

Radiotelegrafi.

Vid Statens järnvägar använd typ av system »Tönende Funken.»

KAP. I.

Fysikaliska grunder.

A. Elektriska svängningar i en kondensatorkrets.

Bibringas kondensatorn C i bild 132 en elektrisk spänning från en strömkälla, så erhåller ena belägg, t. ex. A, positiv och det andra belägg

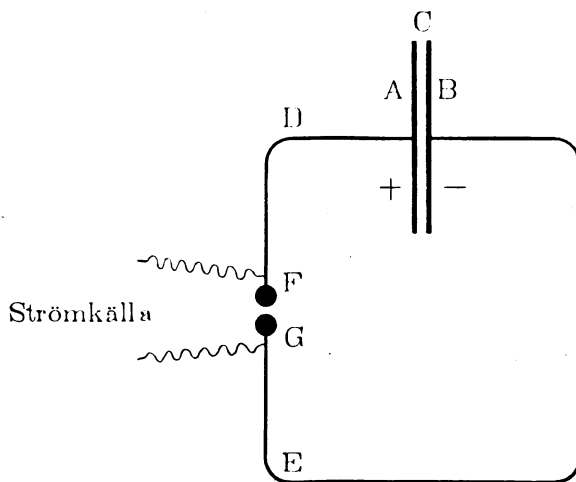


Bild 132.

B en lika stor negativ laddning. Denna spänning uppträder emellertid icke endast mellan kondensatorbeläggen utan även mellan de båda metallkulorna F och G, som medelst ledarna D och E äro förenade med var sitt belägg å kondensatorn och placerade på ringa avstånd från varandra. Stegras kondensatorns laddning och därmed spänningen mellan kulorna, kommer slutligen en gnista att slå över mellan dessa och en strömning av elektricitet att äga rum i ledarna och gnistgapet.

Besitta nu de båda ledarna D och E ett i förhållande till deras självinduktion stort motstånd, sker därvid en övergång av elektriciteten från kondensatorns positiva belägg A till dess negativa B ända till dess kondensatorn fullständigt urladdats. Urladdningen blir *kontinuerlig*, d. v. s. elektricitetens strömning sker i *en* riktning. Grafiskt framställt, visas spännings-

och strömförloppet för denna kontinuerliga urladdning i bild 133, där den heldragna kurvan representerar spänningen och den streckade kurvan strömstyrkan. Under det kondensatorns spänning beständigt sjunker från sitt begynnelsevärde OB till noll, stiger strömstyrkan från noll till ett maximum AC och faller sedan åter till noll.

Om däremot det i strömkretsen förhandenvarande motståndet är ringa gentemot självinduktionen, antager urladdningsförloppet en annan karaktär. En utlösning av kondensatorns laddning sker då icke genom en ström i endast en riktning mellan de båda kulorna F och G, utan i stället äger en fram- och tillbakaströmning av elektriciteten rum, och en växelström bildas, allt under det kondensatorbeläggen växla laddningar av motsatt slag.

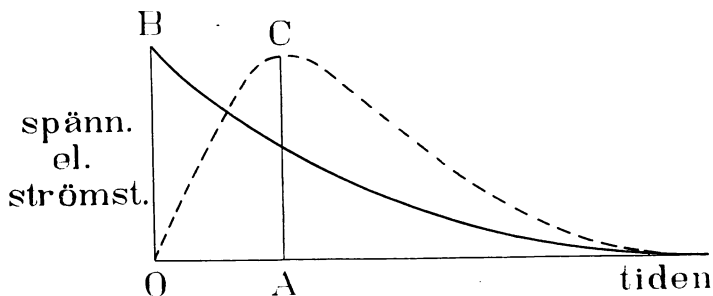


Bild 133.

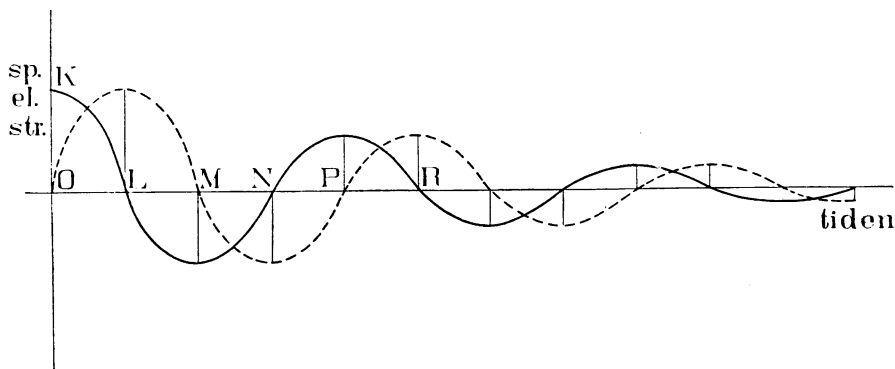


Bild 134.

Om vi följa förloppet av denna senare urladdning i kondensatorkretsen, så kommer sambandet mellan spänning och ström att te sig, grafiskt framställt, som bild 134 anger. Den heldragna kurvan betyder här spänningen och den streckade strömstyrkan. Då urladdningen inträffar, sjunker spänningen mellan kondensatorbeläggen från sitt maximivärde, representerat av OK i bilden, till värdet noll i L. En strömning av elektriciteten äger då rum från kondensatorbelägget A till B genom gnistgapet. Självinduktionen, som yttrar sig som en motelektromotorisk kraft, motverkar likväl först uppkomsten av denna ström, så att dess tillväxt försenas och strömmen får sin fulla styrka först då beläggens laddningar neutraliserat varandra och spänningen sålunda sjunkit till noll. Samma motkraft verkar sedan fördröjande på strömmens upphörande, så att denna fortsätter att röra sig i samma riktning, under det den avtager i styrka och vid M får värdet noll.

Den meddelar härunder åt de båda kondensatorbeläggen laddningar av motsatt tecken, vilka då giva upphov till en ny potentialskillnad, som i M får sitt maximivärde. En ström i motsatt riktning, d. v. s. från kondensatorbelägget B till A, blir nu följn av denna potentialskillnad, vilken ström liksom den första genom självinduktionens inflytande vid sin uppkomst motverkas och fortsätter att flyta, då spänningen åter blivit noll i N. Då strömmen sjunker från sitt maximivärde, uppladdas kondensatorbeläggen på nytt, nu med samma slags laddningar på beläggen som vid början av urladdningen. De växlande laddningarna hos kondensatorbeläggen framkalla alltså en svängning av elektriciteten, från belägget A till B, från B till A o. s. v.

Av orsaker, som sedermera komma att omtalas, avtaga emellertid maximivärdena på spänning och strömstyrka, de s. k. *spännings-* och *strömapplituderna*, alltmera, så att svängningsrörelsen blir vad man kallar dämpad och slutligen upphör. Den urladdning av kondensatorn, som i och med denna svängningsrörelses upphörande ägt rum, säges vara *oscillatorisk*, och detta på den grund, att den försiggått genom ett antal svängningar eller oscillationer. Med en *svängning* eller *oscillation* menar man därvid förändringen av spänningen (eller strömstyrkan) från ett maximivärde till ett därpå följande av *samma* tecken, d. v. s. riktat åt samma håll. I bild 134 blir således den del av spännings- eller strömkurvan, som ligger mellan O och P respektive L och R en hel svängning. Vid denna liksom vid andra inom t. ex. akustiken förekommande svängningsrörelser talar man om *svängningstalet*, och menar därmed hos denna elektriska svängningsrörelse det antal svängningar, som skulle hava utförts på en sekund, om svängningarna fortgått odämpade. Beträffande storleken av detta svängningstal eller, som det också kallas, frekvensen, så är densamma uteslutande beroende av svängningskretsens elektriska egenskaper *kapacitet* och *självinduktion* och på så sätt, att en ökning av kapaciteten och självinduktionen eller endera av dessa åstadkommer en minskning av svängningstalet, och omvänt innebär en minskning av nämnda faktorer eller endera av dem en ökning av svängningstalet.

I det föregående har endast framställts det förlopp, som ägt rum under det att den från början åt kondensatorn givna laddningen helt neutraliserats eller utjämnats. Om kondensatorn emellertid allttjämt bibringas nya laddningar från strömkällan, åstadkommer detta ett upprepande av förut beskrivna svängningsrörelse. Man erhåller på så sätt en serie svängningsgrupper, eller, som de också kallas, oscillationståg, skilda från varandra genom korta tidsmellanrum, då svängningskretsen är i vila och kondensatorn ånyo uppladdas. Uppladdas kondensatorn t. ex. 1,000 gånger i sekunden, och laddningen för varje gång är tillräcklig för en gnisturladdning, så erhålles på samma tid 1,000 svängningsgrupper, var och en av den art, som förut angivits i bild 134. Den på varje gnista följande svängningsgruppen kommer då tillsammans med påföljande tidsmellanrum, under vilket inga svängningar äga rum, att taga en tid av $\frac{1}{1,000}$ sekund i anspråk.

B. Elektriska svängningar i en öppen svängningskrets. Dämpningsorsaker.

En öppen svängningskrets, sådan den förekommer vid radiotelegrafstationer, ehuru då i regel utan gniststräcka, erhålles, om den i bild 132 framställda kondensatorkretsen förändras på så sätt, att det ena kondensatorbelägget ersättes med en i luften uppförd vertikal ledningstråd A (bild

135) av betydande höjd och det andra belägget med jorden. I denna anordning kommer luftledaren att verka som ena belägget i en kondensator, vars andra belägg utgöres av jorden, och i vilken isolationsskiktet bildas av luften. Storleken av den laddning, en så beskaffad kondensator kan bibringas, är beroende av kapaciteten hos luftledaren samt spänningen mellan denna och jorden, vars potential som bekant alltid är noll.

Om ledaren A uppladdas från en strömkälla, vars poler förbundits med kulorna i gniststräckan, till så hög spänning, att en urladdning där äger rum, så kommer elektriciteten i luftledaren och gniststräckan att svänga fram och tillbaka liksom i förut beskrivna kondensatorkrets. Detta dock under den förutsättningen, att motståndet i luftledaren och gniststräckan är ringa gentemot självinduktionen, vilket ju över huvud taget är ett villkor för att en oscillatorisk urladdning skall kunna äga rum i en svängningskrets.

Svängningsrörelsen i den öppna svängningskretsen skiljer sig likväl

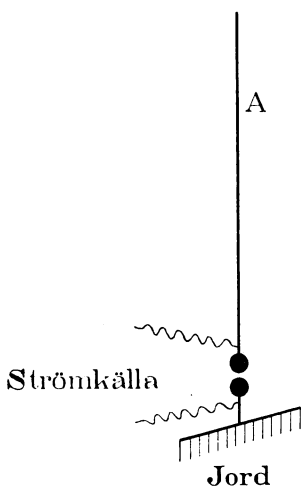


Bild 135.

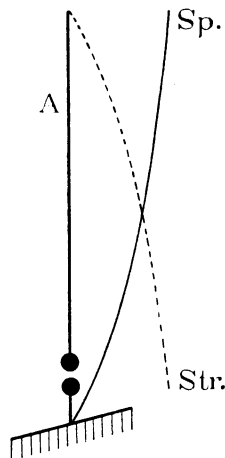


Bild 136.

från den i kondensatorkretsen försiggående i avseende på strömmens och spänningens fördelning i strömkretsen. Under det att växelströmmen i en kondensatorkrets, liksom fallet är med den likström, som genomflyter en ledare, i varje punkt av ledningskretsen besitter samma styrka, kommer däremot växelströmmen i den öppna svängningskretsen att *samtidigt* antaga olika styrka i olika punkter av luftledaren. Om man bortser från s. k. översvängningar, vilka för radiotelegrafiskt ändamål icke utnyttjas, blir den för grundsvängningen kännetecknande strömfördelningen i ledaren sådan den framställes genom den streckade kurvan i bild 146. Från luftledarens A jordade ände uppåt visar strömstyrkan successivt mot noll avtagande värden. En förtätning av elektriciteten eller s. k. strömbuk nere vid jorden är samtidigt tillfinnandes med en förtunning av elektriciteten eller s. k. strömnod vid ledarens topp. Ett liknande förhållande äger också rum beträffande fördelningen av luftledarens laddning. Laddningsspänningen, framställd genom den heldragna kurvan i samma bild, visar sålunda en s. k. spänningsbuk i ledarens topp och samtidigt en s. k. spänningsnod nere vid jorden. Även här bliva alltså spänning och ström såsom vid den slutna konden-

satorkretsen förskjutna i förhållande till varandra, så att där spänningen är noll, har strömmen ett maximivärde och omvänt.

Under en hel period eller svängning av elektriciteten blir förloppet såsom det framställts i samband med bild 134. Från t. ex. ett positivt maximivärde faller strömstyrkan (eller spänningen) i varje punkt av luftledaren till noll, växer därefter till ett negativt maximivärde för att sedan åter sjunka mot noll och på nytt växa till ett positivt maximivärde o. s. v.

På grund av de för svängningsrörelsen i luftledaren karaktäristiska förtätningarna och förtunningarna av spänning och strömstyrka säges elektriciteten i luftledaren befinna sig i en stående vågrörelse, en företeelse, analog med den inom t. ex. akustiken förekommande och med samma namn betecknande svängningsrörelsen. En dylik vågrörelse, vilken som bekant kan uppkomma då exempelvis fortskridande ljudvågor reflekteras mot en fast vägg, uppstår i luftledaren därigenom, att elektriciteten, som behöver en viss tid för sin fortplantning — dess fortplantningshastighet är sålunda 300,000 km. i sekunden eller lika med ljusets —, under sin svängningsrörelse reflekteras eller kastas tillbaka vid ledarens fria ände. Att det vid ledarens undre ände uppstår en strömbuk och en spänningsnod, har åter sin orsak i den där anslutna stora kapaciteten jorden.

Liksom fallet är inom akustiken menar man även här med en våglängd hos den stående vågrörelsen det dubbla avståndet mellan tvänne varandra närliggande noder. I överensstämmelse med kurvdiagrammet i bild 136 kommer därför våglängden för de i luftledaren uppstående vågorna att utgöra 4 gånger höjden hos ledaren.

* * *

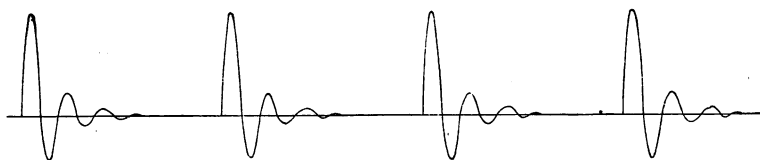
Vid beskrivningen av de elektriska svängningarna i en kondensatorkrets nämndes, att spännings- och strömmamplituderna hos svängningarna under urladdningsförloppet blevo allt mindre och mindre, så att svängningsrörelsen efter ett mindre antal oscillationer kom att helt upphöra eller »dö ut». Denna s. k. dämpning gör sig även gällande beträffande svängningarna i en öppen svängningskrets. Orsakerna till dämpningen äro energiförluster, vilka uppstå under svängningsrörelsen. Allt eftersom dessa äro större eller mindre, kunna därför också svängningarna bliva starkare eller svagare dämpade, vilket då giver sig tillkänna genom ett mer eller mindre snabbt avtagande av svängningsamplituderna. Denna olikhet mellan starkt och svagt dämpade svängningar åskådliggöres genom svängningskurvorna i bild 137.

De dämpningen orsakande energiförlusterna äro av flera slag. Då den vid urladdningen alstrade växelströmmen genomflyter ledningen och gnistgapet, röner den i båda ett visst motstånd, varvid en del av strömmens energi förvandlas till värme, i gnistgapet sålunda i form av en gnista. På grund härav blir storleken redan hos den laddning, urladdningsströmmen första gången meddelar kondensatorbeläggen respektive luftledaren, betydligt mindre än den därstädes vid urladdningens början befintliga. Den av denna andra mindre laddning orsakade strömmen blir givetvis därför även svagare än den första o. s. v. Laddningarna och strömmarna bliva sålunda undan för undan allt svagare och svagare.

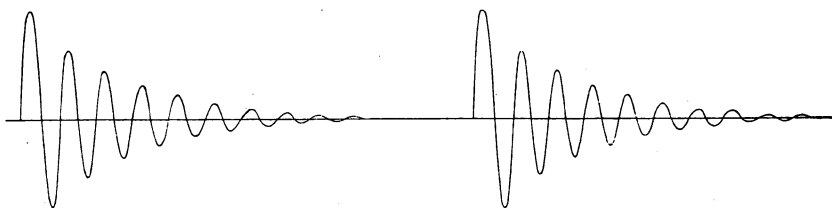
För att dämpningen genom värmeutvecklingen skall bliva så liten som möjligt och svängningsrörelsen därigenom antaga ett gynsamare förlopp med ett större antal och kraftigare svängningar, bör motståndet i svängningskretsen vara ringa. Då det här rör sig om växelströmmar av

ovanligt hög frekvens, för vilka den utmärkande egenskapen är, att de nästan uteslutande hålla sig på ledarens yta, måste denna senare vara stor. Å radiotelegrafstationer, där den slutna kondensatorkretsen kommer till användning, bestå också ledarna i denna vanligen av breda kopparband eller grova kopparrör, vilkas ytor äro överdragna med en metall av mycket god ledningsförmåga, såsom t. ex silver.

Andra energiförluster, som inverka dämpande på svängningarna äro dels sådana, som kunna orsakas av utströmning av elektricitet över kondensatorns kanter, dels sådana, som kunna uppkomma därigenom, att det av växelströmmen alstrade magnetiska växelfältet i ledare, som befinna sig i närheten av svängningskretsen, inducerar s. k. virvelströmmar, samt slutligen de, som bero av utstrålning av s. k. elektromagnetiska svängningar eller vågor. Vad energiförluster på grund av sist nämnda orsak beträffa, så äro de i en slutna kondensatorkrets ringa. Då det emellertid just är på denna en svängningskrets's egenskap att utstråla elektromagnetiska vågor i



Starkt dämpade svängningar.



Svagt dämpade svängningar.

Bild 137.

det omgivande mediet, som radiotelegrafien är baserad, är kondensatorkretsen icke lämpad som *utstrålare* eller *radiator* av dessa vågor, ehuru den väl användes vid radiotelegrafsystem grundade på gnistmetoden såsom *alstrare* av de för vågornas uppkomst behövlige elektriska svängningarna. Av bättre verkan som radiator av elektromagnetiska vågor är däremot den öppna svängningskretsen.

C. Elektromagnetiska vågor.

Den utstrålning av elektromagnetiska svängningar eller vågor, som i särskilt hög grad är utmärkande för den i det föregående beskrivna öppna svängningskretsen, består däri, att de periodiskt växlande elektriska tillstånd, vari den oscillatoriska urladdningen försätter luftledaren, i dennas närmaste omgivning uppväcka motsvarande spänningstillstånd, vilka sedan fortplanta sig utåt i rymden i alla riktningar och med samma hastighet, som svängningarna i svängningskretsen eller 300,000 km. i sekunden.

Vid luftledarens uppladdning från den till kulorna i gniststräckan avslutna strömkällan uppstår först mellan luftledaren och jorden ett elektriskt kraftfält, liknande det, som är förhanden i isolationsskiktet hos en uppladdad kondensator. Innan ännu någon urladdning mellan luftledaren och jorden ägt rum, har kraftfältet det utseende, som bild 138 åskådliggör. Fältets kraftlinjer sträcka sig här från luftledaren ned mot jorden.

Då sedan en urladdning genom gniststräckan äger rum, varvid som bekant spänningen i luftledaren sjunker mot noll och en ström bildas, förvandlas energien hos det elektriska kraftfältet till magnetisk energi i form av ett magnetiskt kraftfält, i vilket kraftlinjerna bilda kring luftledaren koncentriske ringar (bild 139). Då strömmen i luftledaren sedan sjunker mot noll och härunder bibringar luftledaren en ny laddning, nu med motsatt tecken, giver denna laddning ånyo, under det att det magnetiska

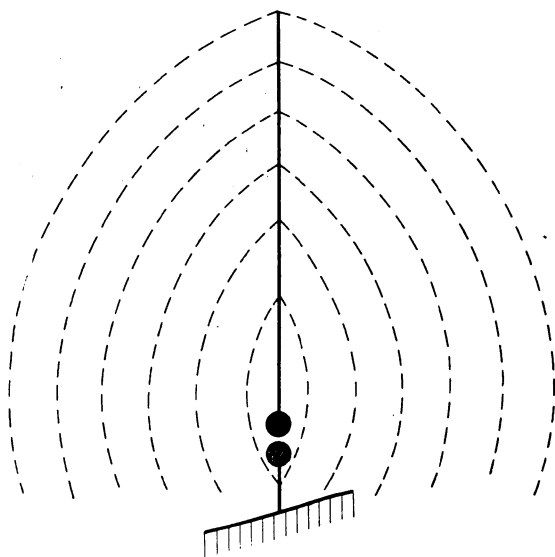


Bild 138.

