13 og 14, svarende til løs, mellem og fast Kobling. Induktoren var en saakaldt Resonansinduktor. Som primær Energikilde benyttes en 50 Perioders Vekselstrømsmaskine.

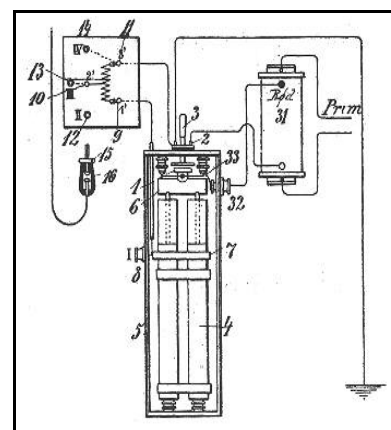
I Aaret 1907 paabegyndtes Opførelsen af den nuværende »København Radio«, og dens Plads er omtrent midt paa Orlogsværftet. Den 1. Oktober 1908 var Stationen færdigbygget og installeret, og blev taget i Brug til Marinetelegrafering samt til offentlig Telegrafering i samme Udstrækning, som Marinstationen paa 2. Afdeling. Denne Station er underlagt Statstelegrafens, men er bygget af Orlogsværftet og Apparaterne er installeret af Søminekorpset under Tilsyn af en Ingeniør fra



Figur 1



Figur 2



Figur 3

»Telefunken«, nuværende Direktør for A/S »Dansk Radio«, Overingeniør Tauber. Bestyrer af Stationen var Chefen for Søminekorpset, Kommandør Wohtz, teknisk Tilsynsførende var Overelektroingeniør Schledermann, nuværende Direktør for A/S Akkumulatorfabriken, og til selve Betjeningen af Stationen blev ansat 3 Telegrafister (Sømineunderofficerer). Jeg selv blev 1. Telegrafist. Den 1. April 1909 aabnedes Stationen for almindelig offentlig Korrespondance, og Tjenestetiden blev, som paa en almindelig Landtelegrafstation med »Fuld Dagtjeneste«, nemlig fra Kl. 8 Fm. til Kl. 9 Em. Endnu paa dette Tidspunkt var Stationen beregnet paa at skulle modtage Telegrammer paa Kohære og Skriveapparat, og nogen videre Øvelse i at modtage pr. Telefon havde ingen, og da Chefen for Søminekorpset forlangte, at de, der skulde ansættes paa »Kbhvn. Radio« skulde aflægge en Prøve i Høremodtagelse, vakte dette ikke idel Glæde. Resultatet af Prøven blev dog bedre end forventet, da vi kunde høre med en Fart af ca. 80 Bogstaver pr. Minut. Efterhaanden som Skibsstationernes Antal voksede blev Modtagelsen paa Skriveapparat vanskeligere og vanskeligere og i Løbet af ganske kort Tid maatte man gaa over til kun at modtage pr. Telefon. I Marinen var man hurtig klar over, at Modtagelse pr. Telefon snart vilde være den eneste anvendelige Modtagemaade, og der blev lagt stor Vægt paa at uddanne Søminekorpsets Underofficerer heri, og et Marineradiocertifikat blev indstiftet. De paa Stationen ansatte Telegrafister skulde have dette Certifikat, og nu ansættes kun Telegrafister, der er i Besiddelse af 1. Klasses offentligt Certifikat.

Det viste sig hurtigt, at en Kyststation med »Fuld Dagtjeneste« ikke var tilstrækkelig i den praktiske Tjeneste, idet denne efterhaanden blev saaledes, at den Telegrafist, der skulde lukke Stationen Kl. 9 Em saa godt som aldrig kunde gøre dette, fordi Stationen ikke maatte lukke før al tilmeldt Korrespondance var sluttet, og dette resulterede i, at Lukketiden blev baade Kl. 12 og 2 om Natten, og da en saadan Tjenestetid var for meget for 3 Telegrafister, blev der, den 1. April yderligere ansat 2 Telegrafister, og Stationens Tjenestetid forandredes til Døgtjeneste. Befordringsvejen for Telegrammer fra og til Statstelegrafanlæg var pr. Telefon. »Kh. Radio« var efter Datidens Begreber en stor Kyststation. Masten, der bar Luftnettet, og som ses paa Fotografiet over Artiklen, var 65 m høj, og Stationens primære Energi var 2,5 Kw. Stationens Kaldesignal var den Gang G. R. A., og som jeg tidligere har omtalt var dette Navn kendt og velset overalt. Telegrafforbindelserne, der opnaedes med Skibe i Søen, var overordentlig gode f. Eks. holdtes der Forbindelse, med Bølgelængden 600 m, med D. F. D. S.s Amerikabaade indtil disse var et Døgns Sejlads paa den anden Side Skotland. At saa store Telegrafafstande kunde holdes med en saa lille Energi, havde sin Aarsag deri, at der den Gang ikke tilnærmelsesvis var saa mange Forstyrrelser, som der er nu. Luftnettet var et Paraplynet, der var delt i fire Kvadrater, for at man lettere kunde efterse og reparere det. Den underste Del af den store Mast er af Jern, og er en af Fregatten »Fyn«s Undermaster, de øvrige Dele (Stængerne) af Træ. Masten staaer paa en i Jorden nedgravet Cementblok, og Bardunerne, der støtter Mast og Stænger, er fastgjorte til Jernbeslag, der er indstøbte i nedgravede Cementblokke. For at undgaa Induktionsvirkninger i Bardunerne, er disse delt i flere Dele, ved Hjælp af Træstykker. I Stedet for »Jord« benyttedes en »Modvægt«, bestaaende af et Traadnet, der var udspændt isoleret i en Højde af ca. 3 m over Jorden, under Paraplynet. Stationen er dog ogsaa forsynet med »Jordplader«, idet der er nedgravet 8 Stk. Zinkplader, hvorfra Ledninger fører til en fælles Jordledning, der er anbragt paa Isolatorer paa selve Stationshuset.

