

RADIO=AMATÖREN

Tidskrift för radiotekniska frågor

REDAKTÖR: CIVILINGENIÖR ARVID PALMGREN

REDAKTIONENS ADR.: GÖTEBORG * ANNONSER: SVENSKA TELEGRAMBYRÅN * SE VIDARE SISTA TEXTSIDAN

FÖRLAG: GÖTEBORGS LITOGRAFISKA AKTIEBOLAG

N:r 5 * 1 AUGUSTI * 1924



RADIO=NOMENKLATUR

Kärt barn har många namn — detta är en sak, som även gäller inom radiotekniken. Vårt käras-te barn är utan tvivel röret, vare sig nu det handlar om sändare- eller mottagarerör, vilket alltså haft till följd att detsamma även erhållit en stor mängd namn.

Byråingeniör S. Lemoine har nyligen i *Teknisk Tidskrift*¹ tagit till orda i namnfrågan och kommer till det resultatet, att rörens släktnamn är rätt och slätt *rör*. I denna åsikt instämma vi fullständigt och våra läsare torde ha observerat, att Radio-Amatören alltjämt konsekvent använt uttrycket *rör*.

På grund av rörens mångskiftande konstruktion och användning måste man givetvis också ha olika artnamn.

Efter användningen kan man sålunda skilja mellan sändarerör, mottagarerör, detektorrör, förstärkarerör, likriktarerör o. s. v.

För att beteckna konstruktioner använder man ofta konstruktörens namn t. ex. Röntgenrör, Geisslerör, Crookesrör, Liebenrör, Flemingrör o. s. v. Vill man ange de konstruktiva egenskaperna närmare kan man tala om två- och tre elektrodrör, dubbelgal-lerrör, glödkatodrör, högttemperaturrör, lågttemperaturrör, thoriumkatodrör,

oxidkatodrör, o. s. v. alltefter den konstruktiva egenskap man vill framhålla.

Att ingå på en diskussion av alla andra benämningar, som förekomma men som äro mindre lämpliga, skulle här föra för långt. Vi inskränka oss till att anföra ett vägande argument emot den i amatörkretsar synnerligen vanliga benämningen *lampa*. Utvecklingen av rören, speciellt mottagare-rören, går nämligen därhän, att katodens temperatur alltmer sänkes. Det experimenteras redan med mottagare-rör, där temperaturen är så låg, att katoden över huvud icke utsänder något ljus. Och någonting som icke lyser, har man ingen anledning att kalla för lampa!

Beträffande de olika delarne i ett rör torde man vara tämligen ense om att kalla den positiva elektroden *anod* och den negativa *katod*. Men värre är det med den tredje elektroden. Här strida de båda uttrycken *galler* och *gitter* mot varandra om herraväldet. Här har civilingeniör E. Velander gjort ett inlägg i *Teknisk Tidskrift*², som synes oss träffa huvudet på spiken.

Gitter har inom optiken fått en särskild betydelse som gör detta namn olämpligt att överflyttas på det förhållandevis glesa gallerverk, som användes såsom tredje elektrod. Med ett gitter kan

¹ Teknisk Tidskrift, Elektroteknik, 3/2 1924.

² Teknisk Tidskrift, Elektroteknik, 3/2 1924.

LIVFÖRSÄKRA EDER I



SVEA

Huvudkontor: **Göteborg, V. Hamngatan 3**
 Agenter å alla större platser

man göra ett ljusspektrum, men med ett galler avspärrar man elektronernas passage från katod till anod.

Låt oss alltså säga galler.

I detta samband ligger det nära till hands att också diskutera de tre rörkonstanterna *omsättningstal*, *inre motstånd* och *branthet*. Vi ha även här att fastlägga svenska uttryck istället för de utländska.

Omsättningstalet avser förhållandet mellan den ändring i anodspänning och den ändring i gallerspänning, som åstadkomma en och samma ändring i anodströmstyrkan. Det synes enklare och mera upplysande att ha en beteckning för denna kvantitet i stället för att söka en översättning af det tyska ordet "Durchgriff", som är omsättningstalets inverterade värde. Istället för en Durchgriff av låt oss säga $\frac{1}{10}$ har man alltså ett omsättningstal = 10.

Branthet är förhållandet mellan ändringen i anodströmstyrka och ändringen i gallerspänning vid en viss, konstant anodspänning. Denna konstant illustreras ju mycket påtagligt av den kurva, som kallas rörets karakteristik, och representeras helt enkelt av kurvans branthet. Kurvan är ju olika brant på olika delar, men som man vid rörets användning som förstärkare endast rör sig på den brantaste, raka delen, avser man med konstanten branthet förhållandena på denna raka del.

Med inre motstånd menar man det ohmska motstånd, som röret gör mot

en på den konstanta anodströmmen lagrad växelström, d. v. s. inre motståndet är förhållandet mellan ändringen i anodspänning och den därav orsakade ändringen i anodströmstyrka vid konstant gallerspänning.

Även inre motståndet varierar på olika delar av karakteristiken och så att motståndet ökas, om man avlägsnar sig från den raka, branta delen. Såsom rörkonstant betraktad avser emellertid inre motståndet förhållandena å karakteristikens raka del av samma skäl som brantheten räknas på denna del.