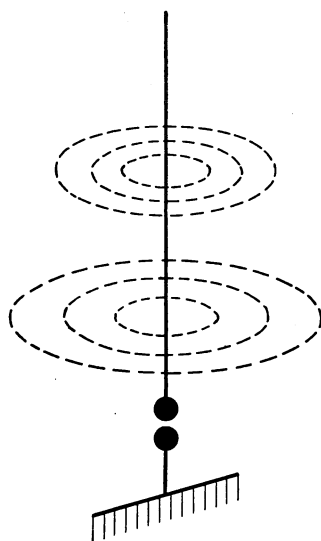


Bild 139.

fältet försvinner, upphov till ett elektriskt fält o. s. v. ända tills urladdningen är fullbordad.

På grund av de periodiska förändringar, som dessa kraftfält eller spänningstillstånd i luftledarens närmaste omgivning genom sin periodiska uppkomst och försvinnande äro underkastade, uppväckas nu ögonblickligt i det därutanför liggande mediet genom induktion liknande elektriska och magnetiska spänningstillstånd, vilka ånyo genom induktion uppväcka andra därutanför etc. Beroende på att elektriciteten tager en viss tid för sin fortplantning, kommer fortplantningen av dessa spänningstillstånd att ske successivt och i form av ett slags fortskridande vågrörelse, kännetecknad av förtätningar och förtunningar hos den elektriska och magnetiska kraften hos spänningstillstånden.

Detta förhållande beträffande de elektriska spänningarna belyses genom kurvan i bild 140, vilken i det moment, den oscillatoriska svängningsrörelsen i luftledaren efter en gnisturladdning upphört, angiver fördelningen av krafttillståndet hos nämnda spänningar utefter en rät linje OB, utgående från gniststräckan vinkelrätt mot luftledaren. Under denna urladdning an-

tages det spänningstillstånd, som alstrats, då spänningen i luftledaren sjunkit från sitt maximivärde till noll och åter vuxit till ett maximivärde av motsatt tecken, hava fortplantat sig till punkten C, och de därpå följande spänningstillstånden, alstrade under enahanda förändringar hos spänningen i luftledaren, till punkterna F, G, H etc. respektive. I punkten C besitter då den elektriska kraften ett maximivärde, vars storlek och riktning utmärkes genom den i nämnda punkt tecknade pilen CD, under det att samma kraft samtidigt ett stycke närmare luftledaren är svagare och ett stycke ännu närmare eller i punkten E är noll. Från denna punkt E i riktning mot luftledaren tilltager sedan åter den elektriska kraften, fast nu riktad åt motsatt håll, tills den i F ånyo erhåller ett maximivärde o. s. v. Sistnämnda maximivärde såväl som de därpå följande äro likväl, såsom också kommer tillsynes i kurvframställningen i bilden, i successivt avtagande. Orsaken till denna dämpning av spänningstillstånden ligger däri, att svängningsrörelsen i luftledaren är dämpad.

Även den magnetiska kraftens fördelning kan grafiskt framställas genom en liknande kurva. På grund av spänningens och strömmens växelvisa uppträdande i luftledaren kommer emellertid den magnetiska kraften att få sitt största värde, då den elektriska är noll och omvänt. Att märka rörande den magnetiska kraften är dessutom, att den är riktad vinkelrätt

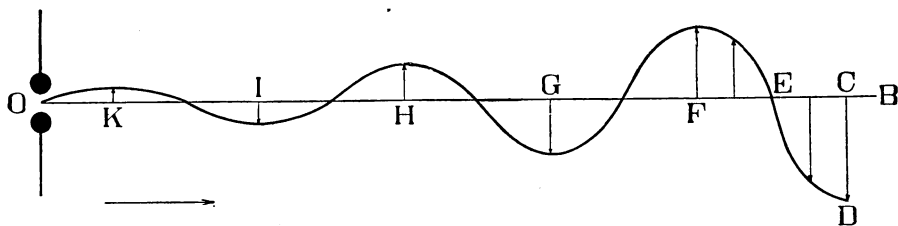


Bild 140.

mot den elektriska kraften (jämför bilderna 138 och 139), alltså i ett plan vinkelrätt mot luftledaren, varjämte den liksom den elektriska kraften är riktad vinkelrätt mot vågrörelsens fortplantningsriktning.

Såsom förut nämnts, anger framställningen i bild 140 fördelningen av det elektriska krafttillståndet i det moment gnisturladdningen nyss upphört. Tänker man sig emellertid denna kurva röra sig utåt från luftledaren i linjens OB riktning med elektricitetens fortplantningshastighet, så erhålles i varje moment en bild av det elektriska fältet hos vågorna. Styrkan hos detsamma kommer likväl under denna dess fortplantning alltjämt att avtaga och maximivärdena hos den elektriska kraften således mer och mer minskas, beroende på den dämpning, vågorna under sin fortplantning i rymden äro underkastade. — Liksom man, då t. ex. vågor röra sig på en vattenyta, talar om våglängden hos dessa, användes även detta begrepp med avseende på de elektromagnetiska vågorna och menas därmed den väg, vågrörelsen fortplantar sig utåt från luftledaren under den tid, en hel svängning försigår i svängningskretsen. I bild 140 skulle denna väg komma att motsvaras av stycket CG å linjen OB. Våglängden är alltså direkt proportionell mot svängningstiden och som följd härav omvänt proportionell mot svängningstalet. Om vi antaga, att detta vore känt och utgjorde t. ex. 1,000,000, så skulle också våglängden kunna fastställas. Tiden för varje svängning komme

nämligen i så fall att utgöra $\frac{1}{1,000,000}$ sek., och, eftersom vågorna på en sekund fortplanta sig 300,000 km., så skulle våglängden, d. v. s. den väg de på $\frac{1}{1,000,000}$ sek. fortplanta sig, bli $\frac{1}{1,000,000} \cdot 300,000 \text{ km.} = 300 \text{ m.}$

Enär svängningskretsens svängningstal endast är beroende av självinduktionen och kapaciteten i densamma, bli även dessa faktorer de enda för våglängden bestämmande. En ökning av kapaciteten och självinduktionen eller endera, vilken ju innebär en minskning av svängningstalet, skulle därvid på grund av förenämnda förhållande mellan detta och våglängden komma att medföra en ökning av den senare, och tvärtom skulle en minskning av våglängden åstadkommas, om ovannämnda faktorer minskades.

D. Sammankopplade svängningskretsar.

Då man, såsom fallet är vid radiotelegrafstationer, önskar överföra svängningar från en svängningskrets till en annan, åstadkommes denna överföring antingen medelst *induktiv* eller också *direkt* koppling av svängningskretsarna.

I bild 141 framställs den induktiva kopplingen mellan tvänne svängningskretsar, den ena en kondensatorkrets av förut beskrivet slag och den andra en öppen svängningskrets, bestående av en jordad luftledare A. Svängningar, alstrade i kondensatorkretsen eller, som den i detta fall kan kallas, den primära kretsen, induceras till den öppna svängningskretsen eller sekundärkretsen medelst en transformator T, vars ena lindning eller spole ingår i primär- och den andra i sekundärkretsen. Denna transformator innehåller icke någon järnkärna, enär en dylik på grund av den höga frekvensen hos svängningarna icke skulle hinna med att ommagnetiseras i takt med dessa och därför orsaka energiförluster.

Vid den direkta kopplingen (bild 142) är en induktionsspole T, av ovannämnda orsak likaledes utan järnkärna, helt eller delvis gemensam för kretsarna. Primärkretsen består således här av gniststräckan, kondensatorn C och spolen T. Sekundärkretsen utgöres av luftledaren A, stycket BD av spolen T samt jorden. Även i detta fall blir verkan densamma som vid föregående koppling. Strömmen i primärkretsen alstrar i spolen T ett magnetiskt fält, vilket, då spolen även befinner sig i sekundärkretsen, åstadkommer att svängningarna induceras över till den senare. Rent galvaniskt sker ävenledes överförandet av dessa därigenom, att strömmen i primärkretsen framkallar en spänning mellan spolens ändar, vilken å sin sida uppväcker en ström i sekundärkretsen.

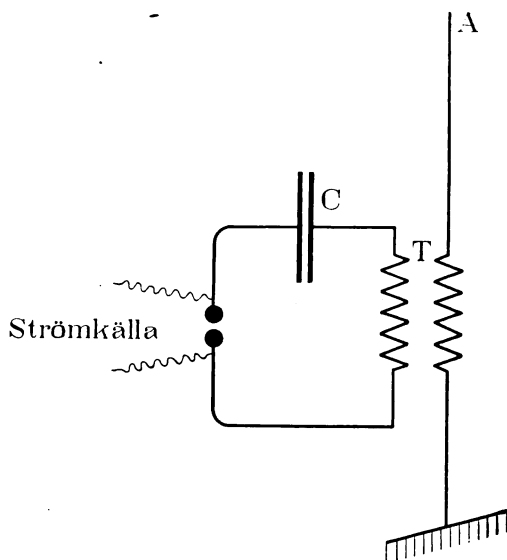


Bild 141.

Vare sig nu kopplingen mellan kretsarna är induktiv eller direkt, så har detta emellertid utöver ovannämnda verkan även till följd, att den till sekundärkretsen inducerade strömmen i den där befintliga spolen alstrar ett magnetfält, som inducerar tillbaka på primärkretsen. Denna inducerande återverkan, vilken såsom lätt inses, blir så mycket större ju större verkan är, medför återigen en ändring av kretsarnas magnetfält. Då dessa representera den där verksamma självinduktionen, uppstår därvid på samma gång en ändring av kretsarnas svängningstal och på så sätt, att i båda kretsarna tvänne olika svängningar med avvikande svängningstal uppkomma. Den ena av dess svängningar får ett svängningstal, som är större, och den andra ett svängningstal, som är mindre än egensvängningstalet, d. v. s. det svängningstal, som uteslutande betingas av kapaciteten och självinduktionen i vardera kretsen, då den icke är påverkad av den andra. Ju större återverkan är, desto mera avvika därvid de båda svängningarnas svängningstal från varandra och egensvängningens.

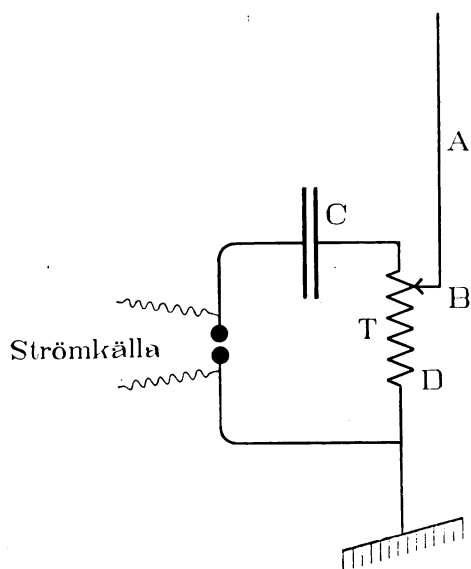


Bild 142.

Sättet att i största möjliga grad motverka uppträdandet av dessa olika svängningar, vilka inverka så på den från luftledaren utstrålade energien, att det bildas tvänne vågor med olika våglängder, s. k. *kopplingsvågor*, skulle då vara, att man sökte minska återverkan. En minskning eller ökning av återverkan, och då samtidigt av verkan, kan nu åstadkommas genom att, som det uttryckes, göra kopplingen mellan svängningskretsarna lösare eller fastare. Vid induktiv koppling blir kopplingen så mycket lösare ju mera transformatorns spolar under i övrigt samma inbördes ställning avlägsnas från varandra och vid direkt koppling ju mindre den för kretsarna gemensamma delen av spolen göres.

Förutom den ändring av kretsarnas svängningstal, som återverkan framkallar, giver den emellertid även, såvida icke den i primärkretsen be-

fintliga gniststräckan är så kort, att dess längd endast uppgår till en eller annan tiondels mm., upphov till en annan företeelse, som yttrar sig däri, att den till sekundärkretsen överförda energien vandrar tillbaka till primärkretsen och från denna åter till sekundärkretsen o. s. v. ända tills svängningarna genom dämpningen dö ut. Att någon energivandring icke uppkommer, då gniststräckan är mycket kort, men väl däremot för alla andra längder hos densamma, med vilka en oscillatorisk urladdning kan ernås, har sin orsak däri, att vid gnisturladdningen i det senare slaget gniststräckor en värmeanhopning uppstår vid elektrodena och luftgapet dem emellan. Denna värmeanhopning i gniststräckan gör, att motståndet där i det ögonblick, urladdningen ägt rum och hela energien första gången vandrat över till sekundärkretsen, är relativt litet. Under sekundärkretsens inducerande återverkan kan därför också gnistan tändas på nytt och gniststräckan bliva ledande, därigenom medgivande en återtransport av energien till primärkretsen.

Energiens återvandring medför nu alltid, att den i primärkretsen alstrade energien endast i mindre grad kommer sekundärkretsen till godo. Svängningarna bliva nämligen i primärkretsen underkastade stark dämpning, bland annat på grund av gnistans återtändning. Önskar man därför förebygga återvandringen och därmed sammanhängande energiförluster, kan detta endast, såsom av det föregående framgår, ernås med användandet av en mycket kort gniststräcka i primärkretsen. Ett utbyte av en längre gniststräcka mot en kort sådan skulle likväl, eftersom urladdningen i den senare äger rum vid lägre spänning mellan kondensatorbeläggen, hava till följd en minskning av urladdningsenergien. Genom att koppla flera korta gniststräckor i serie kan emellertid denna olägenhet hos den korta gniststräckan övervinnas och en avsevärd urladdningsspänning erhållas. En på så sätt sammansatt gniststräcka, kallad *seriegniststräcka*, utgör en av de för stationer av system »Tönende Funken» specifikt utmärkande apparaterna.

E. Elektrisk resonans.

Från akustiken är bekant, att om en sträng å ett musikinstrument försättes i ihållande svängningar, så kan en likadan sträng å ett annat i närheten av det förra uppställt instrument också fås att vibrera och i följd därav avgiva en ton. Denna s. k. resonans framträder starkast, då de båda strängarne äro som bäst avstämda efter varandra, d. v. s. hava samma svängningstal, varemot endast en ringa avvikelse härutinnan medför, att den ton, som den senare strängen avgiver, blir mycket svagare. Orsaken till resonansen ligger däri, att de stötar, den förstnämnda i vibration försatta strängen meddelar åt luften, fortplanta sig till den andra strängen och åstadkomma stötar på denna. Ehuru varje stöt är mycket svag, komma likväl, om strängen är stämd så, att den kan svänga i takt med stötarna, verkningarna av dessa att summera sig till varandra, med påföljd av ovan nämnda verkan. Äro strängarna icke lika stämda, uppkomma väl svängningar i den andra strängen genom de stötar, som först meddelas densamma, men då dessa icke äro avpassade efter strängens svängningstal, motverkas svängningarna likväl av senare följande stötar.

Ett härmed analogt fenomen är den elektriska resonansen. Alstras svängningar i t. ex. en kondensatorkrets, och dessa, såsom i samband med bilderna 141 och 142 är beskrivet, få inducera på en med kondensatorkretsen sammankopplad öppen svängningskrets, så uppstå även i den senare kretsen svängningar, då kretsarna hava samma svängningstal eller, som man säger, äro avstämda efter varandra eller i resonans, men däremot inga eller åtminstone endast mycket svaga svängningar, då svängningstalen blott avvika från varandra i ringa grad. Härvid förutsättes likväl, att svängningarna i kondensatorkretsen äro ihållande, d. v. s. icke allt för starkt dämpade. Vore de inverkan de svängningarna starkt dämpade, och de i följd därav icke hade något bestämt utpräglat svängningstal, skulle visserligen de inducerade svängningarna bliva kraftigast, då kretsarna voro avstämda efter varandra, men icke desto mindre också fås att framträda, om svängningstalen hos de båda kretsarna avsevärt avveko från varandra. Denna verkan skulle då kunna jämföras med den, som på ena eller andra sättet frambringade mycket kraftiga ljudvågor av kort varaktighet komme att utöva å strängarna i ett musikinstrument, vilka alla trots olika inbördes svängningstal därav skulle försättas i vibration.

Då det alltså, isynnerhet om de inverkan de svängningarna äro svagare

dämpade, för ernående av största möjliga styrka hos dessa i förenämnda luftledarekrets är av vikt, att kretsarnas svängningstal överensstämma och resonans är förhanden, måste man också på något sätt kunna utföra en inställning av denna resonans. Detta kan låta sig göra med tillhjälp av följande anordningar (se bild 143). I serie i luftledarekretsen inkopplas en strömmätare M, som är tillräckligt känslig för att göra utslag för strömstyrkan hos svängningarna därstädes. Å radiotelegrafstationer användes vanligen som sådan strömmätare ett s. k. varmtrådsinstrument, vilket då insättes i luftledarens jordledning, enär härigenom, på grund av att en strömbuk där förefinnes, även svaga svängningar kunna påvisas. Dessutom anordnar man så, att de faktorer, av vilka kretsens svängningstal äro beroende, näm-

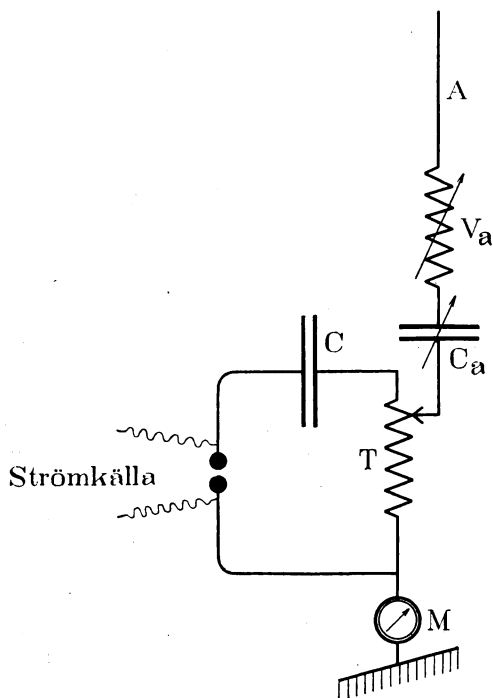


Bild 143.

ligen kapacitet och självinduktion, göras variabla genom att i luftledaren införa en variabel kondensator C_a och en likadant beskaffad självinduktionspole V_a . Den senare kan bestå av en vanlig spole av metalltråd, hos vilken självinduktionen kan ökas eller minskas därigenom, att en större eller mindre del av dess varvantal toges i anspråk. Om man nu företager en variation av kapaciteten och självinduktionen i luftledaren, finner man, att svängningarna där för ett visst svängningstal, som överensstämmer med kondensatorkretsens, framkalla ett maximiutslag hos strömmätaren. För alla andra svängningstal i omedelbar närhet över eller under kondensatorkretsens svängningstal är däremot strömstyrkan i luftledarekretsen mycket svagare och, om svängningarna i kondensatorkretsens äro svagt dämpade, nästan omärklig. Det utpräglade maximum, som strömstyrkan hos svängningarna i förra fallet utvisar, angiver då, att svängningskretsarna äro i resonans.

F. »Tönende Funken»-avsändaren.

Till varje radiotelegrafstation höra en avsändare och en mottagare samt en för båda dessa gemensam luftledning, vanligen benämnd antenn. I avsändaren omvandlas den elektriska strömmen från en energikälla till elektromagnetiska svängningar, vilka utstrålas från antennen; mottagaren åter är det organ, där till antennen infallande vågor göras påvisbara medelst här för ägnade apparater.

Som avsändare användes under radiotelegrafiens första skede en öppen svängningskrets med en däri inkopplad gniststräcka (se bild 135). Till gniststräckans elektroder var ansluten en växelströmskälla, från vilken tillförseln av växelström till svängningskretsen förmedlades med tillhjälp av

en vanlig telegrafnyckel. Allteftersom denna nyckel hölls nedtryckt en längre eller kortare stund, motsvarande ett streck eller en punkt i morsealfabetet, kunde i takt härmed en längre eller kortare serie på varandra följande oscillationståg alstras i antennen för att därifrån utstrålas i form av elektromagnetiska vågor.