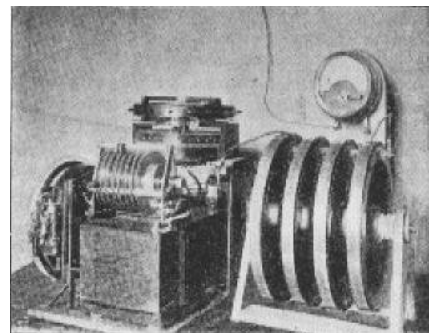


Figur 4

Figur 4 viser selve Stationsbygningen, der er opført af Træ. Paa Figuren ses Porcelænsindføringerne for Luftnet og Modvægt, saavel til Modtagerrummet, som til Senderrummet. Kassen under Indføringerne dækker Lynaflederen. De to firkantede, omkring Masten isoleret ophængte, Jernrammer, der ses paa Fotografiet af Masten, tjente til at samle Traadene fra Luftnettet og Modvægten, før disse førtes til Indføringerne. Foruden den store Mast har Stationen en mindre Mast, der ses paa Fotografiet. Mellem denne og den store Mast var udspændt et mindre Viftenet bestaaende af 5 Traade, og beregnet til Afsendelse og Modtagelse med Bølgelængden 300 m. Dette var nødvendigt den Gang, thi det forlangtes, at Kyststationenen skulde staa indstillet til Modtagelse saavel med 600 m som med 300 m

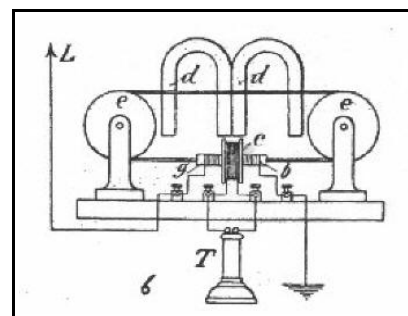
Bølgelængde. Afsenderen, der var anbragt i en lydæmpet Udbygning, var en »Telefunken« Afsender af samme Konstruktion som Afsenderen paa Marinestationen paa 2. Afdeling, kun var Apparaterne beregnede til den større Energi, og til Afsenderen hørte en Reserve Omformer, installeret saaledes, at den kunde indsættes ved en enkelt Bevægelse af en Omskifter. Der kunde afsendes med Bølgelængderne 300—600—800—1000—1200 og 1500 m. Til Modtagelse benyttedes to af de før beskrevne »Telefunken« Bordmodtagere, en til hver Bølgelængde (600 og 300 m). Som før omtalt arbejdede denne Station med langsomme Gnister. Saadanne Stationer har imidlertid den Gene, at Lyden af de udsendte Tegn er den samme, som Lyden af atmosfæriske Udladninger, hvorfor Telegraferingen generes meget af disse. Da derfor Tonegniststationerne fremkom, blev Stationen i 1910, fra Marinen, forsynet med en saadan.

Ved en Tonegniststation er Antallet af Gnister pr. Sekund betydeligt større, ca. 1000, hvorfor Lyden af Tegnene bliver en musikalsk Tone (Tonen »a« har 870 Vekslinger pr. Sekund), der kan aflæses selv om der er temmelig meget atmosfærisk Elektricitet. Stationen, der var en 1,0 Kw Station, installeredes i Modtagerstuen, og ses paa Figur 5. Bølgelængden kunde varieres kontinuerligt fra 300 m til 2000 m. Man var ved denne Station gaaet bort fra den elektrolytiske Detektor og gaaet over til Krystaldetektorer. Disse, der den Gang bestod af Blyglans og Grafit, var imidlertid ikke særlig holdbare, idet Metallerne brændte sammen ved kraftige Paavirkninger. Detektoren var i det hele taget den Gang det svage Punkt ved Stationerne, og et Utal af Forsøg blev gjort for at finde to Metaller der kunde give en følsom, og tillige modstandsdygtig Detektor. Da dette ikke lykkedes, hverken for os eller andre, indsattes en magnetisk Detektor paa Krystalmodtageren.



Figur 5

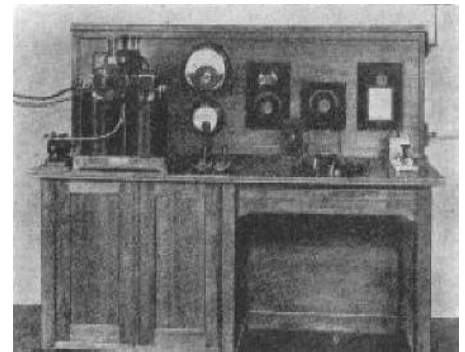
Den magnetiske Detektor (Fig. 6) paaviser Tilstedeværelsen af elektromagnetiske Svingninger ved Hjælp af Jernets Hystereseforhold. Den er ikke saa fintfølede som Krystallet; men den er konstant, og kan taale kraftige Paavirkninger. Den bestaar af et bøjeligt Jernbaand, anbragt omkring to Ruller (e), der drejes rundt af et Urværk. Jernbaandet er ført gennem et Glasrør (g), hvorom er lagt en Vinding (b) hvis Ender sættes i Forbindelse med Luftnet og Jord. Udenom denne Vinding er anbragt en anden Vinding (c), hvis Ender sættes i Forbindelse med en Telefon. Ovenover disse Vindinger er anbragt to Hesteskomagneter (d). Magnetismen fra Hesteskomagneterne, hvis to Nordpoler er samlet over Midten af Vindingerne, vil magnetisere Jernbaandet, og Maksimumspunktet vil, naar Jern-baandet staar stille, ligge midt i Vindingerne. Drejes Jernbaandet rundt, vil Maksimumspunktet, paa Grund af Jernets Modstand mod at blive magnetiseret, blive flyttet et Stykke fra Midten i Omdrejningsretningen. Passerer nu en Svingning, der jo er en svag elektrisk Strøm, gennem Vindingen b, vil denne Strøms Magnetfelt indvirke paa Jerntraadens Magnetisme, og en Forandring i Hesteskomagneternes Felt vil fremkomme. Denne Forandring vil frembringe en elektromotorisk Kraft i de Vindinger, der befinder sig i Magnetfeltet, og da Vindingen c netop befinder sig her, vil der i denne fremkomme en elektrisk Strøm, der vil paavirke Telefonen, og i denne vil man derfor høre en Lyd, hver Gang en Svingning passerer gennem Lufttraaden til Jord. Vedrørende Materiellet var »Kh. Radio« altid paa Højde med Tiden, idet Marinen, saasomt nye Ting fremkom, anskaffede disse, som saa blev prøvede og benyttede paa Stationen. En Mængde forskellige Apparater har derfor været benyttet her.