A. P.



DEN FÖRSTA RADIO-VÄRLDSUTSTÄLLNINGEN AVHÅLLES I NEW YORK.

Under senare tiden ha i skilda länder åtskilliga radioutställningar och radiomässor ägt rum. Men allt vad som där hittills visats skall nu fullständigt ställas i skuggan av den radiovärldsutställning, som avhålls i New York den 22—28 instundande september. Denna skall bli den första av en årligen återkommande internationell radioexposition, och arrangörerna, ett 60-tal firmor inom radiobranschen, räkna med att åstadkomma högst betydande resultat.

Bland de redan anmälda utställarna märkes ett stort antal europeiska, speciellt tyska firmor. Till denna utställning förberedas omfattande praktiska demonstrationer och experiment, varvid man vill söka att på alla sätt göra radions värld lätt tillgänglig för envar. Vidare har man för avsikt att på grundval av det erfarenhetsmaterial, som hopbragts av otaliga radioamatörer, söka komma nya idéer och uppfinningar på spåren — en arbetsprincip, som glädjande nog även i Sverige vinner allt större tillämpning.

I anslutning till utställningen ha en hel serie pristävlingar för amatörkonstruktörer föranstaltats. — Inga kostnader skola skys för att göra hela utställningen så estetiskt tilltalande som det överhuvud taget är möjligt. Utställningslokalerna äro förlagda till Madison Square park. När alltsammans är över, kommer hela utställningsmaterialet att överföras till Chikago och därifrån till Los Angeles; på dessa platser kommer utställningen att upprepas.

REFLEKKOPPLAD LOKALMOTTAGARE

Den s. k. reflexkopplingen består i, att ett eller flera av mottagarens rör få tjänstgöra såsom högfrequensförstärkare och samtidigt även såsom lågfrequensförstärkare.

I denna koppling har man alltså ett medel att nedbringa antalet rör för uppnåendet av en viss förstärkning och att sålunda i hög grad reducera strömbehovet. Dessa fördelar göra reflexapparaterna synnerligen lämpliga såsom transportabla mottagare, för mottagning ombord å mindre båtar o. s. v.

En reflexmottagare kan vara konstruerad på många olika sätt. Man skulle dock kunna särskilja två huvudgrupper: apparater med kristalldetektor och apparater med rördetektor.

Av dessa äro apparaterna med kristalldetektor de vanligaste, dels på grund av kristalldetektorns överlägsna ekonomi och dels på grund av att de praktiska svårigheterna att bygga en reflexmottagare med rördetektor äro större än med kristall.

Reflexapparaterna ha namn om sig att vara mycket svåra att åstadkomma. I all synnerhet är detta fallet om flera rör skola användas. Då emellertid intresset för reflexkopplingen är stort, redogöra vi här nedan för en apparat med ett reflexkopplat rör och en kristalldetektor.

Apparaten, vars kopplingschema framgår av fig. 1, verkar på följande sätt.

I antennkretsen, som är avstämd, uppsamlas de ankommande högfrekventa svängningarna på vanligt sätt och få verka på rörets galler. Dessa högfrekventa svängningar förstärkas av röret, vilket är försett med avstämd anodkrets. Spolen och kondensatorn i denna krets äro shuntade av en strömkrets, innehållande en kristalldetektor och primärlindningen till en lågfrequenstransformator.

Spänningsskillnaden vid spolens ändpunkter innebär sålunda en spännings-

skillnad även över detektorn och transformatorlindningen. Man erhåller sålunda tack vare detektorn en likriktad ström, d. v. s. en pulserande likström, där variationerna motsvara ljudsvängningarna.

De lågfrekventa svängningar, som på detta sätt erhållits, framkalla i transformatorns sekundärlindning spänningssvängningar, som inverka på rörets galler och förstärkas av röret. Den förstärkta lågfrequensen passerar sedan genom telefonen, som är inkopplad i anodkretsen.

Med ett rör har man sålunda erhållit såväl hög- som lågfrequensförstärkning, varigenom man ökat kristallens räckvidd i hög grad och ökat ljudstyrkan.

Svårigheten med reflexkoppling ligger i att det är nödvändigt att förhindra såväl högfrequens som lågfrequens att passera röret mera än en gång, d. v. s. man måste förhindra såväl hög- som lågfrekvent återkoppling. En viss återkoppling, speciellt högfrekvent, är ju endast fördelaktigt, men den måste alltid hållas inom sådana gränser, att självsvängning icke uppstår.

Hvad högfrequensen beträffar kan densamma återföras till gallret genom kapacitetsverkan mellan lindningarna i lågfrequenstransformatorn. Första vill-

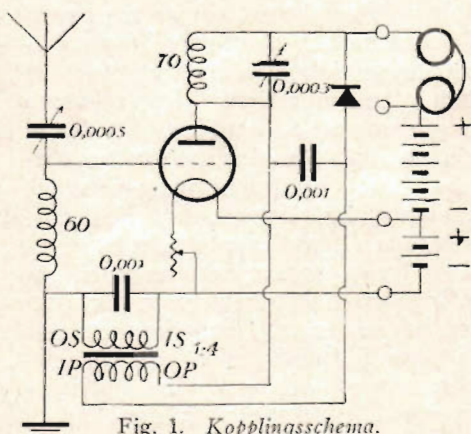


Fig. 1. Kopplingschema.