Med denna avsändareanordning kunde emellertid icke någon telegrafering över längre distanser komma till stånd. Då det gäller att anordna en dylik telegrafering, kommer det nämligen i första hand an därpå, att genom avsändaren tillräckligt stora energimängder kunna tillföras antennen, ävensom att de där förlöpande svängningarna icke bliva underkastade någon starkare dämpning. I båda dessa avseenden är en öppen svängningskrets med gniststräcka direkt inkopplad däri icke tjänlig, och detta av följande orsaker. Kapaciteten hos luftledaren i densamma är under alla omständigheter relativt liten. Den kan visserligen, såsom även försöktes hos avsändaren i fråga, ökas genom att till luftledaren appliceras ett särskilt luftledningssystem, men likväl endast till en viss grad, enär detta av praktiska skäl icke kan göras hur stort som helst. En större laddning kan antennen därför endast upptaga under förutsättning, att urladdningsspänningen göres hög genom användande av en lång gniststräcka, vilket dock icke medför någon nämnvärd fördel, emedan svängningarna då bliva mycket starkt dämpade på grund av värmeförluster i gniststräckan.

Denna starka dämpning av svängningarna, som givetvis i motsvarande grad gjorde sig gällande beträffande de från antennen utstrålade vågorna, förorsakade även den olägenheten, att någon avstämning med avsändaren icke kunde företagas. Karakteristiskt för starkt dämpade vågor liksom för så beskaffade svängningar är nämligen, att de kunna inducera svängningar i en svängningskrets oavsett det svängningstal, denna senare är stämd till. De kunna alltså icke användas, då det gäller att anordna en samtidig telegrafering mellan flera stationer två och två inbördes inom samma område, enär de då skulle förorsaka, att stationerna i sin verksamhet interfererade med varandra, så att störningar i telegramkorrespondensen uppstode.

Dessa brister hos avsändaren gjorde, att den ganska snart fick lämna plats åt andra i ovannämnda hänseenden väsentligt förbättrade avsändareanordningar. En sådan är den vid stationer av system »Tönende Funken»* använda avsändaren, vars gestaltning framgår av det i bild 144 visade kopplingsschemat. I princip kan detta sägas vara gällande för systemet i dess nuvarande skick. De olikheter, vilka kunna förefinnas mellan olika avsändaretyper, äro nämligen huvudsakligen sådana, som betingas av varje stations räckvidd och äro då att söka i varierande konstruktioner och effektivitet hos de särskilda apparaterna samt luftledningens anordning och storlek.

Avsändarens huvudkoppling (tecknad med grova linjer i bilden) utgöres av en sluten svängningskrets, som har till uppgift att alstra svängningarna, samt en med denna krets avstämmd och direkt kopplad öppen svängningskrets, vars verksamhet är inskränkt till att utstråla den svängningsenergi, som tillföres densamma från den slutna svängningskretsen. Kopplingsgraden mellan dessa båda kretsar är så avpassad, att energiutbytet dem emellan blir det största möjliga utan att kopplingsvågor fram-

* *Anm.* Benämningen »Tönende Funken», i svensk översättning musikaliska (tonande) gnistor, har givits det här beskrivna radiotelegrafsystemet på grund av den vid avsändaren förekommande hastiga och regelbundna gnistföljden, som åstadkommer, att de vid mottagaren inkommande tecknen höras som en ren, musikalisk ton.

träda. Undertryckandet av dessa är av betydelse för det totala utnyttjandet av den till antennen överförda energien, enär mottagningsstationen icke samtidigt kan avstämmas mer än efter en våglängd.

Svängningskretsarna äro på följande sätt beskaffade. Den slutna svängningskretsen eller, som den också kallas, högfrekvenskretsen eller gnistkretsen innehåller en kondensator C_g av konstant kapacitet, en variabel självinduktionsspole T_a , kallad gnistkretsvariometer, samt en seriegniststräcka G . Gnistkretsvariometern T_a , som i denna krets representerar

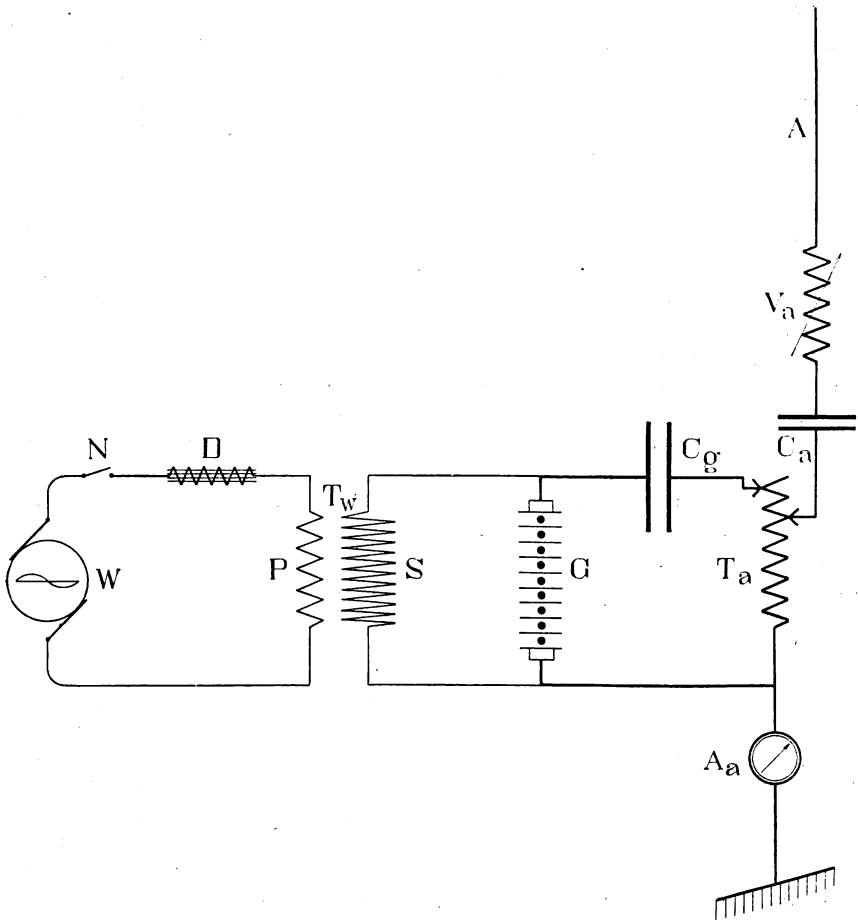


Bild 144.

självinduktionen, avgör alltså tillsammans med kapaciteten hos kondensatorn C_g kretsens svängningstal. Seriegniststräckan är sammansatt av ett antal seriekopplade mycket korta gniststräckor, av vilka flera eller färre kunna inkopplas, allteftersom man önskar ernå en högre eller lägre urladdnings-spänning med åtföljande större eller mindre urladdningsenergi. För att underlätta gnistornas snabba utslöcknande, så att en återvandring av energien till gnistkretsen förhindras, ävensom för att en regelbunden och vid detta system förekommande snabb gnistföljd skall kunna erhållas, äro elektroderna förfärdigade av en metall av god värmeledningsförmåga samt be-

sitta därjämte en stor plan yta. Å stationer, som arbeta med större energimängder, äro dessutom särskilda kyllameller av metall anbringade vid elektroderna.

Den andra svängningskretsen eller antennkretsen i huvudkopplingen bildas av antennen A, vilken, förutom av den vertikala luftledaren, utgöres av ett med dennas topp förenat kapacitetsökande luftledningssystem, en variabel självinduktionsspole V_a , benämnd antennvariometer, en kondensator C_a , vanligen konstant och anordnad så, att den kan förbistängas, gnistkretsvariometern T_a , en varmtrådsampèremeter A_a samt jorden. Kondensatorns C_a användning är inskränkt till sådana fall, då telegrafering skall ske med kortare våglängder än dem, som stationen normalt är inrättad för. Varmtrådsampèremetern tjänar till att påvisa intensiteten hos svängningarna vid resonansinställningen. Denna inställning företages på antennvariometern.

Att denna avsändarekoppling är den först beskrivna vida överlägsen, beror först och främst därpå, att i gnistkretsen stora kvantiteter energi i form av elektriska svängningar på ett enkelt sätt kunna bringas i verksamhet. Härför erfordras endast, att kondensatorn därstädes besitter stor kapacitet samt att tillräckligt antal partialgniststräckor kopplas i serie, då en mycket stor urladdningsenergi kan erhållas. Den alstrade stora svängningsenergien, som tillföres antennen successivt allt under det svängningarna i gnistkretsen dö ut, medför å sin sida och i förening därmed, att antennkretsen är gnistlös och att någon återvandring av energien på grund av gnistornas hastiga utslocknande icke kan äga rum, att svängningarna i sistnämnda krets bliva endast svagt dämpade.

Tack vare denna svaga dämpning av svängningarna, varigenom de utstrålade vågorna bliva i besittning av större energi, kunna avsevärt stora räckvidder ernås även med luftledningssystem av relativt små dimensioner.

Ett ytterligare företräde hos »Tönende Funken»-avsändaren, vilket även utnyttjats vid stationer av detta system, består däri, att urladdningarnas antal på grund av gnistornas hastiga utslocknande kan göras mycket stort, varigenom bland annat vinnes, att ett per tidsenhet ökat antal svängningståg tillföres avsändarens antenn och därmed även mottagningsstationen för att där tillgodogöras.

För åstadkommande av den vid avsändaren förekommande hastiga urladdningsföljden av 1,000 urladdningar i sekunden, användes som primär energiform växelström med ett periodtal av 500 i sekunden ($=1,000$ strömväxlingar), vilken ström får uppladda kondensatorn i gnistkretsen lika många gånger som antalet strömväxlingar. På grund därav att växelströmmen, som levereras av en generator, i allmänhet besitter en spänning av endast 220 volt, upptransformeras den medelst en högspänningstransformator till en för urladdning genom gniststräckan lämplig spänning, vilken allt efter stationens storlek kan uppgå till 4,000 — 70,000 volt.

Generators och högspänningstransformators inkoppling till den övriga avsändareanordningen är utförd på sätt, som visas i kopplingsschemat, där W betecknar generatoren samt T_w högspänningstransformatorn med dess primärlindning P och sekundärlindning S, den förra lindningen bestående av relativt få varv grövre tråd, den senare av många varv finare tråd. Generatoren är kopplad i serie med transformators primärlindning, den för teckengivningen behövliga nyckeln N samt en självinduktionsspole D, under det att växelströmmen från sekundärlindningen ledes genom anslutningar till seriegniststräckan. Självinduktionsspolen D har till uppgift att åvägabringa resonans mellan den lågspända och lågfrekventa strömkretsen, som representeras av generatoren, nyckeln, självinduktionsspolen D och pri-

märilindningen P, samt den högspända och ävenledes lågfrekventa strömkretsen, som bildas av sekundärlindningen S, gnistkretsvariometern T_a och gnistkretskondensatorn C_g . Denna resonans är av vikt för ernående av kraftigast möjliga uppladdning av sistnämnda kondensator.

Om strömförloppet hos avsändaren följes i detalj, fungerar den på följande sätt. Då generatorns strömkrets slutes vid nyckelns nedtryckande, överföres den av generatoren alstrade växelströmmen från nämnda krets medelst högspänningstransformatoren till högspännings- och lågfrekvenskretsen, där den får en spänning av förut nämnd storlek och en frekvens, som är densamma som i generatorkretsen eller 500 perioder. På grund av denna sin höga spänning bibringar växelströmmen för varje halvperiod eller strömväxling gnistkretskondensatorn C_g en laddningsspänning (gniststräckan G verkar under denna uppladdning som ett avbrott), som är tillräcklig för en urladdning genom gniststräckan och gnistkretsvariometern T_a . I gnistkretsen uppträda alltså 1,000 oscillationståg i sekunden — ett för varje strömväxling och därav följande gnisturladdning eller gnista —, vilka i sin tur framkalla lika många svagt dämpade oscillationståg i antennkretsen. Utseendet av dessa oscillationståg i antennkretsen belyses i bild 145.

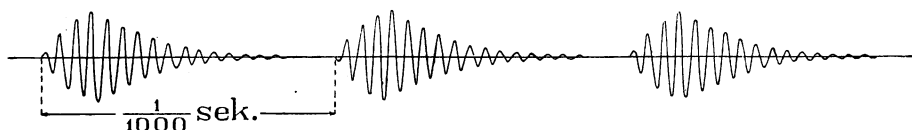


Bild 145.

G. Apparater för påvisandet av de elektromagnetiska vågorna å en mottagningsstation.

Ett direkt påvisande av de från en avsändare utstrålade elektromagnetiska vågorna är icke möjligt. Då man därför å en radiotelegrafisk mottagningsstation vill söka utnyttja energien hos dessa vågor, är man istället hänvisad till att låta dem inducera svängningar eller växelströmmar i en ledare och sedan söka påvisa dessa växelströmmars förefintlighet i ledaren.

Såsom dylik ledare användes å mottagningsstationen liksom å avsändningsstationen en luftledare eller antenn. Eftersom en radiostation är inrättad med såväl avsändare som mottagare, blir också antennen i regel gemensam för bägge, varvid avsändarens eller mottagarens inkoppling till antennen utföres medelst en särskild omkopplare.

Då nu de elektromagnetiska vågorna nå en dylik antenn, kommer denna att skäras av vågornas magnetiska kraftlinjer. Liksom i en ledare, som befinner sig i ett vanligt föränderligt magnetfält, uppväcks då i antennen på grund av de periodiska förändringar, den magnetiska kraften hos vågorna är underkastad, en elektromotorisk kraft, vilken växlar i takt med dessa förändringar. Denna elektromotoriska kraft alstrar sedan i antennen, under förutsättning att den senare är avstämd efter avsändarens antenn, d. v. s. besitter samma svängningstal som denna och således även som de infallande vågorna, en växelström, som blir till sitt förlopp identisk lika med växelströmmen i avsändarens antenn, fast på grund av avståndet av mycket ringa styrka. I mottagarens antenn erhålles sålunda en serie svagt dämpade svängningståg till antalet överensstämmande med gnistorna i avsändarens gnistkrets eller 1,000 st. i sekunden.

Enär dessa i mottagareantennen framkallade svängningståg, såsom här ovan nämndes, äro ytterst svaga, inses också, att såsom mottagningsapparat ett mycket känsligt instrument är erforderligt. Ett så beskaffat instrument är som bekant hörtelefonen, beskriven i avdelningen Telefoni i denna bok. Oaktat hörtelefonens stora känslighet kunna likväl icke dessa svängningar eller växelströmmar, vilka för våglängder mellan t. ex. 3,000 och 300 meter besitta den oerhört höga frekvensen av 100,000 upp till 1,000,000 svängningar eller perioder i sekunden, frambringa något ljud i densamma. Dels orsakar nämligen den stora självinduktionen i hörtelefonen, att magnetismen hos dess elektromagneter icke kan hinna med att förändras i takt med en dylik högfrekvent växelström, dels besitter icke heller membranet i hörtelefonen i och för sig förmågan att kunna svänga med ett så högt svängningstal. Även om man tänkte sig möjligheten av att membranet kunnat fås att vibrera i takt med svängningarna, skulle likväl ett därav frambragt ljud på grund av dess höga svängningstal komma att ligga ovanför den s. k. hörgränsen, d. v. s. icke kunna uppfattas av det mänskliga örat.

För att hörtelefonen skall kunna användas som mottagningsapparat, har man därför måst anlita ett särskilt slags hjälpapparater, s. k. detektorer. Av dylika finnas med hänsyn till deras konstruktionsprincip och verkningssätt flera olika slag. Vid stationer av system »Tönende Funken» förekommer bland andra detektortyper en sådan, vars förmåga att göra svängningarnas verkningar påvisbara i hörtelefonen beror på en hos vissa mine-



Bild 146.

ralier, såsom blyglans, molybdenglans, karborundum m. fl. uppträdande s. k. ventilverkan, vilken yttrar sig däri, att dessa ämnen genomsläppa elektriska strömmar endast i *den ena riktningen*. Vanligen utgöres denna detektor av en molybdenglans- eller blyglanskristall, inpassad mellan tvänne elektroder av metall, av vilka den ena är fast anbragt vid kristallen, under det att den andra i form av en spets endast helt lätt, men likväl med konstant tryck, stöder däremot.

Å de i mottagareantennen uppträdande svängningarna i form av en serie svagt dämpade svängningståg verkar därför en dylik detektor, om dessa svängningar få passera densamma, på så sätt, att den förvandlar dem till en serie ensriktade strömgrupper (bild 146), var och en sammansatt av ett antal snabbt på varandra följande likströmsimpulser. Få dessa likriktade svängningar sedan utöva sin verkan på hörtelefonen, så komma impulserna inom *varje* grupp att samverka till *en* svängning hos membranet, varför detta alltså kommer att utföra lika många svängningar som antalet dylika strömgrupper. Följa vidare dessa strömgrupper regelbundet och snabbt på varandra, eller, såsom antagits, 1,000 gånger i sekunden, så komma de därav framkallade svängningarna hos telefonmembranet att alstra en musikalisk ton med svängningstalet 1,000/sek., vilken ton fortfar att ljuda så länge telegrafnyckeln å avsändningsstationen hålles nedtryckt.

För att förstärka strömpulsernas inverkan på hörtelefonen användes en kondensator, som inkopplas parallellt med denna. Likströmsimpulserna inom en strömgrupp komma då att i första hand uppladda kondensatorn,

som sedan på en gång urladdar sin samlade energi genom hörtelefonens lindningar, varigenom verkan på membranet blir kraftigare än om impulserna successivt finge genomflyta lindningarna.

H. Principiell anordning av en radiotelegrafisk mottagningsstation.

Den enklaste anordningen av en mottagningsstation för radiotelegrafiskt ändamål erhålles, om de apparater, genom vilka svängningarna i antennen kunna göras påvisbara, inkopplas direkt i denna. En så beskaffad svängningskrets är emellertid olämplig på grund av att detektorns motstånd åstadkommer en stark dämpning av svängningarna, så att vågornas energi endast till ringa del utnyttjas.

Någon avstämning mellan en mottagare och avsändare, avseende att mottagaren endast påverkas av vågor med ett bestämt svängningstal, men

icke alls eller endast i ringa grad av vågor med annat svängningstal, skulle icke heller kunna åstadkommas genom en så beskaffad svängningskrets, enär för en dylik avstämning fordras, att mottagarekretsen besitter ringa dämpning, så att dess egensvängningar kunna kraftigt utbilda sig.

I stället användes därför en mottagarekoppling, anordnad på sätt bild 147 i princip utvisar. I antennkretsen, som här antages vara avstämd efter avsändaren, ingår endast primärspolen P till en transformator T, vars sekundärlindning S tillsammans med detektorn D och hörtelefonen H samt den parallellt på denna apparat anslutna kondensatorn C_h bilda en sluten svängningskrets, avstämd eller nära avstämd efter antennkretsen. Mottagningstransformatorn T, som icke är försedd med någon

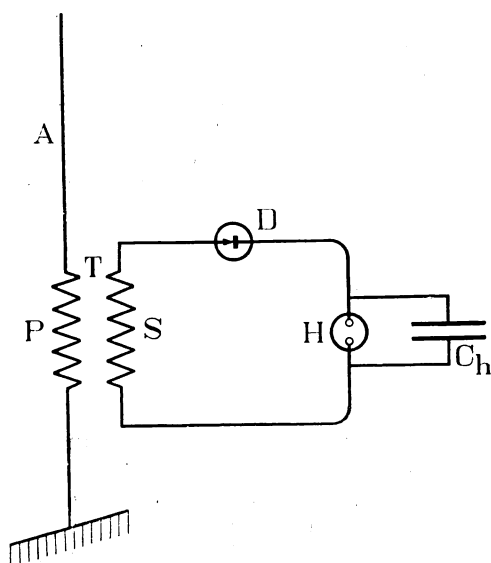


Bild 147.

järnkärna, är dessutom så inrättad, att sekundärspolen kan närmas till eller avlägsnas från primärspolen, i förra fallet åstadkommande en fastare, i senare fallet en lösare koppling. Anordningen verkar på följande sätt. De i antennkretsen av de infallande vågorna framkallade svängningstågen föras medelst transformatorn över till den slutna svängningskretsen eller, som den också kallas, detektorkretsen. Med detektorns tillhjälp förvandlas svängningstågen här till likriktade strömgrupper, av vilka var och en meddelar kondensatorn en laddning, som åstadkommer en strömstöt genom hörtelefonens lindningar. Anordningens fördel framför den först angivnas ligger däruti, att man i antennkretsen, på grund av dennas ringa dämpning, erhåller svagt dämpade svängningar. Därigenom blir svängningarnas verkan i hörtelefonen kraftigare, varjämte även en avstämning av mottagaren, så att den endast påverkas av vågor med ett visst svängningstal, i detta fall kan ernås. Förutom att mottagarens svängningskretsar böra besitta samma svängningstal som avsändaren, fordras likväl, för utnyttjandet i avstämningssyfte av de svagt

dämpade svängningarna i antennkretsen, att kopplingen icke är för fast. Vid en fast koppling, som visserligen medgiver en snabbare och bättre energiöverföring från antenn- till detektorkretsen, skulle annars här, såsom vid avsändaren, genom kretsarnas återverkan på varandra, kopplingsvågor framträda och minska avstämningsskärpan. Göres däremot kopplingen lös, kunna dessa kopplingsvågor till stor del undertryckas, varigenom möjliggöres, att korrespondens mellan avsändare och mottagare kan försiggå med ganska stor störningsfrihet gentemot andra stationer, vilka använda en annan våglängd, som icke ligger i omedelbar närhet av de förra stationernas.