Figur 6

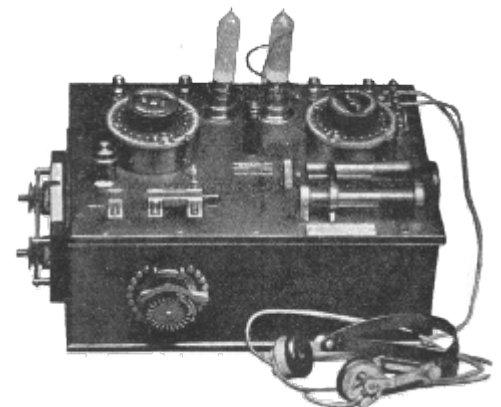
Da Forstyrrelserne ved det forøgede Antal Telegrafstationer, blev større og større, meldte Kravet om en fint afstemmelig Modtager sig hurtigt, og en saadan blev fremstillet af Marconiselskabet, og er vist i Fig. 7. Denne, den saakaldte »multiple tuner« kunde afstemmes fint, idet Modtageren indeholdt 3 Svingningskredse, en Lufttraadskreds, en Mellemkreds og en Detektorkreds. Naar den indkomne Energi skulde transformeres om to Gange, gik der selvfølgelig mere Energi tabt, men dette Tab opvejedes ved at en stor Del Forstyrrelser blev udelukket. Naar Afstemningen er fin, bliver selvfølgelig Modtagelsen vanskeligere, idet der ikke skal være stor Forandring i Bølgelængden, for at man ikke kan høre Signalerne. Dette er en stor Gene for en Station, og Modtageren var derfor konstrueret saaledes, at

den ogsaa kunde benyttes med en meget grov Afstemning, ved Hjælp af hvilken man let kunde finde den Station man ønskede, hvorefter man kunde skifte om til den fine Afstemning, for lettere at aflæse Tegnene. Dette gøres let ved Hjælp af en Omskifter. Det var dog ikke alene de udenlandske Systemer, Marinen interesserede sig for, og naar der fra flere Sider har været rettet Bebrejdelser mod Marinen for ikke at have haft Interesse for det danske Poulsen System, da er dette ganske uretfærdigt. I 1907 blev der i Panserskibet »Olfert Fischer« installeret en Poulsen Station; men Resultatet af Prøven var ikke tilfredsstillende, og da Fordringerne for Installationen var ganske umulige at tilfredsstille i et Krigsskib, der blev f. Eks. forlangt et Hul i Panserdækket paa 1 m<sup>2</sup> for Lufttraadens Gennemføring, blev Stationen atter udtaget. For dog at kunne fortsætte Forsøgene laante Marinen en Buelampe-Generator med tilhørende Svingekreds og Mikrofoner. Denne blev installeret paa »Kh. Radio«, hvor der afholdtes mange Forsøg, saavel med Telegrafi som med Telefoni, og med rigtig gode Resultater. Desværre maatte Marinen snart igen aflevere disse Apparater, og skønt man prøvede paa at købe nogle andre, kunde dette ikke lade sig gøre, og Forsøgene maatte derfor indstilles. Paa Landsudstillingen i Aarhus i 1909 installeredes en Poulsen Telegrafstation, og mellem denne og en tilsvarende Station, der var intalleret paa »Kh. Radio« skulde Korrespondancen fra Udstillingen foregaa. Denne Station ses paa Fig. 8. Stationen blev installeret af Poulsen Selskabet, men kom ikke i Brug til denne Korrespondance, da det ikke lykkedes Selskabet at faa den i Orden, hvorfor Korrespondancen maatte foregaa mellem Aarhusudstillingen og Poulsen Stationen i Lyngby. At kunne telegraferere over større og større Afstande var jo stadig det eftertragtede Maal, og da Afsenderens Energi var begrænset af Skibenes Størrelse, kunde Forøgelsen af Afstanden kun opnaas ved at gøre Modtagerne følsommere. Et Skridt i denne Retning opnaaedes ved, som Detektor at benytte den af Englænderen Fleming konstruerede Glødelampedetektor. Princippet i Glødelampedetektoren er jo kendt af alle Amatører, idet denne Lampe er Forløber for den nu anvendte Audionlampe. Det var dog ikke Fleming, der havde opdaget, at den glødende Traad i en Lampe udsender Elektroner, der gaar som Strøm fra Glødetraaden, til en i Lampen ekstra indsat Elektrode, naar denne forsynes med en positiv Spænding, dette var allerede paavist af Edison omkring 1884, men Fleming var den, der først benyttede denne Egenskab til Brug i Radiotelegrafien.