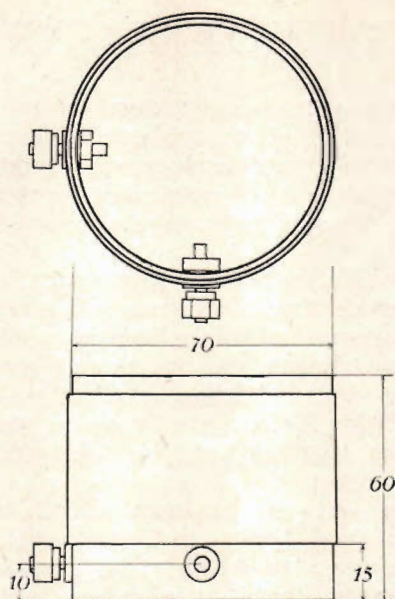


Fig. 2. Antennspole med 60 varv 0.4 mm dubbelt bomullsspunnen tråd, lätt lindad.

kolet är därför att endast välkonstruerade transformatorer komma till användning.

Om motståndet i den avstämde anodkretsens spole är stort, uppstår över densamma lågfrekventa spänningsvariationer av en storlek, som är tillräcklig för att lågfrekvensen än en gång överföres på transformatorns primärlindning, vilket betyder lågfrekvent återkoppling, varigenom apparaten börjar tjuta.

I kopplingsschemat finnas tre passagekondensatorer. En ligger över transformatorns sekundärlindning för att tillåta antennkretsens högfrekventa svängningar att nå katoden. En annan är insatt över transformatorns primärlindning och hindrar i viss mån den förstärkta högfrekvensen att via transformatorn återverka på gallret.

Den tredje passagekondensatorn för den förstärkta högfrekvensen förbi telefon och batterier. Denna kondensator är i detta fall nödvändig, emedan telefonen annars skulle hindra uppkomsten av högfrekventa svängningar i

anodkretsens, utan vilka apparatens funktion är omöjlig.

I den apparat vi här beskriva finnas tvenne avstämde högfrekvenskretsar. Dessa måste givetvis anordnas så, att de icke kopplas till varandra i sådan grad, att självsvängning uppstår. Detta uppnås genom att spolarna placeras i ett sådant läge i förhållande till varandra, att en viss återkoppling visserligen uppstår men självsvängningen icke kan inträda.

De båda i antenn- och anodkretsar ingående spolarnas konstruktion framgår av fig. 2 och 3, resp. De äro enkel-lagrade cylinderspolar med 60 resp. 70 tätt lindade varv av 0.4 mm dubbelt bomullsspunnen tråd.

Frontplattans dimensioner och de å densamma synliga delarnas placering synes av fig. 4. På frontplattan äro apparatens samtliga delar fästade, och det hela inneslutet i en låda, vars dimensioner framgår av fig. 5.

Apparatens utseende i färdigt skick ävensom de inre delarnas placering och sammankoppling visas i fig. 6, 7 och 8.

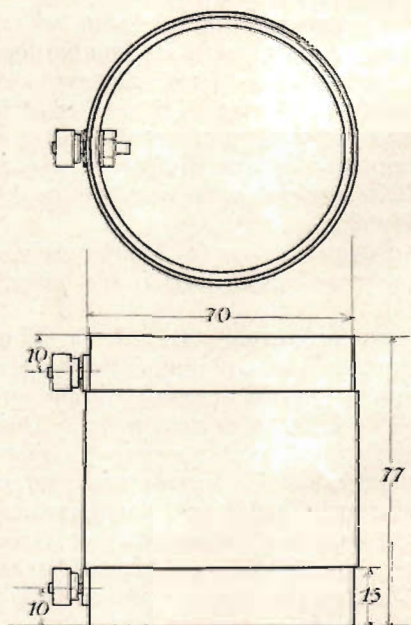


Fig. 3. Anodspole med 70 varv 0.4 mm tråd.

De båda avstämningskondensatorernas grov- och fininställningsrattar synes å översidan, liksom glödströmsmotståndets ratt, röret, detektorn och klämskruvar. På undersidan äro delarna samlade till stor koncentration. Ett dylik tätt byggnadsätt förutsätter en väl utarbetad plan för erhållande av tillfredsställande resultat, i synnerhet här då det är fråga om reflexkoppling.

De båda spolarna äro applicerade under resp. vridkondensatorer i rätt vinkel mot varandra för att förhindra skadlig återkoppling. Vid fastsättandet av spolarna är det nödvändigt att mycket noga utprova deras exakta läge.

Mellan spolarna sitter lågfrekvenstransformatorn, fästad på ben av mässingsplåt, då tillräckligt utrymme ej finnes på själva panelen.