Då stora anspråk ställas på störningsfriheten, användes den i bild 148 demonstrerade anordningen. Mellan antenn- och detektorkretsen är här inskjuten en svagt dämpad slutet svängningskrets, s. k. mellankrets (å bilden i likhet med antennkretsen tecknad med grova linjer), endast innehållande transformatorns sekundärspole S och en kondensator C_m . Denna

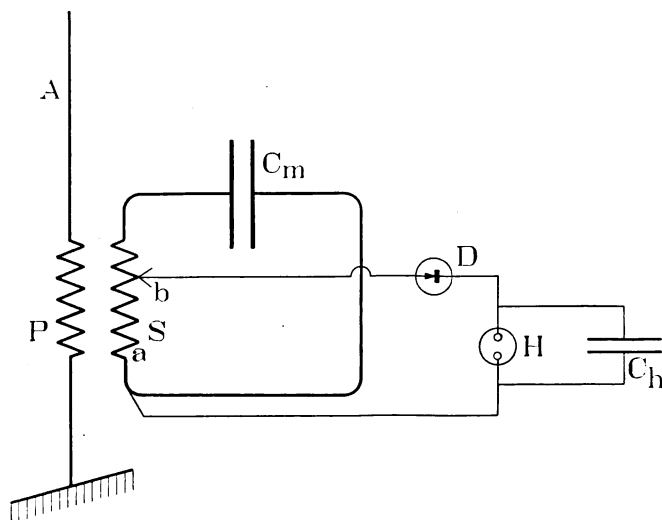


Bild 148.

krets är stämd till samma svängningstal som antennkretsen. Med mellankretsen är detektorskretsen förenad genom direkt koppling till transformatorns sekundärspole, av vilken i detektorkretsen ingår det mellan a och b liggande stycket.

För att anordningen skall kunna lämna ett i avstämningshänseende gott resultat, måste kopplingen mellan antenn- och mellankretsen vara mycket lös. Härigenom förhindras praktiskt taget kretsarnas återverkan på varandra. Trots den mycket lösa kopplingen kunna likväl svängningar i mellankretsen, inducerade från antennkretsen, på grund av den förras ringa dämpning synnerligen kraftigt utbilda sig, och då huvudsakligast kretsens egensvängningar. Dessa överföres sedan till detektorkretsen, vars koppling med mellankretsen bör vara tämligen lös.

Vid beskrivningen av hittills framställda mottagningsanordningar har det antagandet gjorts, att svängningskretsarna varit avstämda till ett visst svängningstal eller våglängd, gemensamt för avsändare och mottagare. Såväl för denna avstämning av mottagaren som även för dennas inställning på

andra våglängder, med vilka telegramkorrespondensen kan önskas utförd, äro likväl här som vid avsändaren särskilda anordningar behöfliga. Med dessa skall då en variation av kretsarnas självinduktion och kapacitet eller endera av dessa kunna företagas, varvid, såsom förut omtalats, en minskning av självinduktionen och kapaciteten eller endera kommer att innebära en ökning av svängningstalet och därigenom en minskning av våglängden, under det att en ökning av nämnda faktorer åstadkommer en motsatt verkan.

I antenn- och mellankretsarna utföres en dylik inställning på olika våglängder genom variation av både självinduktionen och kapaciteten, i detektorkretsen däremot endast genom variation av självinduktionen. För åstadkommande av en variation av självinduktionen i de olika kretsarna äro mottagningstransformatorns båda spolar uppdelade i mindre delspolar, av vilka flera eller färre kunna inkopplas i respektive kretsar. Utom den

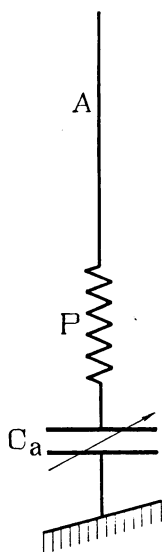


Bild 149.

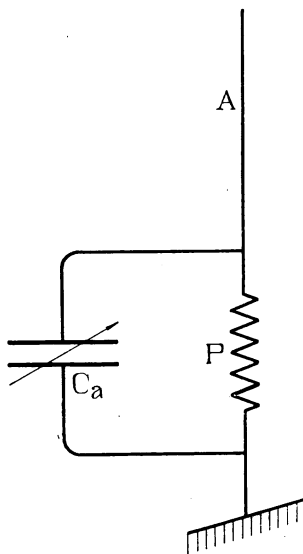


Bild 150.

förändring av kretsarnas svängningstal, som då uppstår, ökas eller minskas samtidigt även kopplingsgraden.

I fråga om kapacitetsförändringen i antenn- och mellankretsarna, så ernås densamma i den senare kretsen därigenom, att kondensatorn där göres kontinuerligt variabel, i antennkretsen återigen på så sätt, att en kontinuerligt variabel kondensator C_a kopplas antingen i serie eller i bredd med antennkapaciteten (bilderna 149 och 150 resp.). Med dessa anordningar av antennkretsen blir verkan densamma, som då tvänne kondensatorer kopplas i serie respektive parallellt, d. v. s. i förra fallet en minskning och i senare fallet en ökning av kapaciteten. Seriekopplingen användes därför, då man önskar avstämma mottagaren efter korta vågor och parallellkopplingen för avstämning efter långa vågor. Å en mottagningsstation åstadkommes övergången från det ena till det andra kopplingssättet helt enkelt medelst en omkastare.

KAP. II.

**Statens järnvägars radiotelegrafstationer i Trälleborg (kuststation)
samt å ångfärjorna Konung Gustaf V och Drottning Viktoria
(fartygsstationer).**

A. Avsändarens energikälla med tillhörande anordningar.

Som energikälla användes en motorgenerator, bestående av en växelströmgenerator, som drives av en med densamma direkt kopplad likströms-

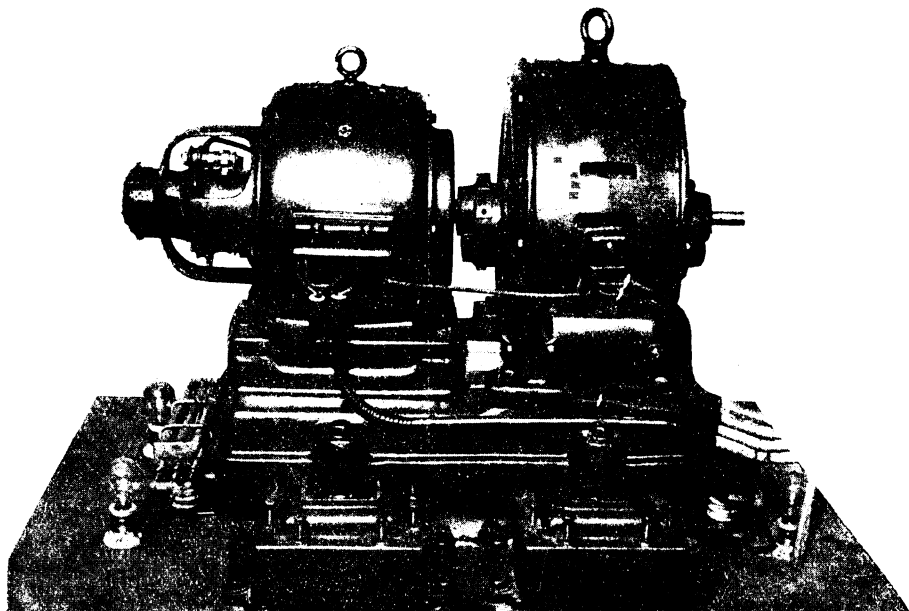


Bild 151.

motor, ansluten till belysningsnätet å platsen. Å fartygsstationerna kan motorn emellertid även, då så erfordras, i stället drivas av strömmen från ett där befintligt reservackumulatorbatteri (s. k. nödhjälpsinstallation).

Med hänsyn till den effekt, som vid de olika stationerna kan tillföras antennen, betecknas kuststationen som 1,5 och fartygsstationerna som 0,5 kilowatt-stationer.

I. Motorgeneratoren med biapparater.

Motorn är en shuntmotor, å kuststationen å 4, å fartygsstationerna å 1,5 hästkrafter. Dess omloppshastighet är normalt på den förra stationen 1.500 och på de senare stationerna 3.000 minutvarv.

Generatoren lämnar en effekt, som å kuststationen uppgår till 2 och å fartygsstationerna till 0,6 kilowatt vid 220 volt. Dess frekvens är vid normal omloppshastighet 500 perioder i sekunden (= 1.000 strömväxlingar).

Det yttre utseendet av motorgeneratoren visas i bild 151, där likströmsmotorn står till vänster och växelströmsgeneratoren till höger.

Till motorn höra ett *pådragsmotstånd*, vars uppgift är att förebygga, att motorns ankarlindning skadas av för stark ström vid igångsättningen, samt en *hastighetsregulator* för reglering av motorns hastighet samt härmed frekvensen hos den av generatoren alstrade växelströmmen. För reglering av spänningen hos denna växelström finnas dessutom å kuststationen trenne och å fartygsstationerna tvänne *magnetmotstånd*.

Bild 152 visar schematiskt kopplingen av dessa apparater till motorn och generatoren.

Pådragsmotståndet P, som vid motorns igångsättning först inkopplas i serie med motorns ankarlindning R_1 och sedan stegvis urkopplas därigenom att dess kontaktarm sakta föres uppåt, är konstruerat så, att kontaktarmen, då motorn stannat, automatiskt återgår till sitt utgångsläge för att motorn ej vid nästa igångsättning skall skadas. För detta ändamål är motståndet dels försett med en spiralfjäder vid kontaktarmen, dels med en liten elektromagnet, kopplad i serie med motorns fältmagnetlindning F_1 . Spiralfjädern återför kontaktarmen till utgångsläget, då strömmen upphör, elektromagneten kvarhåller kontaktarmen på översta kontaktknappen så länge motorn är i drift.

Hastighetsregulatorn H utgöres av ett i serie med fältmagnetlindningen F_1 till motorn liggande reglerbart motstånd, å kuststationen konstruerat som vevmotstånd, såsom bilden anger, men å fartygsstationerna som skjutmotstånd.

Ju större del av hastighetsregulatorns motstånd som inkopplas, desto svagare blir motorns fält och desto snabbare kommer motorn att rotera.

Vid igångsättning av motorn skall hastighetsregulatorn vara helt urkopplad (kortsluten).

Magnetmotstånden M äro likaledes reglerbara motstånd och kopplade i serie med varandra och generatorns fältmagnetlindning F_2 , som tillföres likriktad ström från nätet. Motstånden, vilka, som förut nämnts, å kuststationen äro tre och å fartygsstationerna två, utgöras å den förra stationen av ett vevmotstånd och tvänne skjutmotstånd och å de senare stationerna av ett motstånd av vartdera slaget. Skjutmotstånden å alla stationerna äro placerade å telegrafbordet för att vara lätt tillgängliga i och för under sändningen eventuellt behöfelig finjustering av spänningen. En ökning eller minskning av spänningen erhålles allteftersom en mindre respektive större del av motstånden inkopplas.

Vid motorns igångsättning skall kontaktarmen å vevmagnetmotståndet stå å högra översta kontaktknappen, då magnetmotstånden och generatorns fältmagnetlindning bliva ställda för avbrott. Den med vevmotståndets nämnda kontaktknapp förbundna ledningen har till ändamål att, då kontaktarmen föres tillbaka till sitt utgångsläge, förbistänga magnetlindningen och därigenom hindra uppkomsten av en skadlig extraström i densamma.

För att hindra att motorgeneratorns lindningar skadas genom induktionsverkan från de högfrekventa svängningarna i avsändarens gnistkrets, äro till nämnda lindningar anslutna kondensatorer C och glödlampor G, som äro jordförbundna på sätt bilden anger.

II. Reservackumulatorbatteriet.

Reservackumulatorbatteriet å fartygsstationerna utgöres av 60 st. celler av Jungnertyp med en kapacitet av 34 ampëretimmar vid urladdning med

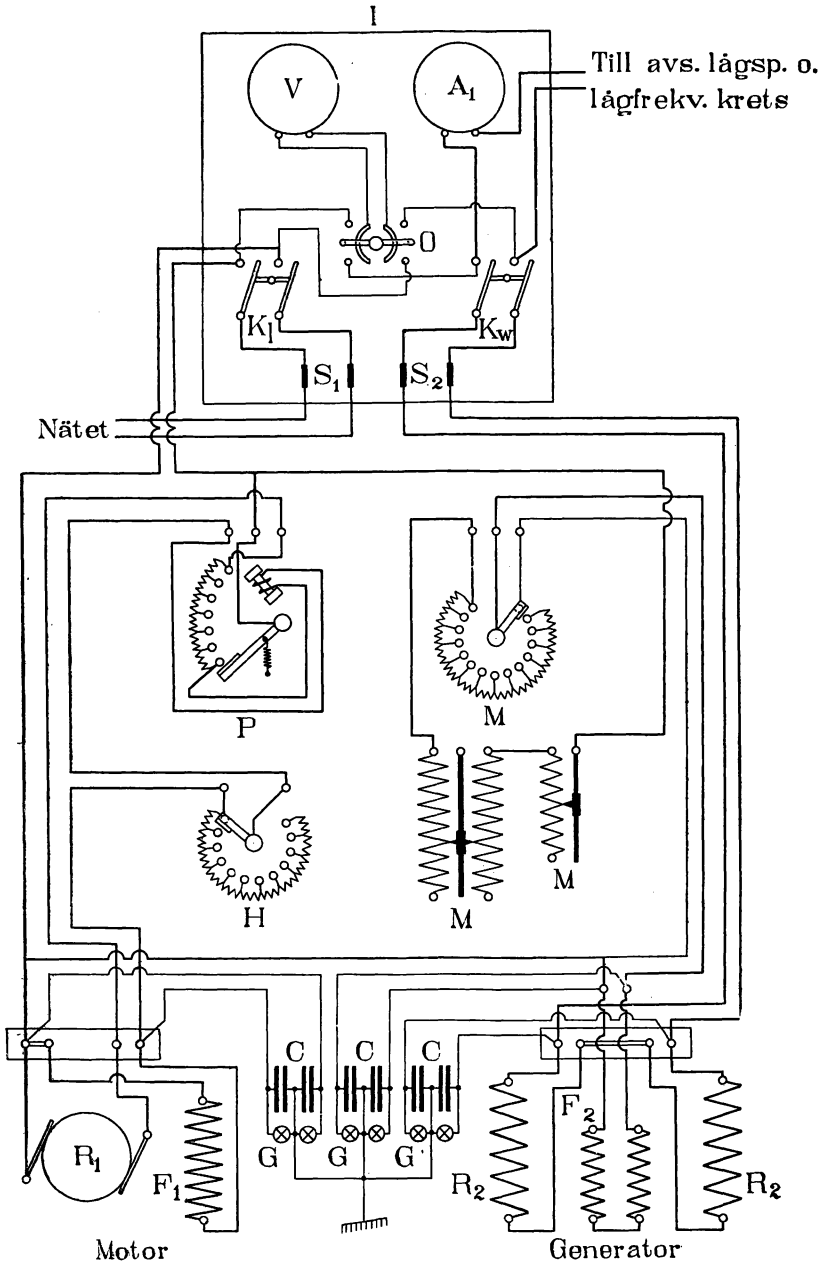


Bild 152.

4 ampères. Batteriet, som är uppdelat i tvänne lika stora grupper, vilka vid laddningen parallellkopplas, laddas genom ström från belysningsnätet, varvid laddningsströmmens styrka regleras medelst ett reglerbart motstånd. För att den från batteriet uttagna spänningen skall kunna hållas konstant, äro en del av cellerna i den ena gruppen anslutna till en cellregulator. Bat-

teriets och dessa apparaters koppling visas i bild 153, där B föreställer batteriet, M_b det reglerbara motståndet och R_b cellregulatorn.

III. Instrumentering.

Å kuststationens instrumenttavla (I i bild 152) äro monterade tvänne dubbelpoliga knivströmbrytare K_1 och K_w , den förra för likströmmen från nätet till motorn och generatorns fältmagnetlindning, den senare för växelströmmen från generatorns induktorlindning R_2 , säkerhetsmetallerna S_1 och S_2 (40 amp.), en ampèremeter A_1 för mätning av växelströmmens styrka, en

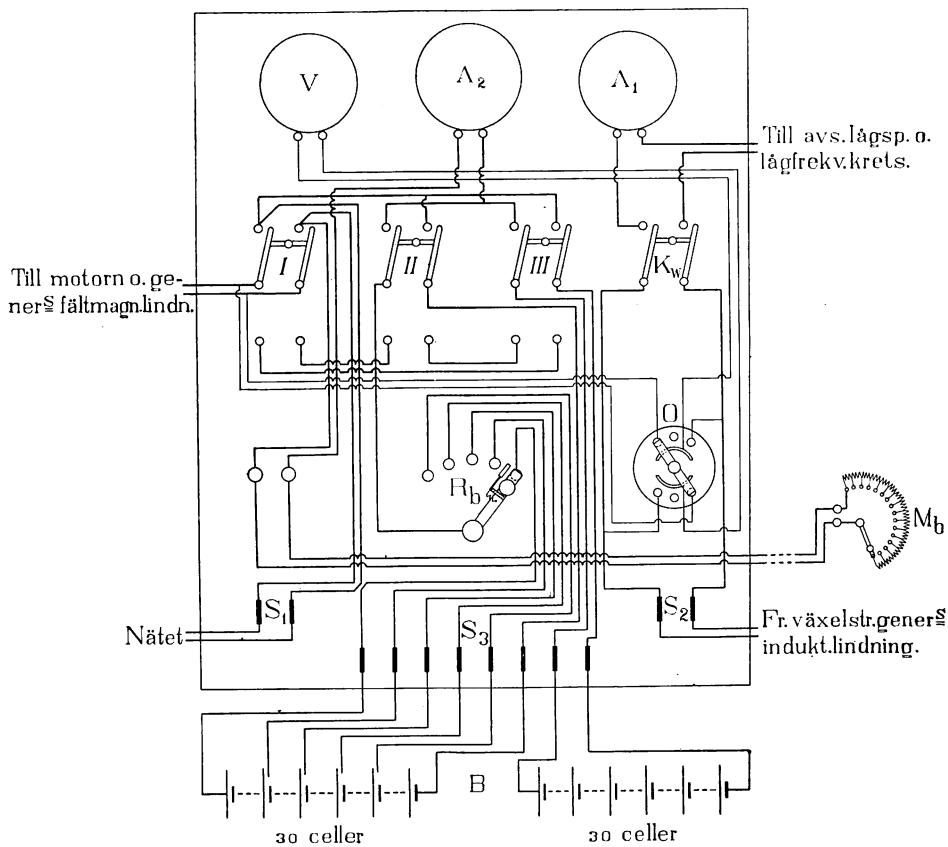


Bild 153.

voltmeter V samt en omkastare O, genom vilken voltmeteren kan inkopplas för mätning antingen av likströmmens eller växelströmmens spänning.