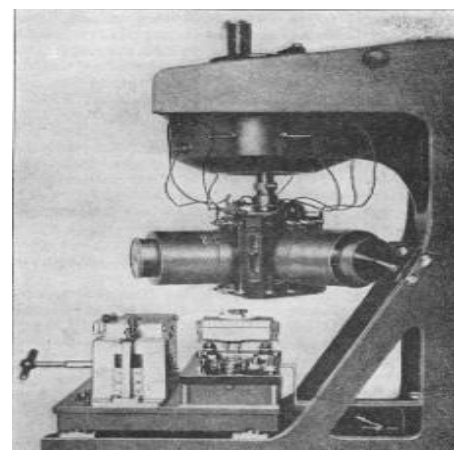
*Figur 8*

Glødelampedetektoren med tilhørende Modtager ses paa Fig. 9. Der blev paa »Kh. Radio« opnaaet overordentlig gode Resultater med denne Modtager. (Marconi Selskabet.) Fig. 10 viser en Mikrofonforstærker (3 Trin) fremstillet af »Telefunken« ligeledes for at opnaa større Telegrafafstand.



*Figur 9*

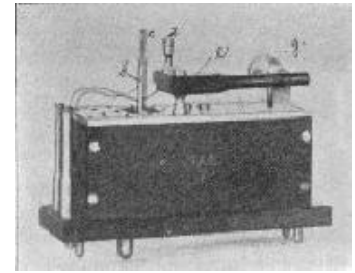
Forstærkeren kunde benyttes, til højtlydende Telefon eller til Morseapparat. Den arbejdede godt; men var stor, og fordrede en omhyggelig Pasning. Til Modtagelse af kontinuerlige Svingninger maa anvendes en særlig Detektor og Figur 11 viser en saadan. Denne, der er konstrueret af Poulsen og som blev anvendt paa O. X. A., kaldes en »Tikker«. Ved Hjælp af denne Detektor afbrydes det kontinuerlige Bølgetog saaledes at Telefonens Membran kan blive paavirket. Dette gøres ved Hjælp af en almindelig Elektromagnet med Hammerafbryder (Ringeklokke), paa hvis Anker er anbragt, isoleret, en Guldtraad. Over denne og en tilsvarende Guldtraad anbragt paa en instillelig Opstander, føres Modtagerenergien. Ved Ankerets Bevægelse vil Kontakten mellem Guldtraadene sluttes og afbrydes, og en Telefonkondensator vil blive opladet og afladet et Antal Gange, svarende til Ankerets Bevægelser. Denne Svingningspaaviser var den første Detektor for kontinuerlige Svingninger. Da Hammerafbryderen imidlertid ikke virkede fuldt tilfredsstillende, forbedrede Poulsen Tikkeren, ved at lade Afbrydningerne fremkomme ved en Elektromotors Omdrejning.



*Mikrofonforstærker*

Den ene Kontakt var et Tandhjul med fine Tænder (Riller) og den anden Kontakt var en fin Traad, hvis Spids gled hen over Hjulets Riller.

Ved Forandring af Elektromotorens Fart kunde man forandre Lyden i Telefonen, hvilket kunde have Betydning, naar der var Forstyrrelser. Da Tikkeren var en fintmærkende Detektor, kunde den ogsaa finde Anvendelse ved Modtagelse af Gnistsvingninger, og Telefunken benyttede Tikkerprincippet i den saakaldte Slæbedetektor, der var en Motortikker, kun gled den fine Traad her paa en vandret Skive. Tikkeren fik dog ingen Betydning som Detektor for Gnistssvingninger, idet Tonegnisterne af denne blev forandrede saaledes, at den musikalske Tone forsvandt, hvorved Fordelen ved Tonestationerne blev ophævede. Poulsen benyttede ogsaa Tikkerprincippet til Afsendelse, for at faa de kontinuerlige Svingninger forandrede saaledes at disse Svingninger kunde modtages paa Krystaldetektor. Herved kunde en kontinuerlige Sender bringes til at arbejde sammen med en Gnistsender. I Aaret 1915 paabegyndtes en Udvidelse af Stationen. Det havde vist sig, at Stationens Energi var for lille for de Opgaver, der stilledes til den, og en 20 Kw. (primær Energi) Station blev derfor anskaffet og installeret.

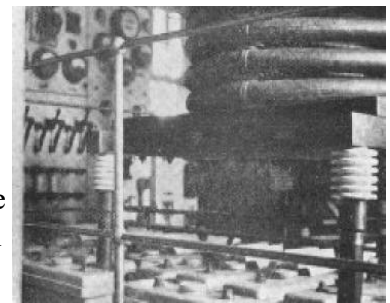


*Tikker*

Da der selvfølgelig ikke var Plads til denne Station i det gamle Hus, blev en Sidefløj tilbygget, og OXA fik derved sin nuværende Udseende, der ses paa Figur 12. Stationen er af Maconitype med roterende Gnist. Paa Figur 13 ses Frembringerkredsens Kapacitet og Frembringerspole. Der benyttes indirekte Kobling mellem Lufttraad og Frembringerkreds, og paa Fig. 13 kan man se Lufttraadens Vinding inden i Frembringerspolen. Der findes to Luftnet til denne Station, et L-Net bestaaende af 2 Ruser og et Paraplynet. L-Nettet erophængt mellem den store Mast og to Trægittermaster, den ene anbragt paa Orlogsværftet og den anden i en Bastion paa Refshalevejen. Paa Figur 14 ses Gittermasterne. Paraplynet, der er betydeligt mindre end det Paraplynet der anvendtes til den første Station er ophængt paa den store Mast. »Modvægten« er erstattet af et i Jorden nedgravet Traadnet. Der kan afsendes med Bølgelængder fra 600 m til 2500 m. Stationen er installeret i den gamle Bygnings Modtagerstue. Modtageren ses paa Fig. 15. Som Detektor benyttes Flewelling Glødelampe og Krystal (Carborundum). Rækkeevnen er meget stor. Telegrafister opgiver at have hørt OXA langt ud i Atlanterhavet. Et Held er det derfor at denne Station ikke bruges i Øjeblikket, thi er det galt med den lille Station, saa vilde det jo blive meget værre med denne.