En viss fördel särskilt vid mottagning på långa distanser, vore givetvis att ha den ena spolen anordnad rörlig, så att man efter behag kunde reglera återkopplingsverkan. Detta kan ju enkelt utföras om man gör frontplattan större, så att man får plats för ytterligare en ratt. För lokalmottagning, för vilket ändamål apparaten är byggd, är emellertid den visade anordningen fullt tillräcklig, då man genom regle-

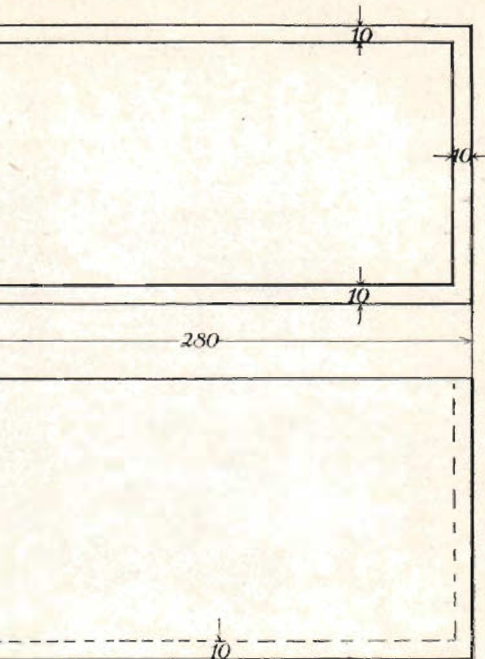


Fig. 5. Apparatsens låda.

ring av glödströmmen i viss mån kan kontrollera återkopplingen.

För byggnad av apparaten erfordras följande materiel:

- 1 st. ebonitplatta 150×280×5 mm.
- 1 „ vridkondensator 0.0005 μ F.
- 1 „ vridkondensator 0.0003 μ F.
- 1 „ glödströmsreostat.
- 1 „ kristalldetektor med kontakthylsor.
- 1 „ rör med sockel.
- 3 „ blockkondensatorer om 0.001 μ F.
- 2 st. spolrör, 70 mm diam., 60 resp. 75 mm längd.
- 30 m dubbelt bomullsspunnen koppartråd 0.4 mm diam.
- 10 st. klämskruvar.
- 1 „ lågfrekvenstransformator, omsättningsförhållande 1:3 å 1:4.
- Kopplingstråd, 1.5 mm diam.
- Trälåda.

För den avbildade apparaten äro använda vridkondensatorer med fininställning ävensom reostat från Radio A.-B. Uno Särnmark,

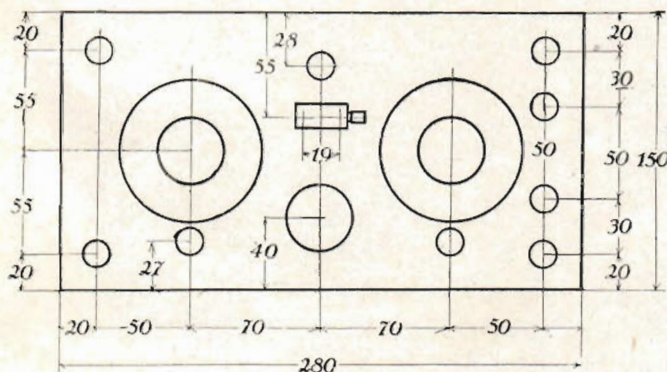


Fig. 4. Ritningar till frontplattan.

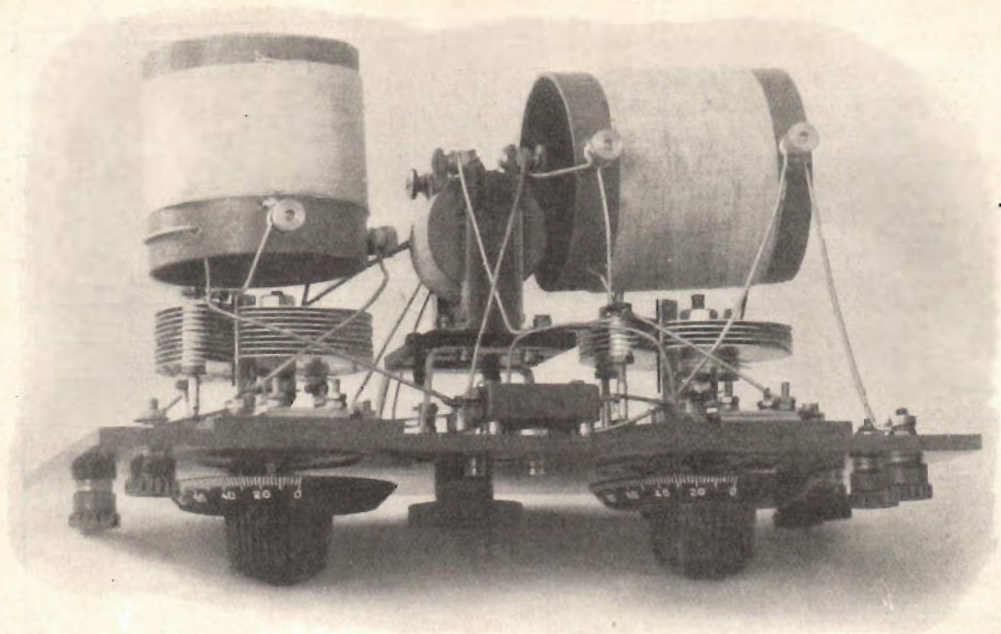


Fig. 6. Samtliga delar äro applicerade på panelen.