Å instrumenttavlan å fartygsstationerna (bild 153) finnas en dubbelpolig knivströmbrytare K_w för växelströmmen från generatorn, tre dubbelpoliga knivomkastare I, II och III för likströmmen, ampèremetrarna A_1 och A_2 , den förra för växelströmmen från generatorn, den senare för mätning av laddningsströmmen till reservackumulatorbatteriet, voltmeter V för avläsning av spänningen å växelströmmen eller likströmmen (från nätet och ackumulatorbatteriet), voltmeteromkastaren O, cellregulatorn R_b för ackumulatorbatteriet, säkerhetsmetallerna S_1 och S_2 (25 amp.) i ledningarna från

fartygets belysningsnät och växelströmsgeneratoren respektive samt S_3 (15 amp.) i ledningarna från ackumulatorbatteriet. Instrumenttavlans utseende framgår av bild 154.

I bild 155 åskådliggöres de olika lägena hos knivomkastarna I, II och III, då A) motorgeneratoren drives av ström från nätet, B) ackumulatorbatteriet uppladdas och C) motorgeneratoren drives av ström från ackumulatorbatteriet.

IV. Igångsättning av motorgeneratoren.

Igångsättning av motorgeneratoren tillgår på följande sätt: Å kuststationen tillslås knivströmbrytaren K_1 och å fartygsstationerna ställas knivom-

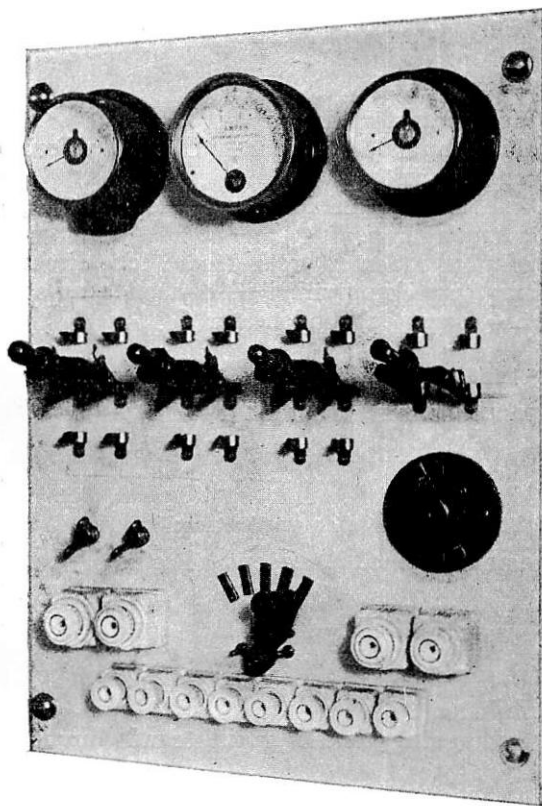


Bild 154.

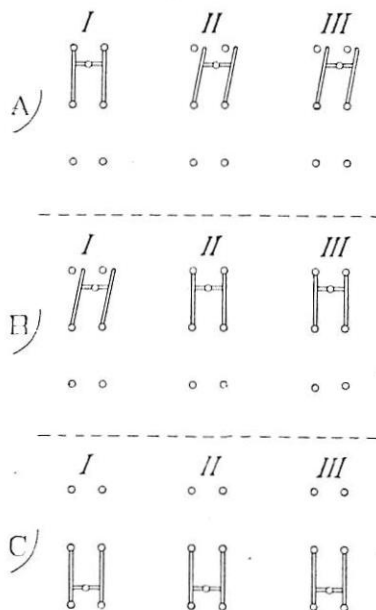


Bild 155.

kastarna I, II och III i de i bild 155 för A) eller C) angivna lägena, beroende på om motorn skall drivas av ström från nätet eller reservbatteriet. I senare fallet avpassas spänningen hos batteriet medelst cellregulatorn till mellan 65 och 70 volt. Pådragsmotståndets kontaktvev föres därefter till den första samt, sedan motorn börjat rotera, steg för steg till den översta kontaktknappen, där den kvarhålls av motståndets elektromagnet. Motorgeneratorns hastighet regleras sedan medelst hastighetsregulatorn, vars kontaktvev (å fartygsstationerna skjutkontaktknapp) föres till ett för det rätta varvantalet (1,500 varv i min. å kuststationen och 3,000 å fartygsstationerna) angivet märke.

B. Avsändarens anordning.

Avsändaren företer i princip ingen skillnad från den förut å sidorna 136—140 i samband med bild 144 beskrivna avsändareanordningen, men innehåller förutom de där ingående apparaterna även en del skydds- och omkopplingsapparater. Det detaljerade kopplingsschemat för avsändaren framställs i bild 156 och innehåller där:

I. Lågspännings- och lågfrekvenskretsen eller generatorkretsen:

Växelströmsgeneratoren W (induktorlindningen).
 Säkerhetsmetallerna S_2 ,
 Knivströmbrytaren K_w ,
 Ampèremetern A_1 ,
 Telegrafnyckeln N,
 Självinduktionsspolen D,
 Primärlindningen P i högspänningstransformatorn T_w ,
 Knivströmbrytaren w, tillhörande huvudomkopplaren U (med vilken omkoppling för sändning eller mottagning utföres), och
 Kontaktanordningen K, som uppbäres av ankaret A_1 i solenoiden S_1 , tillhörande en s. k. ljudförstärkare i mottagaren.
 Å kuststationen tillkommer dessutom i denna krets, fastän icke direkt inkopplad däri, en särskild anordning för teckengivningen, bestående av en nyckel M, ett relä S_m med ankare A_m samt en kondensator C_s .

II. Högspännings- och lågfrekvenskretsen:

Sekundärlindningen S i högspänningstransformatorn T_w ,
 Gnistkretskondensatorn C_g och
 Gnistkretsvariometern T_a .

III. Högspännings- och högfrekvenskretsen eller gnistkretsen:

Gnistkretskondensatorn C_g (gemensam med föregående krets),
 Gnistkretsvariometern T_a (d:o d:o), och
 Seriegniststräckan G.

IV. Antennkretsen:

Antennen med åbskyddsanordningen Å,
 Kontaktfjädrarna f och deras anliggningskontakt g, tillhörande huvudomkopplaren U,
 Antennvariometern V_a ,
 Antennkondensatorn C_a ,
 Gnistkretsvariometern T_a (gemensam med de båda näst föregående kretsarna),
 Antennampèremetern A_a och
 Jorden.

C. Avsändarens apparater och antennen.

I. Telegrafnycklarna.

Telegrafnycklarna N och M äro principiellt lika vanliga morsenyecklar. Till sin konstruktion skilja de sig från de senare huvudsakligen endast därigenom, att anliggningsytorna å hävstång och städ äro betydligt större för

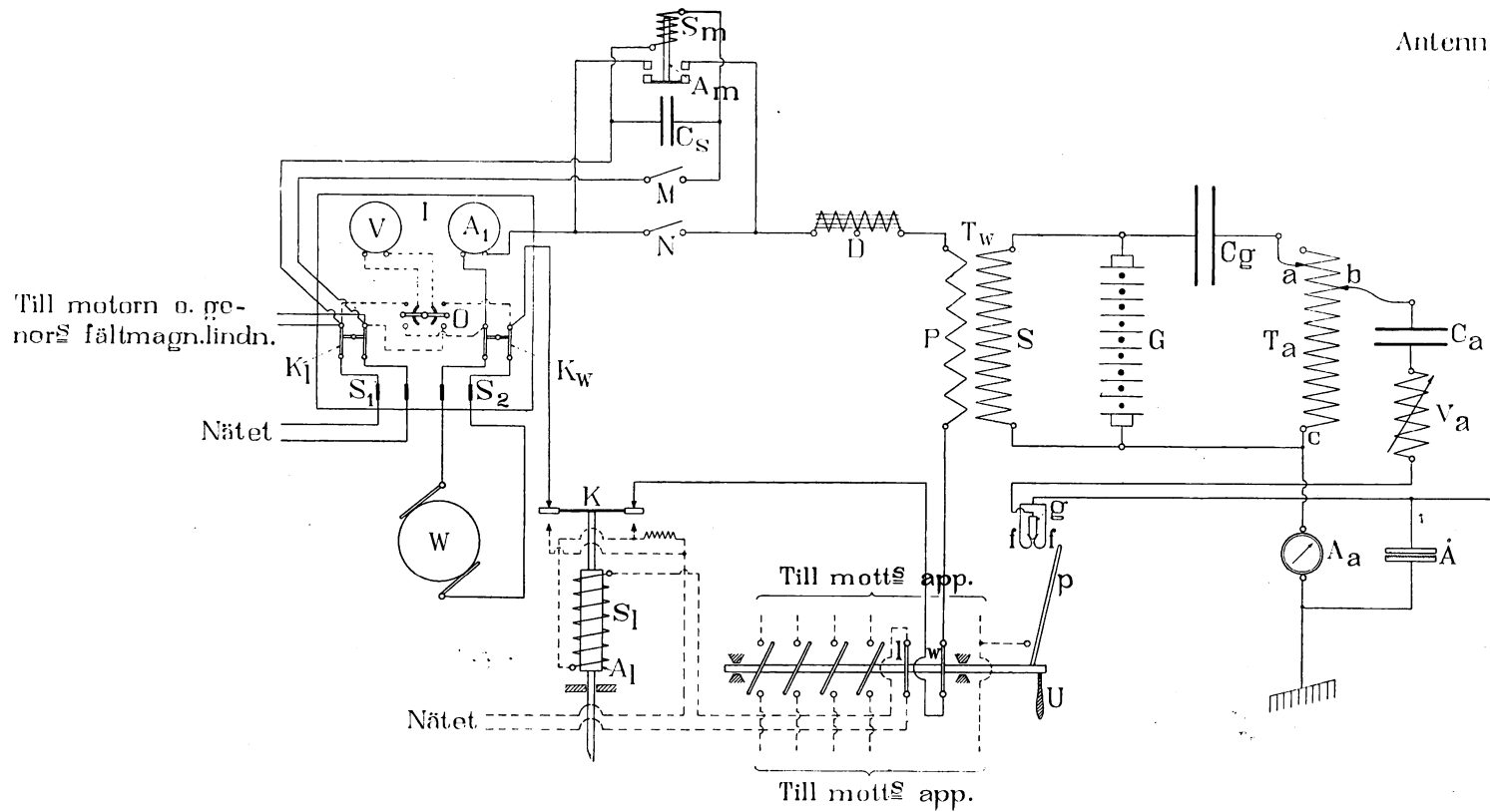


Bild 156.

att den gnistbildning, som företrädesvis uppstår, då hävstången uppsläppes, skall bli så mycket som möjligt reducerad, vilket är av vikt, enär annars dels anliggningskontakterna å nyckeln skulle brännas sönder, dels teckenbildningen vid större telegraferingshastighet bli mindre god. Givetvis måste denna gnistbildning bli mera framträdande med ju större energi sändningen försiggår. Å kuststationen med dess större energimängder är därför den i kopplings-

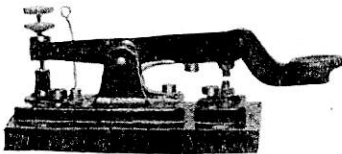
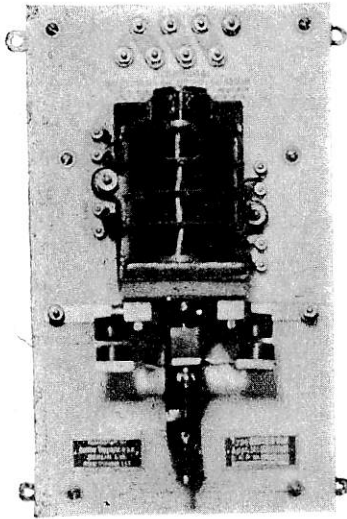


Bild 157.

Andersson
Självinduktionsspolen i generatorkretsen.

lindningar kopplade kondensatorn C_s , som är av vanlig bladkondensatortyp med belägg av tunna stanniolblad isolerade från varandra genom glimmerplattor. Nyckeln och reläet visas i bild 157.

II. Självinduktionsspolen i generatorkretsen.

Självinduktionsspolen D i generatorkretsen består av en spole av isolerad koppartråd och inuti denna en skjutbar järnkärna (bild 158), genom vars förflyttning spolens självinduktion kan kontinuerligt förändras. Spolens uppgift är, som förut nämnts, att åvägabringa resonans mellan de båda lågfrekvenskretsarna. Vid resonans mellan dessa kretsar erhålles den mest effektiva uppladdningen av gnistkretskondensatorn och således också den kraftigaste urladdningen genom gniststräckan.

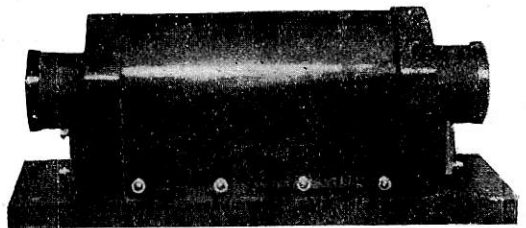


Bild 158.

III. Högspänningstransformatorn.

Högspänningstransformatorn T_w , som å dessa stationer upptransformerar spänningen å den från generatoren levererade växelströmmen, innan denna tillföres gnistkretskondensatorn, från 220 till cirka 8,000 volt, består av en järnkärna, på vilken den primära lindningen är närmast upplindad och därövanpå den sekundära. Transformatorn är innesluten i ett cylindriskt plåtkärl, genom vars lock ändarna av lindningarna äro uttagna till fyra å isolatorer (å högspänningssidan s. k. kamflänsisolatorer) monterade ytterkontakter.

Apparatens yttre utseende framgår av bild 159.

IV. Gnistkretskondensatorn.

Gnistkretskondensatorn C_g är en efter konstruktören benämnd Rendahlkondensator, i vilken beläggen utgöras av tunna stanniolblad, anbragta på glasskivor. Dessa äro, ställda på något avstånd från varandra, insatta i en hermetiskt sluten järnlåda, fylld med olja, vilken har till uppgift att kyla glaset och hindra elektriciteten att utströmma över glasskivornas kanter.

Kondensatorns kapacitet är å kuststationen avsevärt större än å fartygsstationerna (0,027 mikrofarad å den förra och 0,007 mikrofarad å vardera av de båda sistnämnda stationerna).

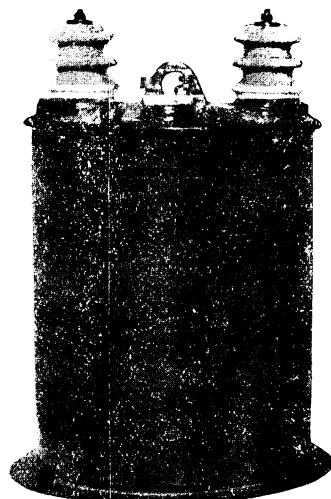


Bild 159.

V. Seriegniststräckan.

Seriegniststräckan G består å kuststationen av 8 och å fartygsstationerna av 10 stycken partialgniststräckor. Elektroderna utgöras av runda skivor

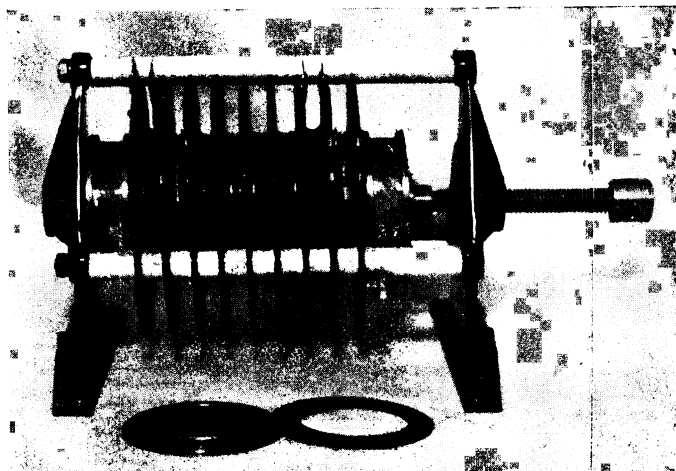


Bild 160.

av koppar, försedda med en med periferien koncentrisk urgröpning och belagda å ytan innanför denna med en silverplatta. Som isolerande mellanolag mellan de båda skivorna i varje partialgniststräcka tjäna tunna ringformiga glim-

merskivor, vilka endast täcka den utanför urgröpningen å kopparskivan varande kanten, men lämna silverplattorna, som äro vända mot varandra, fria och på lämpligt avstånd från varandra. Gnisturladdningen kommer därför endast att försiggå mellan sistnämnda plattor. Å kuststationens gniststräcka äro särskilda kyllameller anbringade mellan partialgniststräckorna. Det yttre utseendet av denna gniststräcka visas i bild 160. Framför gniststräckan ligger en elektrodskena och glimmerring. Gniststräckan å fartygsstationerna åter är synlig i bild 161 längst ned till höger bakom järnramen. Gniststräckornas delar äro anbringade i en järnram och pressade intill varandra genom en skruv, som trycker mot elektrodskenornas centrum. För reglering av sändningsenergien kan förbistängning av flera eller färre gniststräckor utföras å gniststräckan i bild 160 genom metall-

klämmor, som inpressas mellan kyllamellerna och å gniststräckan i bild 161 därigenom, att gniststräckans ena tillledning, som är avslutad med en metallklämma, kan tillkopplas vilken som helst av elektrodskenorna.

Beträffande skötseln av gniststräckan är att iakttaga, att denna apparat tid efter annan måste isärtagas för rengöring. På dess silverplattor och glimmerringar avsätter sig nämligen efter hand ett stoftlager, vilket orsakar att gnisturladdningarna bliva oregelbundna, så att den ton, som karaktäriserar den från avsändaren utstrålade energien, icke längre blir ren. För att befria elektroderna från det där avsatta stoftlagret bör en *torr* lapp eller pensel användas. Visar det sig vid rengöringen av gniststräckan, att ytan å silverplattorna bränts ojämn och gropig, böra dessa plattor därjämte avplanas med här för avsedd smärgelplatta.

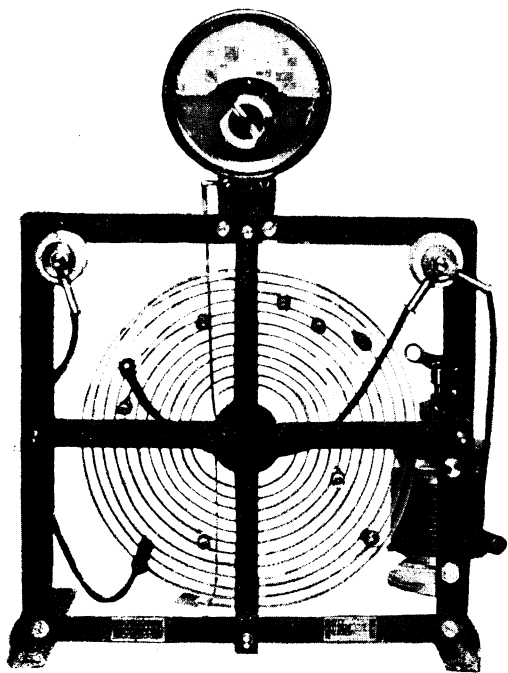


Bild 161.

VI. Gnistkretsvariometern.

Gnistkretsvariometern T_a , med vars tillhjälp gnist- och antennkretsen inställas på ett visst svängningstal eller våglängd samt svängningarna överförs från den förra till den senare kretsen, består av en försilvråd, platt kopparbandspiral (se bild 161), som uppbäres av en i en järnram insatt träställning. Spiralen, vars ena ände är fast ansluten till den för gnist- och antennkretsen gemensamma ledningsdelen (motsvarande c i kopplingsschemat bild 156), är i och för inkoppling på de olika våglängder (600, 375 och 300 m.), med vilka stationerna i regel arbeta, försedd med med propphylsor avslutade metallklämmor, särskilda för gnist- och särskilda för antennkretsen. Till dessa metallklämmor, å vilka nämnda våglängder äro angivna med svarta respektive vita siffror, kunna kopplingsledningarna från gnist- och antennkretsen (motsvarande a och b i ovanstående kopplingsschema) anslutas. För

ändamålet äro dessa ledningar, som bestå av böjliga, speciellt konstruerade ledare, försedda med till hylsorna å spiralens metallklämmor passande metallproppar.

VII. Antennvariometern.

Antennvariometern V_a utgöres av trenne seriekopplade, i träställningar anbragta, försilvrade, platta kopparbandspiralerna (bild 162) och är liksom den ovan beskrivna gnistkretsvariometern för olika våglängdsinställningar försedd med metallklämmor med tillhörande hylsor, till vilka variometerens av böjliga ledare bestående kopplingsledningar anslutas medelst å dessa senare befintliga metallproppar.