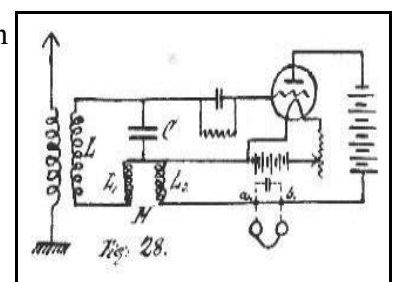


*Fig. 12. Københavns Radios Stationsbygning.*



*Fig. 13 Frembringerkredsen.*

Nogen Tid efter blev den nuværende, af alle Amatører kendte, Tonestation installeret; men denne er kun paa 2,5 K Energien til Stationen leveres af en Vekselstrømsmaskine med 200 Volts Spænding og et Periodetal på 300. Der benyttes Vekselstrøm til Lampernes Glødetraade. I Stationen benyttes tre Lamper, en Frembringerlampe og en Kontrollampe, der begge er Tre-Elektrodelamper (Audionlamper), samt en Ensretterlampe, der er en To-Elektrodelampe. Strømløbet i Stationen er følgende: De 200 Volt Vekselspænding omsættes i Transformator P til ca. 10,000 Volt. Transformatorens sekundære Vindings ene Ende er i Forbindelse med Ensretterlampens Ekstraelektrode, den anden Ende er i Forbindelse med den ene Belægning i Kondensatoren C. Ensretterlampen tillader den ene Del af Vekslingen at passere gennem Lampen til Glødetraaden; og denne Energi vil derfor gaa til Kondensatoren C's anden Belægning, og Kondensatoren vil blive opladet. Kondensatorspændingen føres til de to andre Lampers Plade og Gitter samt til Lufttraaden, og en Strøm, der ikke maa overstige 100 Milliampere vil fremkomme i denne Kreds. Denne Strøm aflæses paa Milliampere-meteret M. Svingningerne vil fremkomme derved at Spændingen paa Frembringerlampens Gitter





forandres. Hvorledes dette foregaar ses lettest paa Figur 28. Den gensidige Induktion mellem Spolerne i Transformatoren M, vil, naar den pulserende Strøm gennemløber Spolen L, have en ganske bestemt Værdi, der vil blive forøget naar der er Resonans mellem Spolerne. Denne forøgede Kraft vil oplade Svingningskredsen L, L1, C til en højere Spænding og samtidig vil denne højere Spænding blive tilført Lampens Gitter, hvorfor Pladestrømmen, der jo afhænger af Gitterets Spænding, vil blive forandret i Takt med den varierende Gitterspænding. Ved gensidig Induktion mellem Spolen L og Lufttraadsspolen, vil de samme Variationer fremkomme i Lufttraadskredsen.

Den elektromotoriske Kraft, der fremkommer i Lufttraadskredsen vil atter virke tilbage paa Sendekredsen, og Gitteret vil modtage en højere Spænding hvilket har til Følge, at Pladestrømsvariationerne vil blive forstærkede. Heraf følger at Svingningskredsen L, L1, C vil faa tilført større Kraft, der atter vil forøge Gitterspændingen, og saaledes fremdeles indtil et Maksimum naas. Dette Maksimum er naaet ved Lampens Mætningspunkt, som er det Punkt hvor saavel Pladen som Gitteret har indsuget det Antal Elektroner, der svarer til de positive Spændinger. Maksimumsværdien vil nu blive holdt konstant, idet Energien vil svinge om dette Punkt. Naar Mætningspunktet er naaet, vil Pladestrømmen blive mindre, hvorved Gitterspændingen bliver mindre paa Grund af den mindre Induktion mellem Spolerne i M, og Gitteret er nu atter i Stand til at modtage højere Spænding, hvorved Energien atter kan arbejde sig op til Maksimum. Denne Vekselvirkning vil derfor holde Energien paa Maksimum. Spændingen til Glødetraadene i Lamperne nedsættes ved Hjælp af Transformatorerne L, og i disses primære Kredsløb er tillige indsat en Spole G, Erstatningsspole, der kortsluttes i det Øjeblik der bruges Energi, da Glødetraadens Spænding ellers vilde blive forandret paa Grund af Spændingstabet.

Paa Figur 16 ses den ene Ende af Modtagerstuen. Som allerede tidligere omtalt fulgte OXA ved Marinens Hjælp medodtager med de første Forstærkere, 2-Trins og 1-Trins Tilvenstre ses Afsenderen med Sendelamperne og tilhøjre Modtageren, der er forsynet med 6 Trins Højfrekvensforstærkning. Strømskemaet er vist paa Figur 18. Stationen kan sende med Bølgelængder fra 600 til 3000 m, og Bølgelængden kan varieres kontinuerligt.