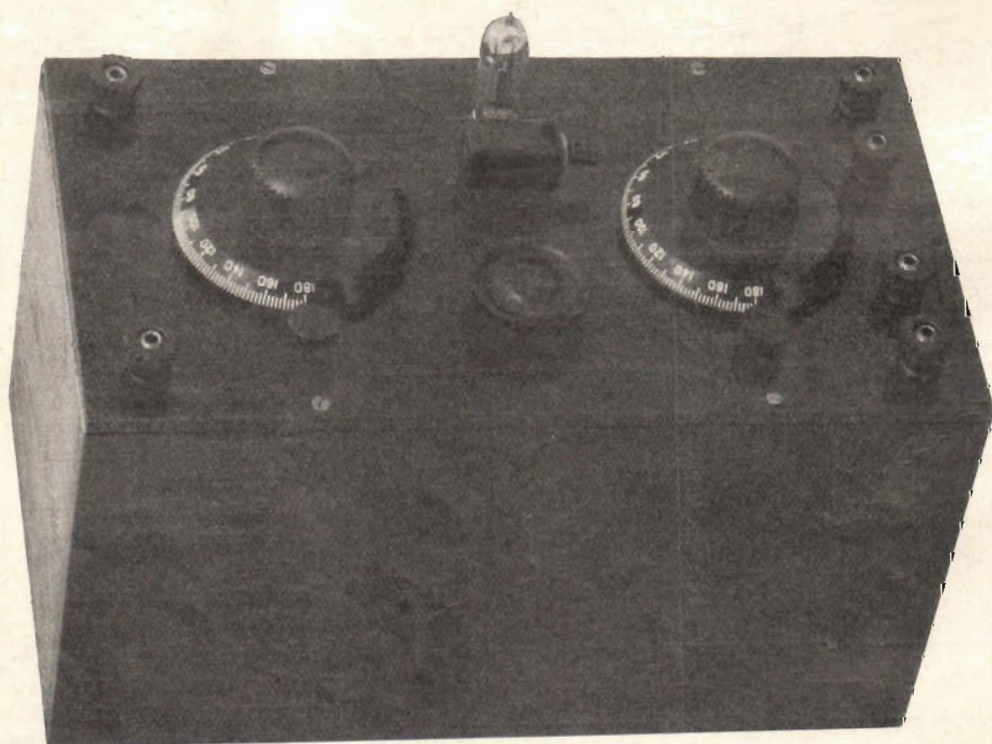


Fig. 7. Mottagarens yttre.

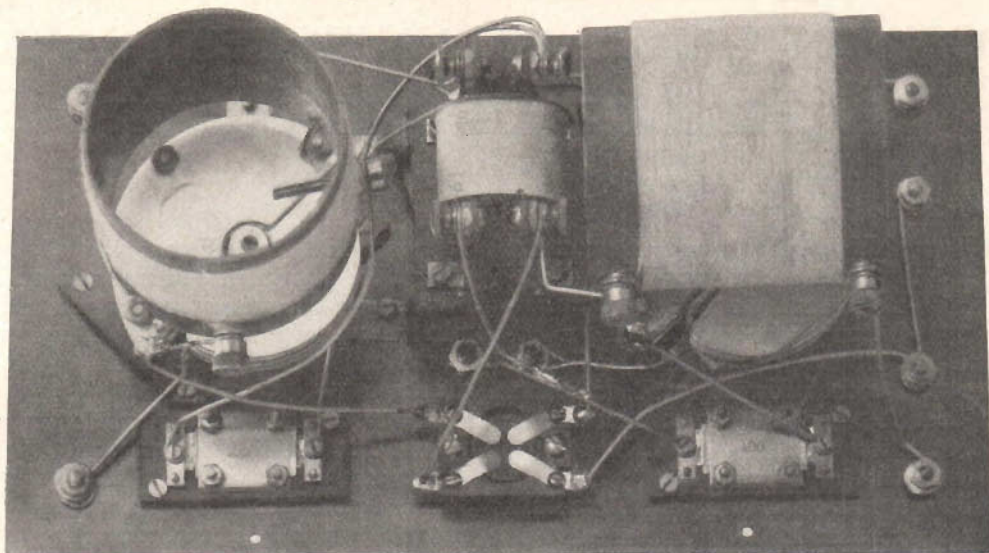


Fig. 8. Panelen sedd underifrån.

Aga-kristalldetektor och Western Electrics lågtemperaturrör R-215-A med originalsockel.