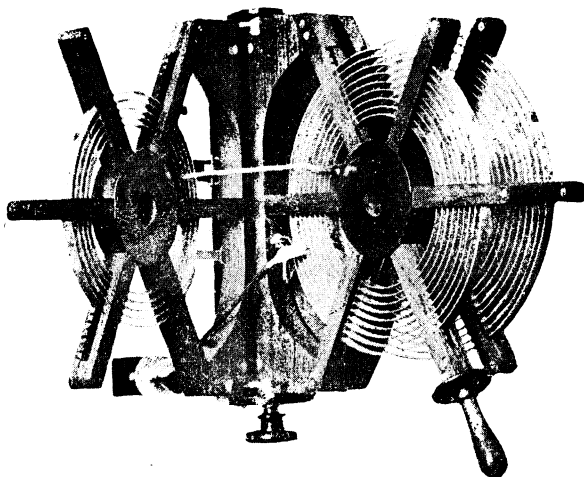


Bild 162.

Däriigenom att en av variometerens spiraler är rörlig, så att den kan vridas till eller från de båda övriga, låter sig en kontinuerlig variation av spiralernas resulterande magnetfält och således även av variometerens självinduktion lätt utföra.

För att man skall kunna fastläsa den rörliga variometerspiralen i ett visst läge, finnes under denna spiral en på dess axel anbragt fästskruv.

VIII. Antennkondensatorn.

Antennkondensatorn C_a är sammansatt av 8 stycken parallellkopplade leydnerflaskor (bild 163) och inkopplad i serie med antennen, ur vilken den likväl kan bortkopplas genom en förbistängningsanordning. Inkopplad i serie med antennkapaciteten medför den en förminskning av denna senare. Den kommer därför till användning, då stationerna skola inställas på kortare våglängder än dem, som motsvaras av antennens egensvängningstal, varför den även benämnes förkortningskapaciteten.

IX. Antennampèremetern.

Antennampèremetern A_a , synlig längst upp i bild 161, är ett s. k. varmtrådsinstrument, vars konstruktion grundar sig därpå, att en elektrisk ström, som

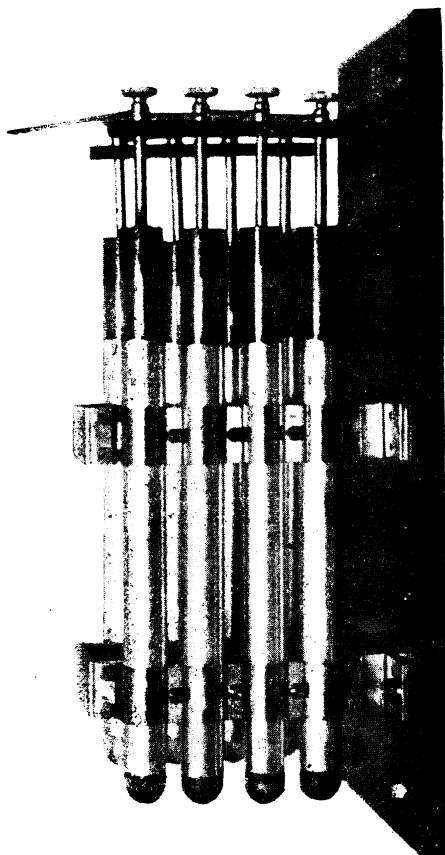


Bild 163.

passerar en fin metalltråd, på grund av värmeutvecklingen orsakar en längdutvidgning av denna. I instrument av här använt slag är trådens längdutvidgning genom en rent mekanisk anordning i förening med en visare gjord mätbar.

Antennampèremetersns uppgift är att angiva den till antennkretsen överförda växelströmmens styrka.

X. Antennen.

Antennen å kuststationen är av den vid landstationer av »Tönende Funken»-systemet allmänt förekommande typen, som på grund av sin likhet

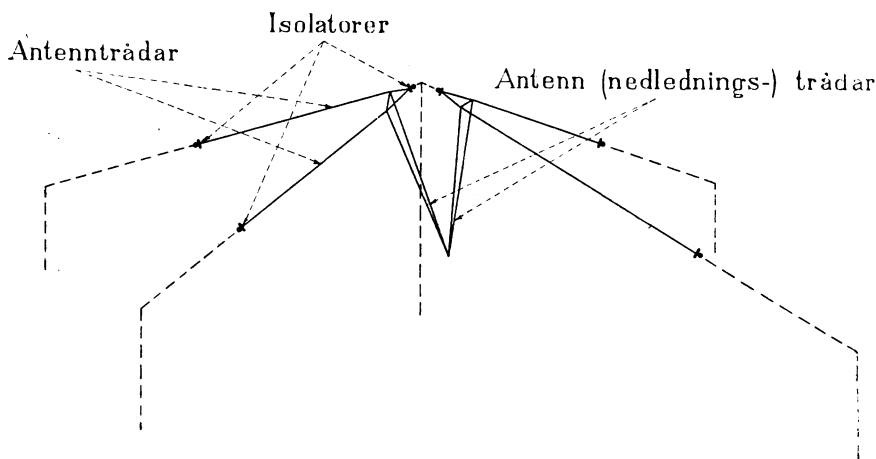


Bild 164.

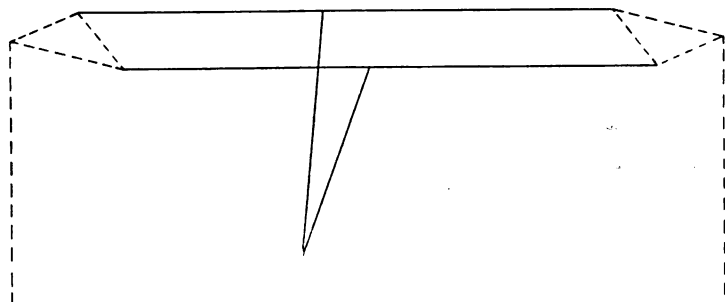


Bild 165.

med spröten i ett utspänt paraply kallas paraplyantenn typ. Dess utseende åskådliggöres genom bild 164. Från toppen av en 45 meter hög, från jorden isolerad mast av järn utlöpa radiellt fyra av fosforbronstråd bestående antenntårar till topparna av fyra mindre master av trä. Vid dessa antenntårar, som äro isolerade från masterna genom högspänningsisolatorer, äro högst upp fästade fyra andra av samma materiel förfärdigade antenntårar, de s. k. nedledningstrådarna, vilka nedtill äro sammanförda till en gemensam och genom en införingsisolator till stationens huvudomkopplare in-dragen ledare.

För att vid åskväder kunna jordförbinda ovannämnda järnmast, som

då kommer att tjänstgöra som en vanlig åskledare, finnes vid foten av densamma en åskskyddsanordning av samma slag som den till antennen å dessa stationer kopplade (beskriven å sid. 163—164).

Å fartygsstationerna har antennen det utseende, som bild 165 angiver (s. k. T-antenn). Mellan fartygets master och isolerade från dessa äro horisontalt utspända tvänne av rör av trä uppburna parallella antenntådar. Från dessa tråders mitt leda åter tvänne andra antenntådar ned till telegrafhyttens tak, där de, liksom å kuststationen, äro förda genom en införingsisolator till stationens huvudomkopplare.

D. Mottagarens anordning.

Mottagaren är anordnad principiellt lika som de mottagareanordningar, vilka beskrivits å sidorna 142—144 i samband med bilderna 147—150, å fartygsstationerna utan samt å kuststationen med mellankrets. Vissa skydds- och omkopplingsapparater tillkomma emellertid här liksom vid avsändaren. För kuststationens mottagare återgives det fullständiga kopplings-schemat i bild 166, högra delen. De olika strömkretsarna i detta innehålla:

I. Antennkretsen:

Antennen med åskskyddsanordningen $\ddot{A}$,
 Kontaktfjädrarna f , tillhörande huvudomkopplaren U ,
 Kniven p å samma omkopplare med anliggningskontakten i ,
 Primärlindningen P i mottagningstransformatorn T ,
 Dubbelvevsomkastaren O_1 ,
 Antennkondensatorn C_a ,
 Knivströmbrytaren j , tillhörande huvudomkopplaren, och
 Jorden.

Till denna krets äro dessutom kopplade de båda skyddsapparaterna induktionsspolen S_j för avledande till jorden av statiska laddningar i antennen och vakuumåskledaren $\dot{A}_1$.

Svängningarna i denna krets passera de däri ingående apparaterna, då dubbelvevsomkastaren O_1 intager vänster läge, i ovan nämnd ordning. Antennens och kondensatorns C_a kapacitet äro således i detta fall seriekopplade och antennkretsen inställd för mottagning av korta vågor. För mottagning av långa vågor örföres omkastaren till höger läge, då nämnda kapaciteter bliva parallellkopplade.

II. Mellankretsen:

Sekundärlindningen S i mottagningstransformatorn och
 Mellankretskondensatorn C_m .

Strömkretsen för de från antennkretsen inducerade svängningarna blir här: Sekundärlindningen S — lindningens anslutningskontakt b — ledningen till föreningspunkterna m och n — kondensatorn C_m — ledningen till anslutningskontakten c — tillbaka till lindningen S .

Anordningen med mellankrets, vilken, såsom förut nämnts, endast förekommer å kuststationen, kan likväl här bortkopplas på sätt, som framgår längre fram av beskrivningen över mottagningstransformatorn.

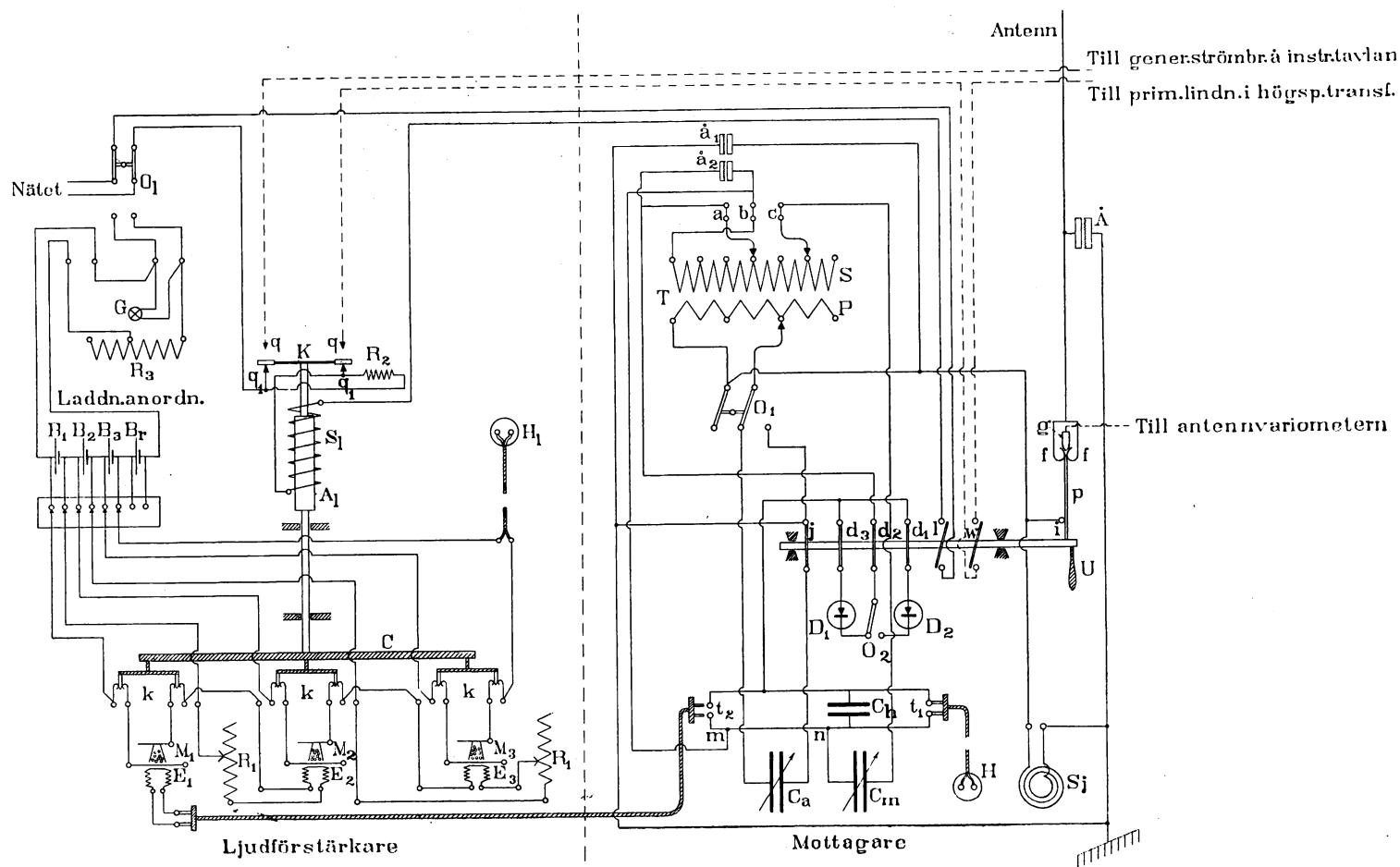


Bild 166.

III. Detektorkretsen:

Sekundärlindningen S,

Knivströmbrytarna d_1 , d_2 och d_3 , tillhörande huvudomkoppla.en.

Detektorerna D_1 och D_2 ,

Detektoromkastaren O_2 för inkoppling antingen av detektor D_1 eller D_2 ,

Hörtelefonkondensatorn C_h ,

Proppkontaktarna t_1 och t_2 , avsedda för anslutning av mottagarens hörtelefon och en ljudförstärkareanordning, samt

Hörtelefonen H.

Till denna krets är även kopplad vakuumåskledaren a_2 .

Svängningarna, vilka likriktas av detektorn, passera, då omkastaren O_2 intager t. ex. i bilden angivet läge, strömbanan sålunda: Sekundärlindningen S — anslutningskontakten b — ledningen till föreningspunkterna m och n — hörtelefonkondensatorn C_h — knivströmbrytaren d_3 — detektorn D_1 — omkastaren O_2 — knivströmbrytaren d_2 — ledningen till anslutningskontakten a — tillbaka till lindningen S. Kondensatorn C_h , som därvid uppladdas i endast en riktning, avger sedan sin laddning genom lindningarna hos hörtelefonen H.

Å fartygsstationerna, där mottagaren icke innehåller någon mellankrets, äro antenn- och detektorkretsarna identiskt lika beskaffade som samma kretsar å kuststationen. Kopplingsschemat för mottagaren å förstnämnda stationer erhålles därför, om å det i bild 166 framställda kopplingsschemat mellankretskondensatorn C_m och ledningarna från denna apparat till kontakten c och föreningspunkten n respektive tändkas borttagna.

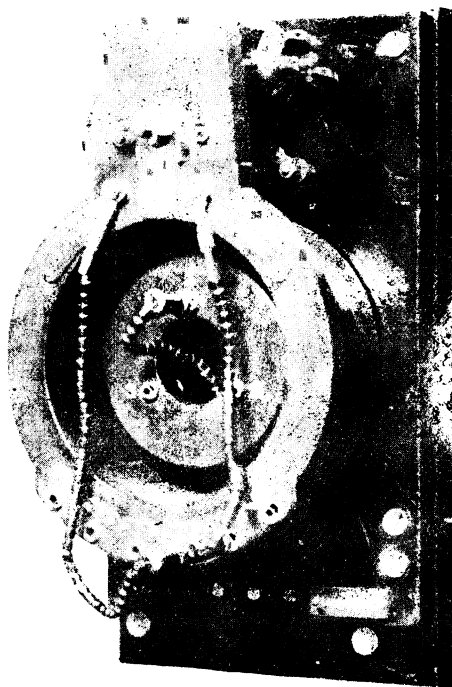


Bild 167.

E. Mottagare- samt skydds- och omkopplingsapparater.

I. Mottagningstransformatorn.

Mottagningstransformatorn T har de båda lindningarna eller spolarna förlagda på ringar av ebonit, primärlindningen på en mindre och sekundärlindningen på en större, den förra omslutande ring (bild 167). Den förra är fast, den senare vridbar, så att den kan inställas på olika avstånd från primärlindningen. Den verkan spolarnas magnetfält utöva på varandra kan därigenom lätt varieras, och kopplingen mellan primär- och sekundärkretsen i mottagaren sålunda göras fastare eller lösare. För att man skall kunna variera självinduktionen i antennkretsen, är den primära eller antenspoken i mottagningstransformatorn utbyttbar mot en andra spole med olika stor självinduktion. Därjämte är vardera av dessa senare spolar, vilkas utseende framgår av bild 168, uppdelad i trenne delpolar genom uttag från lindningen till å ebonitringens överkant befintliga kontakthål, till vilka spolens

ena tilledning, som är av böjlig ledare och försedd med en kontaktpropp, kan anslutas. För att utmärka den mindre eller större graden av självinduktion, som därigenom inkopplas, äro vid kontakthålen å spolarna anbragta siffrorna 1 t. o. m. 3 respektive 4 t. o. m. 6.

Med dessa spolar och i förening med antennkondensatorn kan antennkretsen avstämmas inom ett våglängdsomfång av mellan cirka 250 och 2,500 meter.

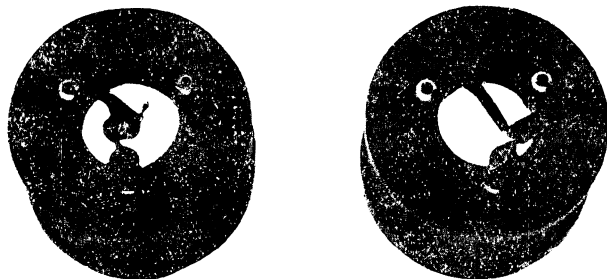


Bild 168.

Även den sekundära lindningens självinduktion är stegvis variabel. Bild 169 visar utseendet av densamma i dess tvänne olika utföringsformer som s. k. sekundärspole, avsedd för mottagning med mellankrets, och som s. k. detektorspole, avsedd för mottagning utan mellankrets. Detektorspolen är endast försedd med en flyttbar kopplingsledning, vilken kan anslutas till vilket som helst av spolens kontakthål. Vid dessa äro de genom kopplingsledningens anslutning därtill inställbara våglängderna angivna med siff-



Bild 169.

ror. Det våglängdsomfång, inom vilket detektorkretsen kan avstämmas genom denna spole, utgör 200—6,000 meter.

Sekundärspolen åter är inrättad med särskilda kontakthål för mellankretsen och särskilda för detektorkretsen jämte tvänne till dessa kretsar hörande flyttbara kopplingsledningar (motsvarande ledningarna från anslutningskontakten c respektive a till lindningen S i kopplingsschemat för mottagaren, bild 166). Av spolens kontakthål äro de sistnämnda till antalet

fyra och markerade med siffrorna 1 t. o. m. 4, varemot de för mellankretsens kopplingsledning avsedda endast äro tvänne, vid vilka de för olika kopplingar inställbara våglängderna liksom å detektorspolen äro angivna medelst siffror.

Å kuststationen finnas för därvarande mottagningstransformator tvänne dylika, mot varandra utbytbara och mot olika våglängdsomfång (235—1,460 m. respektive 1,000—6,670 m.) svarande sekundärspolar, benämnda sekundärspole I och II, samt dessutom i och för anordnande av mottagning utan mellankrets en detektorspole, som i dylikt fall inkopplas i stället för sekundärspolen.

II. Antenn- och mellankretskondensatorerna.

Antenn- och mellankretskondensatorerna (C_a och C_m respektive) äro till sin konstruktion lika beskaffade. Beläggen i vardera kondensatorn utgöras av tvänne satser halvcirkelformiga metallskivor (se bild 170), vilka i den ena satsen äro fasta, i den andra rörliga. De senare äro fastsatta vid en medelst ett handtag vridbar metallaxel och så placerade, att de vid axelns vridning mer eller mindre inskjutas mellan de fasta skivorna. Kondensatorn är innesluten i ett cylindriskt glaskärl (borttaget å den å bilden framställda apparaten), vilket är försett med ett lock av ebonit. Å detta lock är anbragt en halvcirkelformig och från 0° — 180° graderad skala, å vilken storleken av de rörliga skivornas vridning angives genom en vid handtaget fästad visare. Då visaren pekar på 0° , täcka skivorna i de båda satserna varandra helt, varvid kapaciteten, som är proportionell mot storleken av de varandra täckande delarna av skivornas ytor, får sitt maximivärde. Genom skivornas vridning från detta läge minskas kapaciteten kontinuerligt och blir minst eller praktiskt taget noll, då visaren pekar på 180° . De rörliga skivorna äro då vridna helt ut ur de fasta.