Fig. 16 Den amerikanske modtager

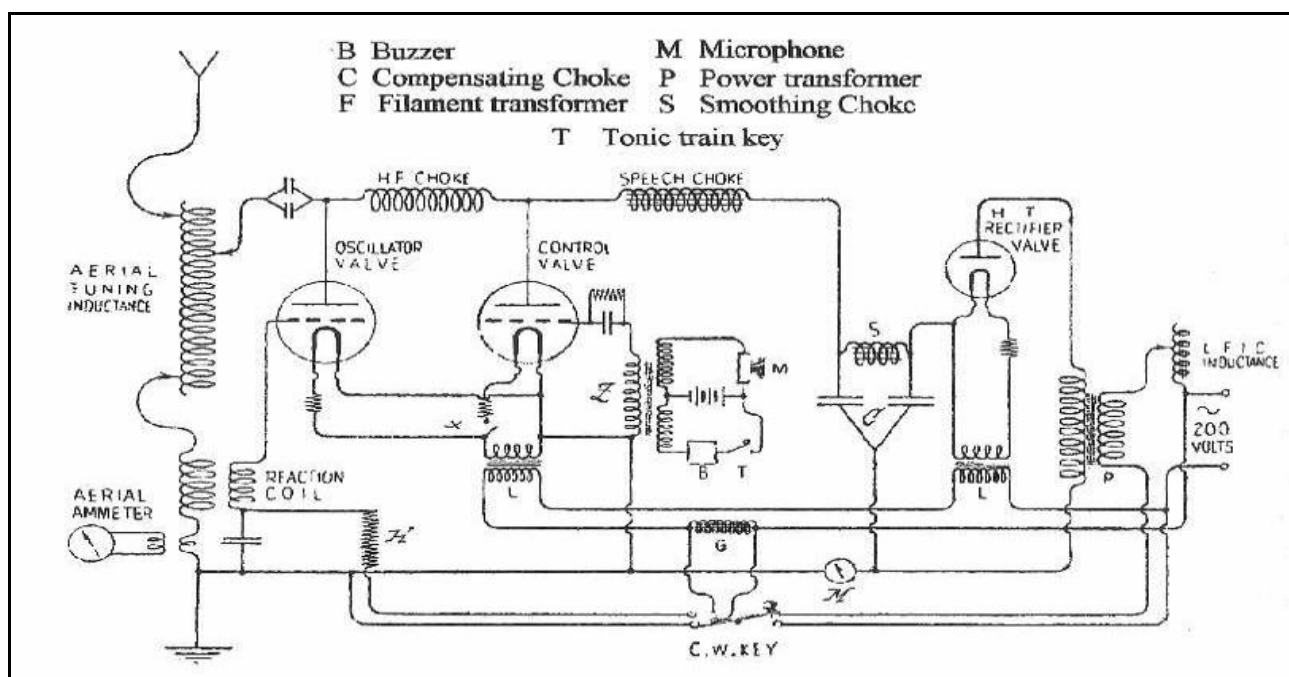
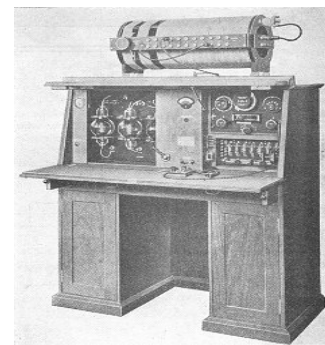


Diagram af rørsenderen

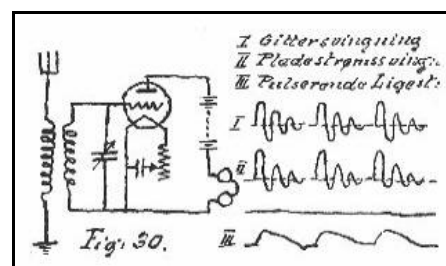
I Aaret 1920 anskaffede Marinen Radio-Telegraf-Telefonstationer af Marconi Fabrikat, og lod en af disse en 1,5 Kw. primær Energi (0,75 Kw. Antenneenergi) installere paa OXA, hvor den har arbejdet overordentlig godt, saavel som CW Telegrafstation (Udsendelse af kontinuerlige Svingninger) som Talestation. Med denne Station er der udvekslet Telegrammer med D.F.D.S. Amerikabaade paa 2200 Sømil (1 Sømil = 1/4 dansk Mil), hvilket maa siges at være et ganske overordentligt smukt Resultat. Som Talestation er den ligeledes overordentlig god, idet Talen gengives uden den mindste Bilyd, og paa Afstande langt ud over det af Selskabet garanterede. Stationen kan tillige afsende med paavirket CW, saaledes at Krystalmodtagere kan modtage fra Stationen. Det er en saakaldt »Rørsender« (Audionlampe), som vist paa Figur 17



Figur 17

Ved Telegrafering med kontinuerlige Svingninger sendes kun Energi ud i Rummet, hver Gang Telegrafnøglen paavirkes. Telegrafnøglen, »C W Key«, har tre Sæt Kontakter, der alle slutes naar Nøglen nedtrykkes. De højre Kontakter (Fig. 18) slutter Vekselstrømmen fra Maksimum. De midterste Kontakter kortslutter Glødekredsens Erstatningsspole og de venstre Kontakter slutter Strømmen gennem Spolen H hvorved Frembringerlampens (Oscillator Valve) Gitterspænding vil blive forandret, og Svingningen vil fremkomme i Luftraaden. Størrelsen af Luftraadsenergien aflæses paa Luftraadsamperemetret (Aerial Ammeter). Kontrollampen (Control Valve) er ved denne Sendemaade udelukket ved Hjælp af Afbryderen x. For at forhindre de højfrekvente Svingninger i at gaa fra Frembringerkredsen til de andre Kredse, er indsat en »Stoppespole« »H. F. Choke.« Denne er uden Jærnkærne. Skal Stationen benyttes til Tale eller paavirket C. W., »tonic train«, kortsluttes Telegrafnøglen Kontakter ved Hjælp af en Omskifter, og en Strøm af Energi vil derfor stadig udgaa fra Luftraaden. Forandringen af Gitterspændingen i Kontrollampen, hvilke Forandringer vil frembringe tilsvarende Forandringer i Frembringerlampen, foregaa nu ved Hjælp af en Transformator, Z, hvis secundære Vinding er indsat i Kontrollampens Gitterkreds. Denne Transformators primære Vinding er delt i to Dele med fælles Strømkilde et Akkumulatorbatteri. I den ene Vindings Kredsløb er indsat en Microfon M, og i den anden Vindings Kredsløb er indsat en Summer B (Ringeklokke med hurtige Svingninger). Tales der i Microfonen, vil Membranen blive sat i Svingninger og Strømstyrken vil variere. Disse Variationer vil frembringe tilsvarende Variationer i den secundære Vinding og dermed i Kontrollampens Gitterspænding, der atter vil overføre Variationerne til Frembringerlampen og hermed til Luftraaden. Det samme vil foregaa naar Summerens Kredsløb, ved Hjælp af den lille Telegrafnøgle T, slutes. En Lyd svarende til Summerens Svingninger, vil da udsendes i Rummet. Modtageren er forsynet med Audionlampe og 6 Trins Højfrekvensforstærkning. Detektorlamper og Forstærkerlamper er Tre-Elektrodeler. Forskellen mellem dem er blot den, at Detektorlamperne ikke udpumpes saa haardt som Forstærkerlamperne. Detektorlamperne kaldes derfor »bløde« Lamper og Forstærkerlamperne »haarde« Lamper. Fordelen ved at benytte »bløde« Lamper er den, at Luften, der findes i Lampen, vil hjælpe til at forøge Pladestrømmen idet Elektronerne, der gaar mellem Glødetraad og Plade vil kollidere med Luftens Atomer hvorved disse vil sprænges og Atomets positive og negative Ladning vil forene sig med den positive Glødetraad og Plade, hvorved disse Strømme vil blive forøgede. Fordelen ved at benytte »haarde« Lamper er den, at disse Lampers elektriske Egenskaber kan blive nøjagtig ens, saaledes at man kan sætte flere sammen i parallel, og herved opnaa en langt større Pladestrøm end man kan opnaa i en enkelt Lampe.