Riktigt utförd är mottagaren ganska lättskött. Avstämningen sker bäst om man sakta vrider anodkondensatorn med högra handen och samtidigt med den vänstra svänger antennkondensatorn något hastigare fram och tillbaka. Man skall härvid icke vänta sig att få höra någon interferensvissling, då ju mottagaren icke skall svänga.

Skulle svängningar vara för handen, måste man minska glödströmmen, och om detta ej hjälper, justera den ena spolens läge.

Kristalldetektorn måste injusteras med den allra största omsorg, ty om denna ej är inställd på högsta känslighet, kan man inte vänta sig några goda resultat. I kristallen ligger både styrkan och den största svagheten i hela kopplingen.

Då röret i denna koppling uteslutande verkar såsom förstärkare, har 35 å 40 volts anodspänning visat sig ge de bästa resultaten. För glödströmmen

räcker en enda torrcell — ett vanligt ringledningselement.

Apparaten har visat sig fungera mycket väl, så att med en inomhusantenn i Göteborg såväl engelska som tyska stationer kunnat höras mycket bra även sommarkvällar.

Den är emellertid avsedd helt och hållet för mottagning endast av närmaste rundradiostation, varför den ju icke är så bekväm när det gäller längre distanser.

Vad ekonomin beträffar torde denna mottagare söka sin like. Med ett rör och kristall får man i det närmaste samma resultat som med en 3-rörmottagare med ett steg hög- och ett steg lågfrekvensförstärkning. Man måste dock inskränka sig till mottagning med hörtelefon, då någon högtalarestyrka icke kan uppnås med det använda röret.

Med de använda spolarna och kondensatorerna och med en antenn med $0.00035 \mu F$ kapacitet är våglängdsområdet för antennkretsen 360—475 m, och för anodkretsen 250—650 m.

A. P.



OM KOPPLADE ANTENNKRETSAR SAMT EN NY MOTTAGNINGSPRINCIP

AV UNO SÄRNMARK

Trådlös telegrafi och telefoni och speciellt mottagning har ju numera, som alla veta, fått en omfattning som man för ett par tiotal år sedan ej ens drömde om. Då, och till endast för några få år sedan, tjänade såväl avsändare som mottagare endast kommersiella ändamål. Endast i Amerika, och undantagsvis i andra länder, funnos amatörer på området som uteslutande för sitt nöjes skull experimenterade med »trådlöst», som det då alltid hette. Självt hade jag redan år 1912 på Chalmerska Institutet inrättat en komplett avsändare och mottagare ehuru jag redan sedan 1906 varit sysselsatt med radioexperiment. Den på Chalmers uppbyggda apparaten hade den 35 meter höga verkstadsskorstenen som antennmast och den i antennen uppnådda strömstyrkan var c:a 0.7 ampère.

Nu sitta radioantennerna på varje hus-tak nära nog över hela världen, och därmed har ju också vissa fenomen som i det följande komma att behandlas och som man nog i allmänhet ej tänkt så mycket på, blivit aktuella. Åtminstone har jag ej någon gång sett ämnet behandlat i litteraturen eller hört diskussioner därom.

Många innehavare av radiomottagare ha säkert lagt märke till, speciellt vid långdistansmottagning, huru mottagningsintensiteten plötsligt sjunkit i hög grad och hur det ibland varit omöjligt att på en viss våglängd få in någonting alls. När man lyssnat på t. ex. en engelsk station och börjat den noggranna inställningen, har plötsligt stationen »fallit bort» eller märkbart försvagats. De som hava många radiogrannar hava måhända kommit under fund med att just dessa grannar hava

varit orsaken, och jag tror mig någon gång hört sägas, att »de andra antennerna ligga och taga bort energien från min antenn, men nu skall jag bygga en större och högre, så att detta hädanefter ej skall lyckas».

Förklaringen på ovannämnda fenomen är emellertid en helt annan.

För att lättare populärt kunna förklara saken tänka vi oss två nära varandra liggande öppna antennkretsar till en början ersatta med två slutna sådana enligt fig. 1.

Vardera av dessa svängningskretsar I och II innehålla spolar med självinduktionskoefficienterna L_1 och L_2 samt som avstämningsorgan de variabla kondensatorerna C_1 och C_2 . De båda kretsarna I och II placeras nu på ett sådant avstånd från varandra, att de ej kunna inbördes påverka varandra, d. v. s. kopplingen dem emellan är *mycket lös*. De avstämmas därefter var för sig på en våglängd λ , varvid om dämpningen i kretsarna är liten vardera kretsen erhåller en skarp resonanspunkt enligt kurva A i fig. 2.

Den ena kretsen kan därvid genom lös koppling tänkas matad från en odämpad svängningsgenerator, t. ex. en rörmottagare, innehållande en slutten svängningskrets och ställd på återkoppling. Närmas nu kretsarna I och II till varandra, d. v. s. kopplingen dem emellan blir *fastare*, skall man finna, att resonanskurvan enligt fig. 2 ändrar utseende. Den blir flackare och resonanspunkten mindre utpräglad, ungefär som kurva B. Närmas kretsarna I och II mycket nära intill varandra varvid kopplingen blir *mycket fast*, erhåller man i stället för en resonanspunkt två utpräglade sådana, som kurva C utvisar.