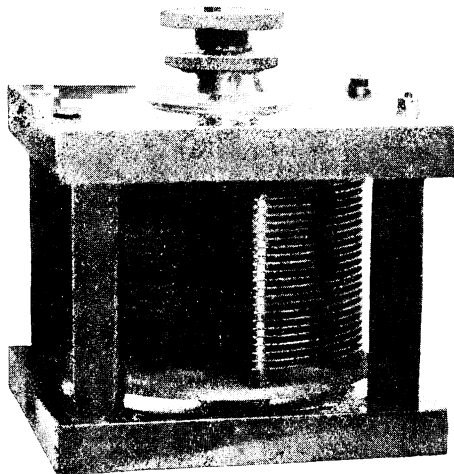


Bild 170.

III. Detektorn.

a) *Konstruktion.* Detektorn, av vilken en avbildning är återgiven i bild 171 till vänster, består av en kontaktanordning mellan en molybdenkristall och spetsen av en nysilverlamellfjäder, som helt lätt trycker mot kristallen. Den senare är anbragt i en ringformig ränna å en kring sin längdaxel vridbar rund metallstav. Genom dennas vridning kan spetsen av metallfjädern lätt inställas mot olika delar av kristallen för åstadkommande av lämpligaste kontakt. Såväl metallstaven som fjädern äro monterade på en rund ebonitsockel och där anslutna till var sin kontaktskena. Till detektorn höra en ebonitcylinder och en metallhuv (se bilden), genom vilka kontaktanordningen kan helt inneslutas.

b) *Justering och tillsyn.* En detektors likriktande förmåga beror, som

förut omtalats, på dess egenskap att endast genomsläppa den elektriska strömmen i en riktning. Då emellertid en dylik ventilverkan icke yttrar sig i lika hög grad för alla beröringspunkter å kristallen, består en justering av detektorn just däri, att man söker anbringa spetsen av metallfjädern

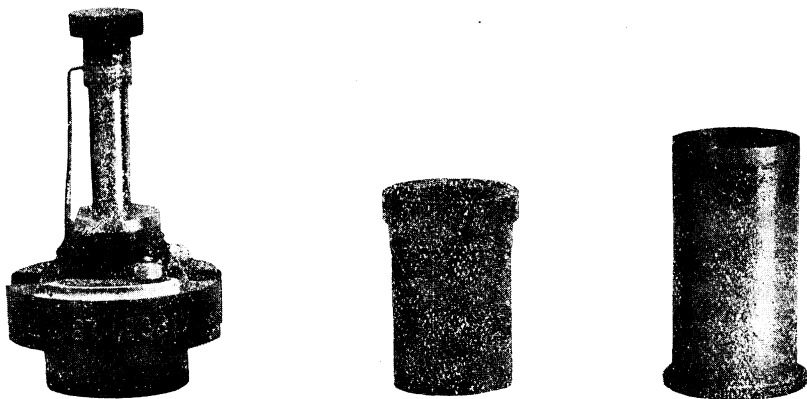


Bild 171.

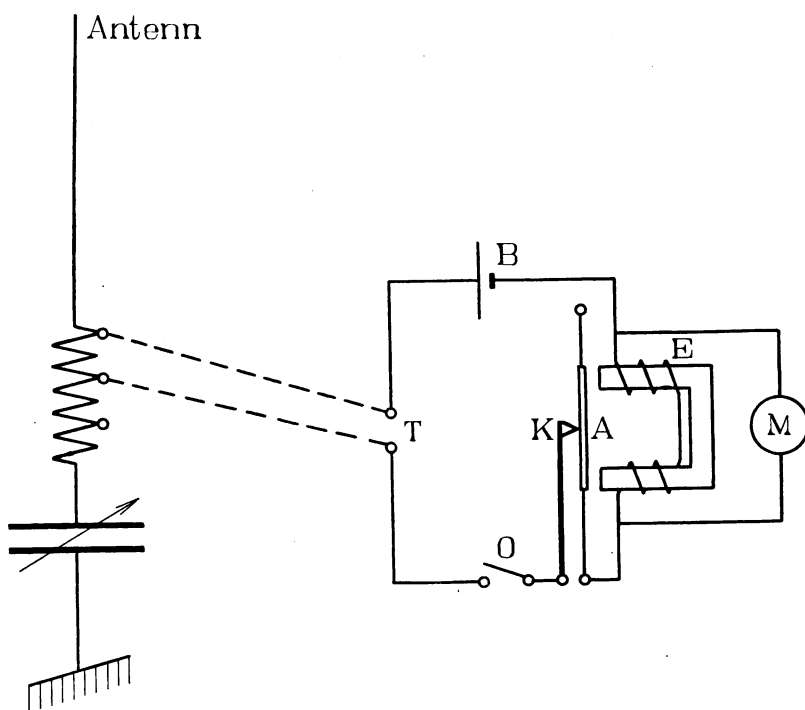


Bild 172.

mot en sådan punkt på kristallen, att svängningarna så kraftigt som möjligt genomsläppas. Denna justering utföres under det svängningar induceras i mottagaren medelst en s. k. summer, och tillgår så, att man sakta vrider metallstaven, som uppbär molybdenkristallen, tills man hör en kraftig ton i hörtelefonen. En lätt tryckning då och då under vridningen på

den mot kristallen stödande metallfjädern underlättar därvid uppsökandet av lämplig kontaktpunkt. För att ernå en känslig inställning av detektorn bör justeringen företagas under lös koppling mellan antenn- och detektorkretsen.

Efter en tids begagnande blir ofta detektorn okänslig, vilket även inträffar då den »brännes» genom för stark inkommande ström; för att då åter få densamma iståndsatt, är vanligen en avslipning av kristallytan med fint smergelpapper först behöfvlig, innan den egentliga justeringen vidtages.

Summerapparaten, som användes för att uppväcka svängningar i detektorkretsen, är till sin princip lika beskaffad som självavbrytareanordningen i en galvanisk ringklocka (se beskrivningen av denna apparat, sid. 202). I bild 172 till höger visas en schematisk framställning av summern, som består av en elektromagnet E, ett ankare A och en kontakt K, mot vilken ankaret ligger an i viloläget, samt ett till elektromagneten parallellkopplat induktionsfritt motstånd M, vars ändamål är att förhindra uppkomsten av gnistbildning mellan ankaret och dess anliggningskontakt och därigenom åstadkomma snabbare strömbavbrott. Ankaret utgöres av ett tunnt järnbleck, anbragt i en lätt vibrerande upphängningsanordning av ståltråd och kan därför fås att svänga flera hundra gånger i sekunden. Till apparaten höra vidare ett batteri B, tvänne kontaktklämmor T och en omkastare O, koplade på sätt bilden angiver.

I och för detektorns justering inkopplas summern till mottagningstransformatorns antennspole medelst ledningstrådar från kontaktklämmorna T till tvänne av spolens kontakthål, där möjligast lösa koppling erhålles (se bilden). Den i takt med ankarets vibrationstal pulserande intermittenta likström, som, då strömkretsen slutes genom omkastarens O överförande till kontaktläget, alstras av summern i antennspolen, kommer därvid att i detektorkretsen inducera de för justeringen av detektorn erforderliga svängningarna.

IV. Hörtelefonen.

Hörtelefonen H är av den i avd. Telefoni i denna bok beskrivna dostelefontypen med ett motstånd i elektromagnetlindningarna av 1,000 ohm. Genom en särskild remanordning kan den fastspännas på huvudet och hållas fast tryckt intill örat.

V. Hörtelefonkondensatorn.

Hörtelefonkondensatorn C_h är en vanlig bladkondensator, där beläggren utgöras av stanniolblad med tunna glimmerskivor som mellanlägg.

VI. Åskskyddsanordningen.

Åskskyddsanordningen Å, som å kuststationen är placerad i apparatrummet och å fartygsstationerna å telegrafhyttens tak, består av tvänne parallella järnskenor (bild 173), vilka äro isolerade från varandra medelst kamflänsisolatorer och förbundna, den övre med antennen, den undre med jorden. I den övre järnskenan är insatt en med ändskiva försedd järnstång, som kan inställas på olika avstånd från en annan vid jordskenan fastsatt järnskiva. Vid jordskenans ena ände är dessutom anbragt en rörlig kontaktarm, s. k. fränskiljare, genom vilken de båda järnskenorna kunna metalliskt förbindas med varandra.

Under starkt åskväder ävensom då stationen icke användes skall denna fränskiljare vara tillslagen och antennen på så sätt vara jordförbunden.

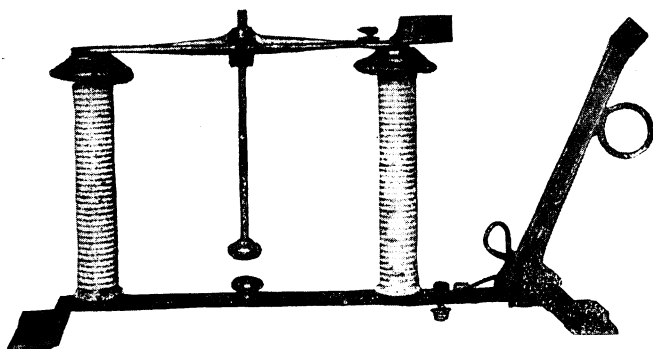


Bild 173.

VII. Induktionsspolen för avledande till jorden av statiska laddningar i antennen.

Induktionsspolen S_j består av en i en ebonitskiva inlagd plattspirall, som bcsitter hög självinduktion men ringa ohmskt motstånd. Såsom av spolens benämning framgår, är dess ändamål att till jorden avleda i antennen, på grund av vissa förändringar i atmosfären, uppträdande statiska laddningar, vilka annars i hörtelefonen skulle framkalla störningar i form av väsande och rasslande ljud. Dylfika laddningar, vilka i motsats till de för telegraferingen använda högfrekventa svängningarna icke hava någon oscillatorisk karaktär utan uppträda som korta ensriktade strömsötär, genomsläppas nämligen mycket lätt av en dylfik spole, då däremot dennas höga självinduktion erbjuder ett avsevärt motstånd för svängningarna och därför tvingar dem att taga vägen genom antennkretsens apparater till jorden.

VIII. Vakuümåskledarna.

Vakuümåskledarna $\hat{a}_1$ och $\hat{a}_2$, kopplade den ena till antenn-, den andra till detektorkretsen, hava till uppgift att skydda mottagningsapparaterna för åska eller andra i antennen från närbelägna stationer inducerade starka spänningar, vilka annars skulle skada nämnda apparater, speciellt de ömtåliga detektorerna. Angående dessa vakuümåskledares konstruktion hänvisas till avd. Morsetelegrafi i denna bok.

IX. Huvudomkopplaren.

Huvudomkopplaren U , vars uppgift är att dels förena antennen med antingen avsändaren eller mottagaren, dels skydda mottagaren ävensom ljudförstärkaren för de i avsändaren alstrade starka växelströmmarna, består av ett antal knivströmbrytare, vilkas knivar äro, isolerade från varandra, vertikalt anbragta på en gemensam metallstång. Den senare är vridbar kring sin längdaxel cirka $\frac{1}{4}$ varv medelst ett i ena änden av metallstången anbragt och från denna isolerat handtag. Vridningens storlek begränsas genom knivströmbrytarnas kontaktlägen. Dessa äro, såsom av den schematiska framställningen av huvudomkopplaren i bilderna 156 och 166 framgår, tvänne, ett s. k. sändningsläge och ett s. k. mottagningsläge.

I omkopplarens mottagningsläge (se bild 166), då knivströmbrytarna p , d_1 , d_2 , d_3 och j äro slutna, men w och l däremot frånslagna, blir antennen bortkopplad från avsändaren och i stället kopplad till mottagaren samt dessutom generatorkretsen i avsändaren bruten på tvänne ställen. Antennens omkoppling åstadkommes därigenom, att kniven p gör kontakt med fjädrarna f under det att den samtidigt skiljer dessa från kontakten g , varjämte ett utsprång på samma kniv åvägabringar förbindelse mellan denna och anliggningskontakten i . Brytningen av generatorkretsen åter, varigenom avses att förhindra att svängningar kunna alstras i avsändarens strömkretsar medan mottagning pågår, sker dels genom kniven w , dels genom den i förstnämnda krets ingående och till ljudförstärkaren hörande kontakthanordningen K , vilken senare vid slutningen och brytningen av kniven l på-

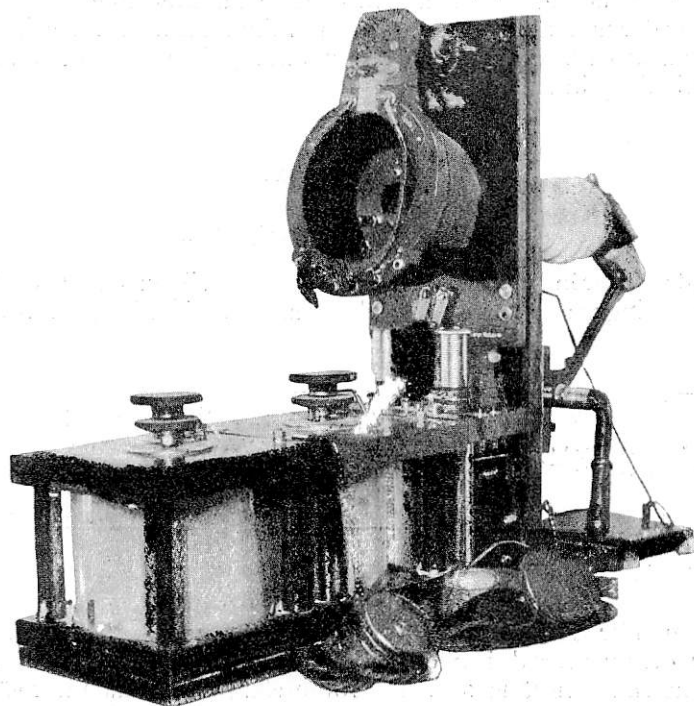


Bild 174.

verkas på sätt som längre fram i samband med beskrivningen av ljudförstärkaren är omtalat.

I omkopplarens sändningsläge (se bild 156), då endast knivströmbrytarna w och l bliva tillslagna, kopplas antennen över fjädrarna f och kontakten g till avsändaren, medan samtidigt brytningen av generatorkretsen genom kontakthanordningen K upphäves, så att sändning obehindrat kan försiggå. Av de i detta omkopplarens läge frånslagna knivströmbrytarna j , d_1 , d_2 och d_3 (jämför med bild 166) åstadkommer den förstnämnda, att jorden bortkopplas från mottagarens antennkrets, och de tre sistnämnda, att ledningarna till detektorerna ställas för avbrott, varigenom förhindras, att dessa senare förstöras av från avsändaren inkommande induktion. Ett motsvarande skydd för ljudförstärkaren åstadkommer i detta omkopplarens läge den ovan nämnda kontakthanordningen K (se beskrivningen av ljudförstärkaren).

* * *

För att underlätta ett snabbt utförande av under expeditionens gång behövliga justeringar och omkopplingar äro, med undantag för induktionsspolen S_j , samtliga mottagaren tillhöriga apparater jämte huvudomkopplaren sammanförda till ett aggregat, den s. k. mottagnings-apparaten. Det yttre utseendet av denna apparat å kuststationen framgår av bild 174. På den vertikala plintens framsida är överst mottagningstransformatoren med dess båda spolar monterad. Därunder synes dubbelvevsmkastaren för antennkondensatorns inkoppling i serie eller parallellt med antennkapaciteten, allt eftersom mottagaren önskas inställd för mottagning av korta eller långa vågor. På den horisontala avsatsen under förnämnda apparater befinna sig de båda detektorerna, detektoromkastaren och proppkontakthålen för anslutning av hörtelefonen (synlig till höger om apparaten) och ljudförstärkaren samt framför sagda avsats de reglerbara antenn- och mellankretskondensatorerna. De övriga apparaterna i mottagaren, såsom vakuumåskledarna och hörtelefonkondensatorn, äro tillsammans med huvudomkopplaren placerade på baksidan av den vertikala plinten.

F. Ljutförstärkaren.

I. Anordning och verkningsätt.

Ljutförstärkaren är en apparat, genom vilken de av detektorn likriktade svängningarna kunna förstärkas så, att de i en hörtelefon frambringa

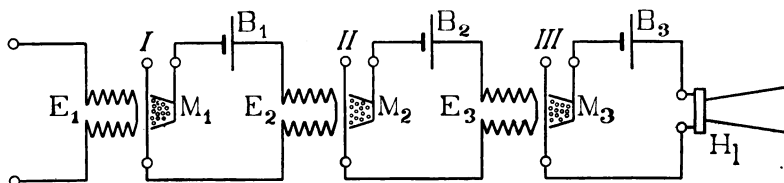


Bild 175.

en ton, som blir fullt hörbar i expeditjonsrummet. Principen för denna apparat är demonstrerad i bild 175. De trenne med I, II och III betecknade apparaterna föreställa s. k. mikrofonrelä. Varje sådant relä består av en mikrofon M och en elektromagnet E, vars ankare bildar membranet till mikrofonen. Detta membran är akustiskt stämt så, att det besitter samma egensvängningstal som antalet strömpulsationer i mottagarens detektorkrets (1,000 i sek.). Ledas dessa strömpulsationer från sistnämnda krets genom lindningarna på elektromagneten E_1 , försättes därför dennas membran i egensvängningar. I strömkretsen M_1E_1 , vari ett batteri B_1 ingår, framkalla de av dessa membranets svängningar föranledda motståndförändringarna hos mikrofonen M_1 strömpulsationer i samma takt som pulsationerna i detektorkretsen. Strömpulsationerna i kretsen M_1E_1 överdragas sedan till strömkretsen M_2E_2 med dess batteri B_2 och från denna krets slutligen även till strömkretsen M_3H_1 , likaledes innehållande ett batteri B_3 samt dessutom en med akustisk resonator försedd hörtelefon H_1 . Från krets till krets bliva nu dessa strömpulsationer på grund av lokalbatterierna avsevärt förstärkta och framkalla i hörtelefonen H_1 en mångdubbelt starkare ton, än om denna apparat varit inkopplad direkt i detektorkretsen.

Den detaljerade anordningen av ljutförstärkaren å här beskrivna ra-

diostationer är schematiskt framställd i vänstra delen av bild 166, där de olika förstärkningskretsarnas mikrofonrelä, batterier och hörtelefon äro angivna med motsvarande i bild 175 använda beteckningar. Utom de tre batterierna B_1 , B_2 och B_3 finnes även ett reservbatteri B_r . Varje batteri utgöres av en dubbelcellig blyackumulator, som i fullt uppladdat tillstånd lämnar en spänning av något över 4 volt. Till vardera av kretsarna M_1E_2 och M_2E_3 hör ett reglerbart skjutmotstånd R_1 , genom vilket strömmen från batteriet kan avpassas till lämplig styrka. För att mikrofonerna icke skola utsättas för skadlig induktionsverkan från avsändarens starka strömmar, frångiljas de under sändningen automatiskt ur sina respektive strömkretsar genom de tre dubbelpoliga knivströmbrytarna k . Dessas knivar äro, isolerade från varandra, fästade vid ett gemensamt tvärstycke C , som uppbäres av en vid ankaret A_1 i solenoiden S_1 anbragt vertikal metallstång. Den automatiska urkopplingen av mikrofonerna åstadkommes därigenom, att nämnda solenoid, som är kopplad i serie med motståndet R_2 samt knivströmbrytaren l å stationens huvudomkopplare och jämte dessa ansluten till likströmsnätet (å kuststationen över knivomkastaren O_1 , å fartygsstationerna däremot över knivomkastaren I å instrumenttavlan), vid huvudomkopplarens överförande till sändningsläget och den därvid uppkommande slutningen av knivströmbrytaren l (se bild 156) blir strömförande. Solenoidens ankare drages då uppåt, medförande den vertikala stängen och tvärstycket C , så att de därpå sittande knivarna lyftas ur sina fjäderkontakter. Motståndet R_2 har, då ankaret är i övre läget, till uppgift att nedbringa strömstyrkan i solenoiden, så att dennas lindningar icke skadas genom upphettning. För att solenoidens ankare i sitt viloläge likväl skall kunna påverkas med full strömstyrka, är motståndet R_2 , under det ankaret befinner sig i detta läge, över kontakterna q_1 förbistängt genom den å ankarets förlängning uppåt anbragta kontakthanordningen K , som består av tvänne med varandra ledande förbundna kontaktskivor. Denna kontakthanordning har ytterligare en funktion, nämligen att förhindra att sändning kan äga rum, förrän solenoidens ankare lyft upp mikrofonströmbrytarnas knivar ur sina kontaktlägen, då kontakthanordningen åvägabringar förbindelse mellan de ovanför densamma befintliga kontakterna q , som ingå i generatorkretsen.