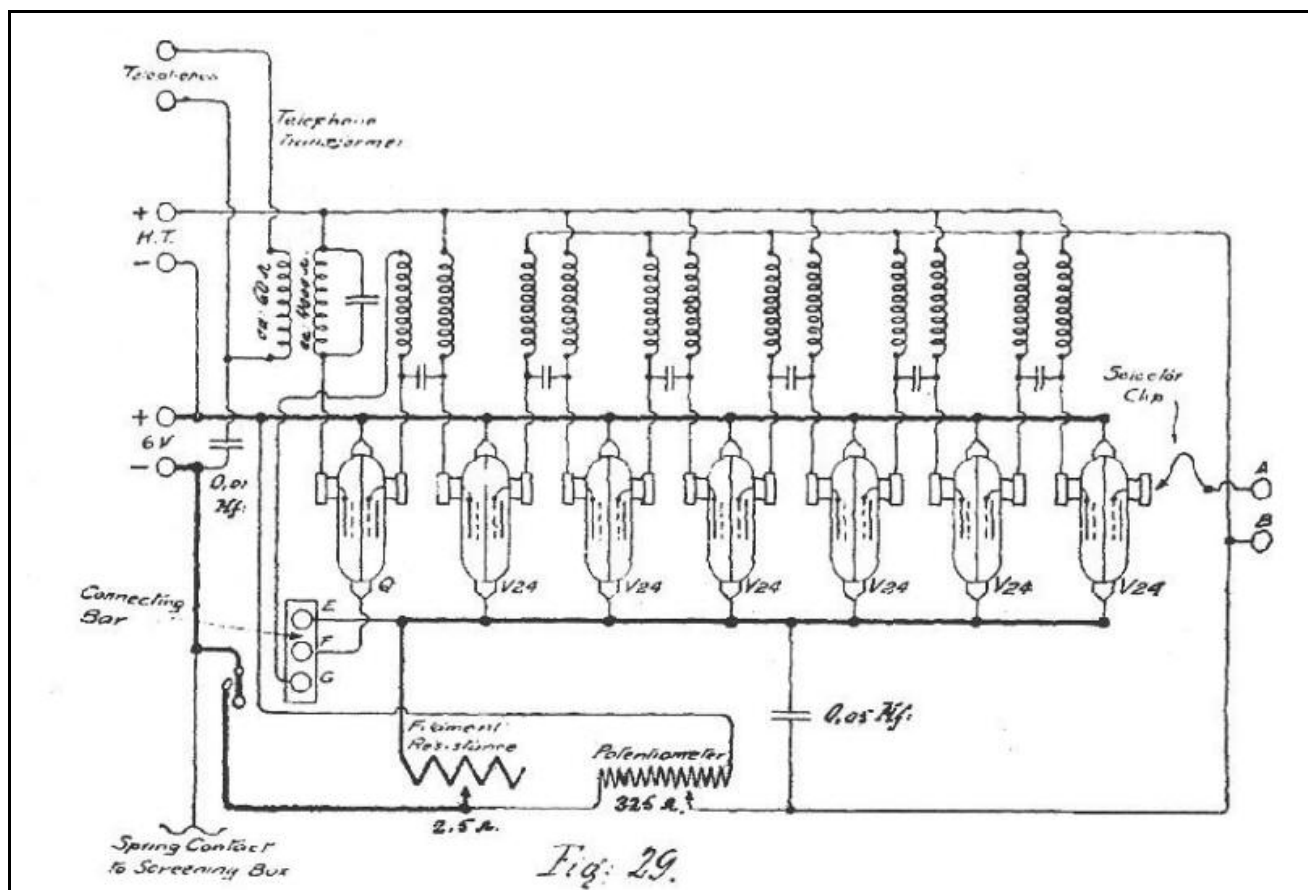
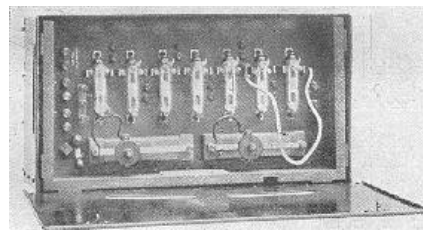
Figur 30 viser et simpelt Diagram for en Audionlampe, benyttet som Detektor. Vekselstrømmen fra Luftraaden (Svingningen) frembringer Induktion i Svingningskredsen C, L, og den i Kondensatoren opsamlede Spænding tilføres Gitteret. Forandringer i Gitterspændingen frembringer Forandringer i Pladestrømmen, og da det er saaledes, at de Forandringer i Pladestrømmen, der fremkommer naar Gitteret modtager en positiv Spænding, er større end de Forandringer, der fremkommer i Pladestrømmen naar Gitteret modtager en negativ Spænding, vil der i Telefonkredsen fremkomme en pulserende Ligestrøm, bestemt ved Forskellen mellem Forandringerne. Denne Strøm vil paavirke