Vardera kretsen I och II svänger nu med två våglängder λ_1 och λ_2 , ehuru kretsarna från början vore inställda på våglängden λ och ej något annat än kopplingen dem emellan förändrats.

Samma förhållande beträffande våglängderna i t. ex. krets I hade inträffat, om kretsarna I och II från början hade befunnit sig mycket nära varandra d. v. s. varit mycket *fast kopplade* och kretsen II så småningom blivit avstämd till samma våglängd som krets I d. v. s. λ . I samma ögonblick som resonans blivit uppnådd, hade λ , den s. k. normalvågen, delat upp sig på två värden och vardera kretsen blivit avstämd på två våglängder λ_1 och λ_2 , de s. k. *särvågorna*.

Jag vill med några praktiska siffror visa vilka värden särvågorna kunna antaga. Antag att normalvågen $\lambda = 400$ meter. Kopplingen behöver ej vara så synnerligen fast för att särvågorna skola bli t. ex. $\lambda_1 = 375$ och $\lambda_2 = 425$ meter respektive. De kunna vid fastare koppling skilja sig än ytterligare och vid olika kopplingsfasthet antaga varierande värden på båda sidor om normalvågen λ .

Hela det ovan relaterade fenomenet kan mycket väl härledas på matematisk väg, vilket jag i en avhandling gjorde redan år 1913. Jag vill emellertid här endast inskränka mig till att relatera det *approximerade* slutresultatet.

Om den ömsesidiga induktionskoefficienten mellan kretsarna är M och självinduktionskoefficienten i de båda kretsarna L_1 och L_2 , kan som ett uttryck för kopplingsfastheten under vissa förhållanden sättas $K = \frac{M}{\sqrt{L_1 \cdot L_2}}$, varvid K benämnes kopplingsfaktor

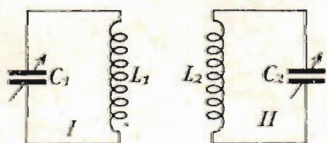


Fig. 1.

eller kopplingskoefficient. Gäller det kretsar med ej kvasistationär strömning, t. ex. öppna antennkretsar, få i stället för M , L_1 och L_2 de *effektiva* värdena M , L_1 och L_2 införas. M benämnes då *effektiva ömsesidiga induktionskoefficienten*.

Med kvasistationär strömning menas att alla delar i en svängningskrets samtidigt erhålla sina maximivärden av spänning och strömstyrka, vilka båda dock äro mer eller mindre fasförskjutna i förhållande till varandra, allt efter *dämpningen* i kretsarna. Om i den öppna antennkretsen kopplingsstället ligger nära en strömbuk, kan man sätta $M = \frac{x}{\lambda} M$. Annars blir, om våglängden är λ och kopplingsställets avstånd från strömbuken x ,

$$M = M \frac{\cos 2\pi x}{\lambda}.$$

Äro nu två till våglängden λ avstämda kretsar fast kopplade med varandra, kommer som ovan angivits två särvågor λ_1 och λ_2 att uppkomma. Ur den matematiska behandlingen framgår då att

$\lambda_1 = \lambda \sqrt{1 - z}$ och $\lambda_2 = \lambda \sqrt{1 + z}$, där z benämnes *kopplingsgraden*.

Är ϑ_1 och ϑ_2 de okopplade kretsarnas I och II dekrement, så är

$$z^2 = K^2 - \left(\frac{\vartheta_1 - \vartheta_2}{2\pi} \right)^2,$$

vilket grafiskt visas i fig. 3.

Vid fast koppling är $K^2 > \left(\frac{\vartheta_1 - \vartheta_2}{2\pi} \right)^2$

och praktiskt taget sättes $z = \frac{\vartheta_1 - \vartheta_2}{2\pi K}$.

Ur ovanstående ekvation få vi

$$K = \frac{\lambda^2 - \lambda_1^2}{\lambda^2} = \frac{\lambda_2^2 - \lambda^2}{\lambda^2} = \frac{\lambda_2^2 - \lambda_1^2}{\lambda_2^2 + \lambda_1^2}.$$

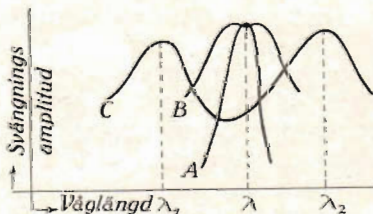


Fig. 2.

Vid praktiska räkningar sätts dock vanligen vid ej allt för fast koppling

$$z = \frac{\lambda_2 - \lambda_1}{\lambda},$$

där såväl normalvågen λ som såråvågorna λ_1 och λ_2 kunna bestämmas med en vanlig vågmätare.

Det ges även andra noggrannare metoder för bestämning av z vilkas angivande dock skulle inskränka för mycket på utrymmet för denna artikel.

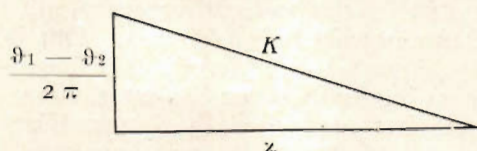


Fig. 3.