Till ljudförstärkaren hör även en laddningsanordning för förstärkningskretsarnas ackumulatorbatterier. Denna anordning omfattar å kuststationen knivomkastaren O_1 , som i sitt undre kontaktläge kopplar laddningsströmmen från nätet till de med varandra seriekopplade ackumulatorbatterierna, en glödlampa G , vars uppgift är att angiva när laddningen pågår, samt ett reglerbart förkopplingsmotstånd R_3 . Å fartygsstationerna innehåller laddningsanordningen endast de båda sistnämnda slagen apparater, varemot knivomkastaren för laddning där är utesluten. I stället sker batteriets och laddningsapparaternas anslutning till nätet å dessa stationer medelst en proppkontakt.

Det tekniska utförandet av ljudförstärkaren visas i bild 176. Mikrofonreläen ävensom mikrofonströmbrytarna, skjutmotstånden samt solenoiden med dess ankare och kontakthanordning äro sammanförda till ett gemensamt helt, som har en kardansk upphängning å apparatens övre plint. Å denna senare är även ljudförstärkarens högtljudande telefon anbragd.

Ljudförstärkarens huvuddelar, mikrofonreläen och den högtljudande telefonen, äro på följande sätt beskaffade. Mikrofonreläen äro hermetiskt inneslutna i cylindriska metallhuvor, å över- och undersidan försedda med kontaktskenor, till vilka ledningarna från mikrofonen respektive elektromagnetlindningen äro uttagna. Locken å dessa metallhuvor äro vridbara

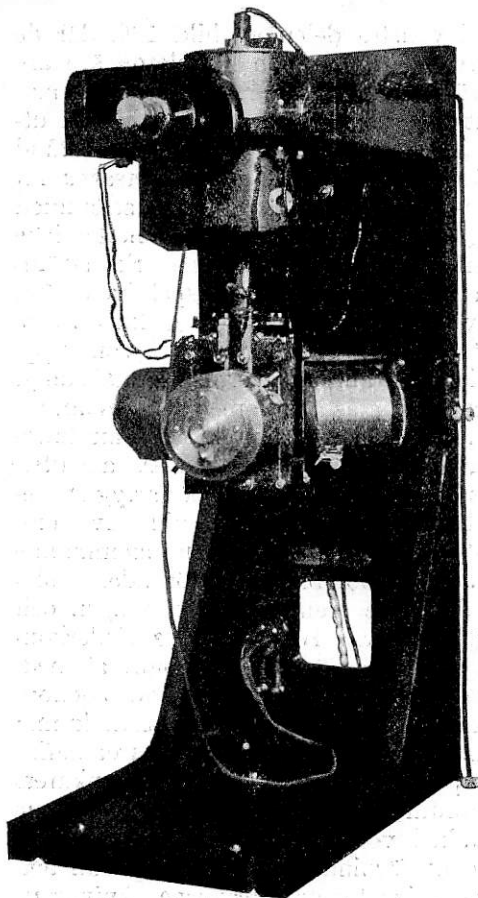


Bild 176.

Den till hörtelefonen hörande akustiska resonatorn består av en framför membranet anbragt skjutbar metalcyllinder med tillhörande metallhuv, den senare ävenledes skjutbar.

kring sina centralaxlar och försedda med ringformiga stålagneter. Genom lockets och därmed på samma gång stålagnetens vridning kan elektromagneternas magnetfält på olika sätt påverkas och en reglering av reläens känslighet sålunda utföras. Reläankaret, som består av en tunn och på mitten med en rund kolskiva försedd järnplatta, kan genom en spänninrättning akustiskt stämmas till den ton, som skall förstärkas. Nämda på ankaret anbragta kolskiva utgör locket till en liten mikrofonskål, som innehåller de den labila kontakthanordningen utgörande kolkornen. Såväl mikrofonskålen som membranet äro inställbara på olika avstånd från varandra och elektromagneternas järnkärnor. Elektromagneterna, som till sin konstruktion äro lika de i en vanlig hörtelefon befintliga, hava ett motstånd av 1,000, 300 och 70 ohm i första, andra och tredje reläet respektive. Det yttre utseendet av ett mikrofonrelä, från vilket metalcyllindern blivit avlyftad, visas i bild 177.

Den högtljudande telefonen är en vanlig dostelefon med ett motstånd i elektromagnetlindningarna av endast 25 ohm. Membranet kan genom vridning av hörtelefonlocket inställas på olika avstånd från elektromagnetkär-

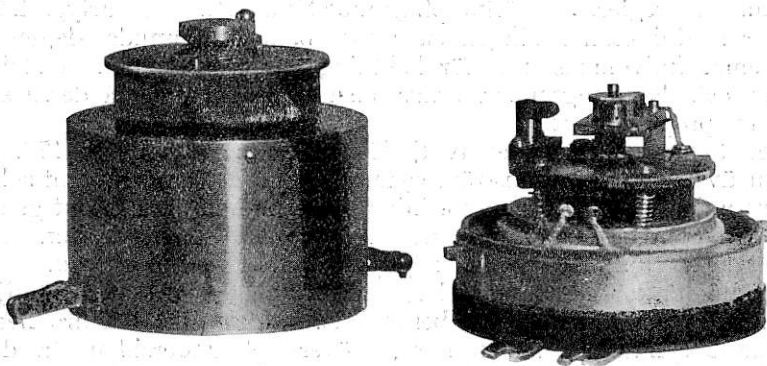


Bild 177.

II. Justering och tillsyn.

Under expeditionens gång är justering av ljudförstärkaren allt som ofast behöfvig, och består denna i en inställning av metallhuvornas stålagneter samt den högtljudande telefonens membran och resonator så, att maximal ljudstyrka erhålles. En allt emellanåt framträdande benägenhet hos kol-kornen att sammanpacka sig avhjälpes vanligen helt enkelt genom en lätt knackning på metallhuvorna.

Skall laddning av ljudförstärkarens ackumulatorbatterier företagas, böra dessförinnan ljudförstärkarens reläkretsar brytas, enär laddningsströmmen annars kan skada mikrofonerna. Brytningen av reläkretsarna utföres därigenom, att knivströmbrytarna å ljudförstärkaren uppfällas för hand och i sitt uppfällda läge fixeras medelst en härför avsedd metallhake.

Beträffande ackumulatorbatteriernas skötsel är, förutom för dylika strömkällor härutinnan gällande föreskrifter (se avd. Morsetelegrafi i denna bok), i övrigt endast att iakttaga, att dubbelcellerna då och då böra växlas mellan de olika förstärkningskretsarna medelst omflyttning av de till cellerna genom proppkontakter anslutna tilledningarna. Man vinner härmed, att den annars uppstående ojämna fördelningen av batteriernas urladdning, som har sin orsak däri, att strömmarna i de olika kretsarna äro av väsentligt olika styrka, upphäves.

G. Inställningar av radiotelegrafapparaterna under expeditionen.

I. Inställning av avsändaren.

Inställningen av avsändaren omfattar:

- a) Inställning av våglängden.
- b) Avpassandet av sändningsenergiens storlek.
- c) Inställning av tonen.

Dessa inställningar utföras på nedan angivna sätt.

a) *Inställning av våglängden.*

De fasta våglängder, med vilka sändning å dessa stationer kan äga rum, äro, som förut i samband med beskrivningen av gnistkretsvariometern omtalats, trenne, nämligen 600, 375 och 300 m., av vilka 375 meters våglängden är den s. k. normalvågen, som användes för den ordinarie korrespondensen. Vid stationernas inkoppling på endera av dessa våglängder förfäres först så, att gnistkretsvariometerns och antennvariometerns tilledningsproppar anslutas till vederbörliga propphylsor å dessa apparater. Å kuststationen inkopplas därjämte, då telegrafering där skall ske med 375 eller 300 m. våglängd, förkortningskapaciteten i antennen; för 600 m. våglängden å nämnda station ävensom för alla å fartygsstationerna använda våglängder skall däremot denna apparat vara förbistängd.

Sedan ett visst antal gniststräckor inkopplats, företages så en finjustering av resonansen mellan gnist- och antennkretsen på antennvariometern. Motorgeneratoren igångsättes därför och installeras på rätta varvantalet medelst hastighetsregulatorn (se sid. 149). Knivströmbrytaren för växelströmmen från generatoren tillslås, huvudomkopplaren överföres till sändningsläget och generatorspänningen, som avläses å voltmeteren å instrumenttavlan, avpassas medelst magnetmotstånden, så att gnistorna höras slå över i gniststräckan,

då telegrafnyckeln nedtryckes. Därefter vrider man, under det att telegrafnyckeln hålles nedtryckt, antennvariometerens rörliga spiral sakta från och till de båda andra spiralerna, tills man finner det läge hos den förra, som åstadkommer ett maximiutslag å antennampèremetern och därmed angiver att resonans mellan gnist- och antennkretsen äger rum. Den rörliga variometerspiralen fästes slutligen i nämnda läge medelst den under densamma på dess axel sittande fästskruben.

Denna finjustering av resonansen skall företagas för varje gång sändning äger rum.

b) *Arpassandet av sändningsenergiens storlek.*

Bestämmande för den till antennen överförda svängningsenergiens storlek, å vilken ett mått erhålles genom det av antennampèremetern angivna antalet ampères, är som bekant antalet inkopplade gniststräckor. Telegraferingsdistanzen eller räckvidden är återigen beroende av storleken hos denna antennenergi. Ökas den senare, växer nämligen även räckvidden, ehuru dock icke i lika hög grad som energien. Genom att inkoppla flera eller färre gniststräckor äger man sålunda ett medel att öka eller minska räckvidden.

Här beskrivna stationers maximalräckvidd, vilken uppnås då samtliga gniststräckor äro inkopplade, överstiger nu vida den längsta distans, över vilken telegrafering mellan stationerna i regel sker. På grund härav, och då det genom det till den Internationella Radiotelegrafkonventionen hörande Tjänstgöringsreglementet är bestämt, att sändning skall utföras med minsta möjliga energi, som är behöfvlig för eruående av god förbindelse, bör endast ett för telegraferingsdistanzen lämpligt antal gniststräckor vara inkopplat. Vad kuststationen beträffar, är sålunda det högsta antalet gniststräckor, som behöver inkopplas, i allmänhet endast 4 å 5, och vad fartygsstationerna beträffar, utgör detta antal 6 å 7. Vid telegrafering över kortare distanser, ävensom då densamma försiggår under natten, då räckvidden är ungefär dubbel så stor som under dagsljus, bör antalet gniststräckor givetvis ytterligare minskas.

Anm. Stationernas normalräckvidder, d. v. s. de maximalräckvidder, som i allmänhet uppnås under dagen vid maximal svängningsenergi i antennen, äro för kuststationen 500 och för vardera fartygsstationen 200 km.

c) *Inställning av tonen.*

Villkoret för att en musikaliskt ren ton skall utmärka de från avsändaren utstrålade vågorna är, att generatorspänningen avpassas så, att urladdningarna genom gniststräckan följa regelbundet på varandra och inträffa lika många gånger som antalet strömväxlingar i sekunden hos generatoren. För hög eller för låg spänning orsakar nämligen, att gnisturladdningarna bliva flera respektive färre än strömväxlingarna och i båda fallen uppträda oregelbundet.

För att kunna konstatera, när generatoren lämnar den för urladdningen lämpliga spänningen och att tonen således är ren, använder man sig av en s. k. lokalmottagare (bild 178), vilken består av en i en ebonitskiva inlagd platt självinduktionsspole i serie med en detektor och kondensator samt parallellt med den senare en hörtelefon. Denna apparat är sålunda principiellt likadant beskaffad som detektorkretsen i mottagaren och bildar en

svängningskrets för sig, i vilken från avsändaren inducerade svängningar med detektorns tillhjälp kunna framkalla en ton i hörtelefonen.

För inställning av tonen placerar man lokalmottagaren i närheten av antennen, lämpligen å telegrafbordet snett under antennvariometern och telegraferar medelst telegrafnyckeln upprepade gånger ett tecken (exempelvis bokstaven v eller lystringssignalen — · — · —). Samtidigt härmed, och under det man lyssnar i lokalmottagarens hörtelefon, reglerar man generatorspänningen medelst skjutmagnetmotståndet, så att tonen i hörtelefonen höres fullt ren och klar.

Vid denna inställning, vilken bör utföras för varje ny våglängdsinställning och då förändring av sändningsenergiens storlek ägt rum, iakttages, att växelströmmen ej får givas en högre spänning än den, som är nödvändig för erhållande av ren ton. En för hög spänning hos växelströmmen, varigenom visserligen ernås en större strömstyrka i antennen, men däremot på grund av tonens försämrande icke någon ökning av räckvidden, har nämligen till följd att gniststräckans elektroder hastigt förstöras.

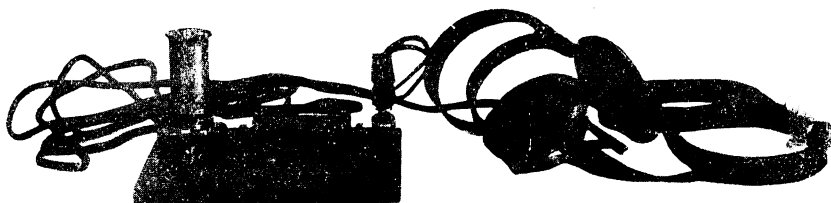


Bild 178.

II. Inställning av mottagaren.

Inställning av mottagaren innebär, en avstämning av dennas olika svängningskretsar efter varandra och den till stationens antenn infallande vågen. För att underlätta antennkretsens och, beträffande kuststationen, även mellankretsens våglängdsinställning, vilken ju skall företagas på mottagningstransformatorn och kondensatorerna i dessa kretsar, finnas å stationerna särskilt för ändamålet avsedda och å blad av rutat millimeterpapper uppgjorda s. k. avstämningskurvor. Dessa kurvor äro, allteftersom de avse antennkretsens inställning på korta eller långa vågor eller mellankretsens inställning, då sekundärspole I eller II härför kommer till användning, sammanförda å var sitt kurvblad, å vilket våglängderna äro avsatta i vertikal led och kondensatorgradtalen i horisontal led (se bild 179 som föreställer ett dylikt kurvblad för antennkretsens å kuststationen inställning på korta vågor). Avstämningskurvorna åter äro markerade med siffror, vilka representera den mindre eller större graden av självinduktion, som för olika våglängder skall inkopplas i ovannämnda kretsar genom respektive till mottagningstransformatorn hörande spolar.

a) Antennkretsens inställning.

Denna inställning utföres med ledning av därför avsedda kurvblad på följande sätt. Beroende på om kurvbladet för korta eller långa vågor användes för inställningen, kopplas först antennkondensatorn antingen i serie eller parallellt med antennens kapacitet medelst dubbelvevsmkastaren för denna apparat. På kurvbladet uppsöker man sedan den våglängd, som skall inställas, och följer från den punkt å den vertikala linjen, där våg-

längden är angiven, en horisontell linje tills denna träffar en kurva. Efter denna kurvas nummer insättes den antennspole, å vilken finnes ett med samma siffra betecknat kontakthål, och anslutes kopplingsproppen till detta. Kurvbladet användes vidare så, att man från skärningspunkten mellan horisontallinjen och kurvan följer en vertikal linje till den understa horisontal-

Korta vågor

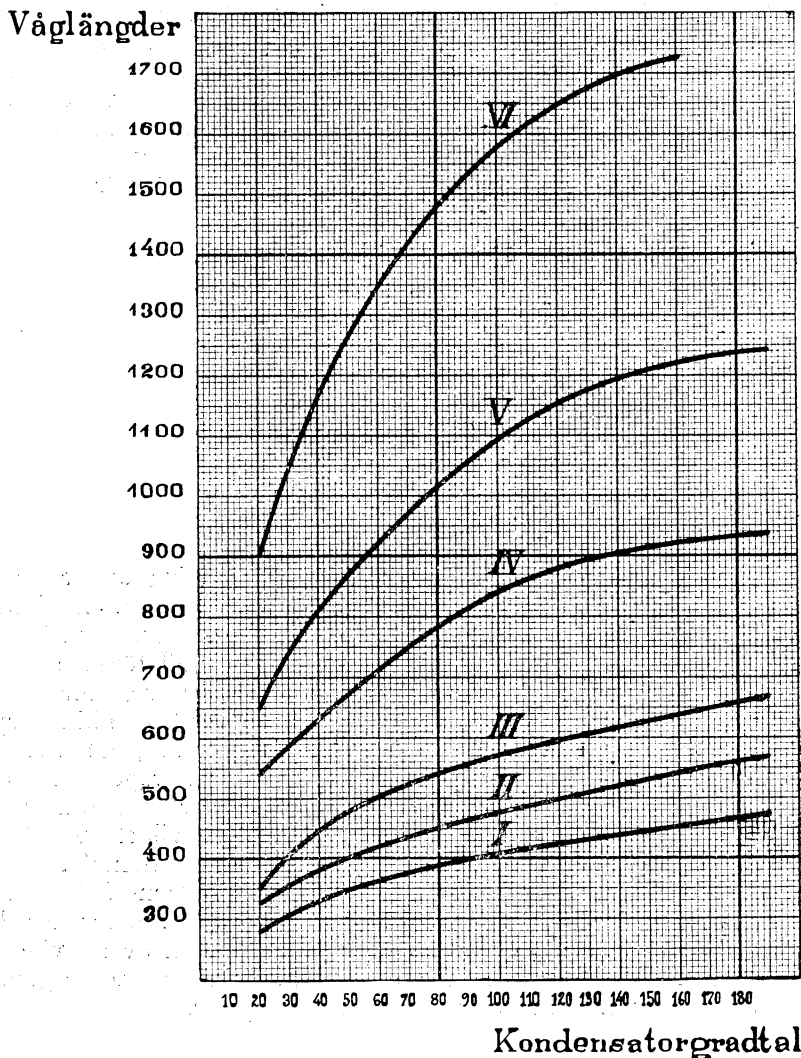


Bild 179.

linjen. Å det gradtal, som där avläses, sker därefter inställningen av antennkondensatorn.

Skulle det inträffa, då man ingår på kurvbladet på ovan beskrivet sätt, att våglängden ifråga återfinnes på tvänne eller flera kurvor, bör man välja den av dessa, för vilken inställningen av självinduktionen och kapa-

citeten i antennkretsen åstadkommer, att till stationen inkommande signaler höras starkast. Detta utrönes sedan inställningen av mottagaren i sin helhet utförts.

b) *Mellankretsens inställning.*

Denna inställning tillgår så, att man först insätter den mot det våglängdsområde svarande sekundärspole, inom vilket våglängden, som skall inställas, befinner sig. Därefter regleras självinduktionen i den insatta spolen och kapaciteten hos mellankretskondensatorn med ledning av det till spolen hörande kurvbladet, som användes på samma sätt, som här ovan angivits för antennkretsens kurvblad. Koppling till den insatta spolens kontakthål för mindre respektive större våglängder, vilka ju motsvaras av mindre eller större självinduktion, skall därvid utföras allteftersom våglängden ifråga återfinnes på kurva I eller II. (Å kurvbladet för vardera sekundärspolen finnas endast dessa två kurvor).

c) *Detektorkretsens inställning.*

Detektorkretsens inställning utföres slutligen, vid mottagning med detektorspole därigenom att kopplingsproppen å denna spole insättes i det kontakthål, där våglängdsområdet, inom vilket ifrågavarande våglängd ligger, är angivet. Vid mottagning med sekundärspole åter utföres inställningen genom att man medelst kopplingsproppen för detektorkretsen ställer på den för våglängden gynnsammaste kopplingen, vilken utrönes genom iakttagande i hörtelefonen av till stationen inkommande signaler. För att telegraferingen skall kunna försiggå med önskad störningsfrihet, bör därjämte ställas på tillräckligt lös koppling mellan i förra fallet antenn- och detektorkretsen och i senare fallet antenn- och sekundärkretsen. Detta åstadkommes genom att i lämplig grad vrida detektor- respektive sekundärspolen från antennspolen.

Sedan alla ovannämnda inställningar utförts, bör under expeditionens gång en finjustering ske av antenn- och mellankretskondensatorernas inställningar, enär det icke alltid förhåller sig så, att den skarpaste avstämningen erhålles för de å respektive kurvblad för våglängden ifråga angivna kondensatorgradtalen.