Figur 30



Telefonen saa længe en Svingning træffer Luftraaden. Med denne Forbindelse kan modtages afbrudte Svingninger (Tale, Tone- og paavirket kontinuerlig Sending). Skal man modtage kontinuerlige Svingninger, maa man kunstigt frembringe en Frekvens, som Telefonen kan arbejde for. Det kan gøres ved det saakaldte Heterodyn-Princip, enten ved en fremmed Paavirkning eller ved Hjælp af selve Detektorlampen, idet man bringer denne til at frembringe en Svingning i Kredsen L. C. Har denne Svingning en Frekvens af f. Eks. 499,000, og den i Luftraaden indkomne Svingning er Frekvens af 500,000 (600 m Bølge), vil der af disse to fremkomme en resulterende Svingning med Frekvensen 1000 der kan paavirke Telefonen. Da man forandrer Frekvensen ved at forandre Bølgelængden, vil det ses, at man selv er Herre over med hvilken Tone man vil modtage en kontinuerlig Svingning. Frembringelse af den lokale Svingning foregaar ved Hjælp af Pladestrømmens Tilbagevirkning paa Svingningskredsen paa samme Maade, som forklaret under Frembringelse af Svingninger, og et Strømskema som det der er vist i Figur 19 kan derfor ogsaa benyttes til Modtagelse af kontinuerlige Svingninger, naar der mellem Punkterne a og b i Ledningen indsættes en Telefon (punkteret). Figur 21 viser Strømløbet i Forstærkeren. Forstærkningen foregaar paa følgende Maade: Svingningen fra Luftraaden (Klemme A) føres til den første Lampes Gitter, hvorved Variationer fremkommer i denne Lampes Pladestrøm. Disse Pladestrømsvariationer, der jo bliver kraftigere end de fra Luftraaden indkomne Variationer, føres gennem den første Transformators primære Vinding, og inducerer derfor større Spænding i den secundære Lampes Gitter. Pladestrømsvariationerne i denne Lampe vil derfor blive endnu større end i den første Lampe, og tredje Lampes Gitter vil faa endnu højere Spænding, og saaledes fremdeles. Det vil ses, at det er den indkomne Svingning, altsaa Svingningen med den høje Frekvens, der bliver forstærket, og af denne Grund kaldes saadanne Forstærkere Højfrekvensforstærkere. Naar alle 6 Lamper paa denne Maade er passerede omformes Svingningen til en lav Frekvens, der kan paavirke en Telefon. Ved Lavfrekvensforstærkere »detekteres« Svingningen før den bliver forstærket.



Strømløbsdiagram for Forstærkeren

Amatørerne vil, af det her omtalte, indse at OXA allerede fra 1920, ved Marinens Hjælp, har været forsynet med en fuldt moderne Radiotelegraf- og Telefonstation, og Marinen har benyttet den traadløse Telefon til praktisk Brug før nogen anden i Danmark. Saasnart Radiofonien fremkom, var OXA's nuværende Bestyrer, Chefen for Søminevæsenet Kommandør Schou, og jeg selv, der er teknisk Tilsynsførende paa OXA klar over, at det bedste vilde være om OXA overgik til at arbejde med paavirket kontinuerlig Sending, og som Amatørerne ved, gennem Dagspressen, er dette allerede for nogen Tid siden blevet foreslaaet af Kommandør Schou. Amatørerne kan være forvissede om, at deres Sag er i gode Hænder, og at der bliver gjort alt, hvad gøres kan for at OXA's nødvendige Telegrafering ikke forstyrres mere end højst nødvendigt, og med denne Forsikring vil jeg slutte min Artikel om »Fredsforstyrren« OXA.

**L. E. Larsen**

#### **Fortsættelse skrevet den 6. marts 1927:**

Marinen har stadig, som tidligere omtalt, fulgt med Udviklingen, og i 1926 installeredes derfor, til Forsøg, paa OXA en Kortbølgesender, hvis Energi er ca. 0,5 Kw. Denne Kortbølgesender, der er leveret af Firmaet M. P. Pedersen, arbejder med Bølgelængder omkring 40 m. Der er opnaaet overordentlige gode Resultater med denne Sender. Forbindelsen er holdt med D. F. D. S.'s Amerikabaade over hele Atlanterhavet og fra New York Havn. Stationen er hørt i Indien, Amerika, Canada og mange andre Lande, hvorfra Kort er modtaget. Stationen er som ovenfor nævnt installeret til Forsøg og kan derfor ikke benyttes til den offentlige Korrespondance, hvorfor de Skibe, der er forsynet med Kortbølgesendere maa sende deres telegrammer over Sverige. I 1927 installerede Marinen, paa OXA, en moderne Telegraf- og Telefonisender, Antenneenergi 2 Kw, denne station blev leveret af A/S »Dansk Radio«. Denne Stations Telegraf- og Telefoniforbindelser er ligeledes overordentlige tilfredsstillende, i det Telegrafforbindelser er opnaaet med den grønlandske Station »Julianehaab« (Dog kun i den gode Aarstid) og med det danske Fiskeriinspektionsskib ved Island »Fylla«, fra Reykjavik's Havn. Stationen høres glimrende i Scoresbysund, og mange andre fjærntliggende Steder. Forbindelser er tillige holdt med D.F.D.S. Amerikabaade til Cap Race. Taleforbindelse er holdt til en Afstand af 2600 miles med de samme baade, og »Fylla« hører Talen godt i Reykjavik's Havn. OXA's korrespondance er steget ganske overordentligt gennem Aarene, 1793 Telegrammer i Aar 1910 til 13122 Telegrammer i Aar 1927. Når hertil kommer den Korrespondance, der ikke gaar som Telegrammer, f. Eks.: Tilmeldinger og des lige, vil det forstaas, OXA arbejder meget, og var det OXA der forstyrrede Lytterne maa det kunde indses, at de så godt som aldrig vilde kunde høre Radiofonien.