Efter denna orienterande undersökning av förhållandena vid koppling mellan slutna svängningskretsar vill jag övergå till betraktelsen av öppna avstämda kretsar, nämligen antennkretsarna i vanliga mottagningapparater. Litet var har nog märkt hur en del hustak äro fyllda med antenner, och själv tänker jag, då jag ser en sådan antennekoloni, på vilken skön blandning det måtte uppkomma där med kopplings- och såråvågor m. m. Detta är också fallet.

Vi behöva blott tänka på vilken stor grad av noggrannhet, ofta med finjusteringar och dylikt, som behöves för att ordentligt taga in en långdistansstation. Är våglängden t. ex. 400 meter, så får ej avstämningen klicka på ens några meter, om det skall bli någon effekt på mottagningen. Vid lokal-mottagning spelar det ju mindre roll om avstämningen ej når det exakta värdet. Där är det snarare, åtminstone från dåliga sändare, svårare att få bort stationen, särskilt om den ligger och kvittrar med en massa övertoner.

Sitta nu flera antenner på samma tak och t. o. m. på närliggande hus och samtidigt de till dessa antenner hörande mottagarna avstämmas på t. ex. $\lambda = 400$ meter, erhålles utan vidare

genom den öppna antennens stora strålning tillräcklig kopplingsfasthet dem emellan för att de vid samtidigt resonans skola svänga med sina såråvågor λ_1 och λ_2 varvid båda eller de mottagare som ligga på samma våglängd förlora det de änna upptaga. Välj för enkelhetens skull endast två mottagare A och B enligt fig. 4 på samma eller närliggande hus.

A ligger som sagt och lyssnar på långdistans på 400 meter och hör bra. Så sätter sig B ned och vill också lyssna på samma station d. v. s. 400 meter. I samma ögonblick som B börjar få in sin station d. v. s. närmar sig 400 meters våglängd, märker A att han hör sämre och då slutligen både A och B lyckats justera in sina apparater på samma våglängd höra de knappast någonting alls. Antennkretsarna i både A och B svänga nämligen med dubbelvågor eller såråvågor och ingen av dem är avstämd på 400 meter. Och ju närmare antennerna ligga dess sämre blir det.

Ett sätt att undvika att antennerna koppla sig med varandra är ju att lägga dem vinkelrätt mot varandra. Praktiskt taget är det dock nära omöjligt att justera in dem på nollpunkten, då en massa faktorer såsom hustak m. m. inverka snedvridande och deformationer på de elektriska kraftlinjerna.

Dessa stora olägenheter hava länge varit mig fullt klara och lika klart har det varit att något måste göras åt saken. Fenomenet sätter ju i en stad med täta antenner hela den moderna rundradion vid långdistansmottagning på spel.

Ett sätt är ju använda små obetydligt strålande ramantenner. Sådana apparater fordra emellertid en oerhörd

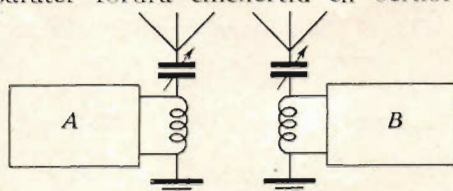


Fig. 4.

förstärkning och bliva följaktligen mycket dyrbara. Någon annan metod måste således utfinnas.

Orsaken till uppkomsten av de skadliga sårågorna var ju att antennkretsarna blevo avstämda på inbördes samma våglängder och kopplade sig med varandra. Det låg mig då nära till hands att anordna så att de ej kunde komma på samma våglängder eller helt enkelt göra dem aperiodiska, så att de ej kunde svänga alls.

En mängd experiment hava redan blivit utförda, vilka lett till en helt ny mottagningsprincip. En del av dessa experiment äro redan publicerade och beskrivna i tidskriften »Radio-Amatören». På den nya principen hava ett flertal nya och värdefulla kopplingar frambragts; de flesta av dem ha av mig redan skyddats genom patentansökningar. Genom den nya mottagningsprincipen hava dessutom en hel serie andra viktiga fördelar vunnits, vilka, jämte den redan relaterade, framgå av nedanstående uppställning.

1. En enkel och effektiv högfrekvensförstärkning.
2. Förhindrandet att mottagaren respektive dess antenn utstrålar för andra mottagare störande svängningar.
3. Möjliggörandet att mottagare med sina antenner kunna ligga mycket nära varandra och emottaga på samma våglängd, utan att deras antenner koppla sig med varandra, varigenom vardera respektive de olika antennerna komma att svänga med dubbelvågor,

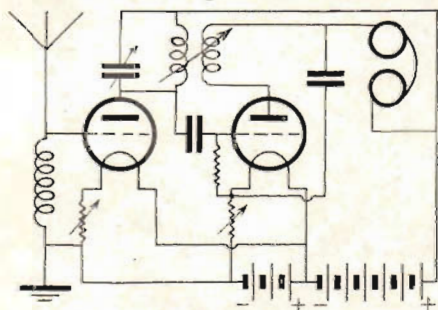


Fig. 5.

vilket omöjliggör skarp inställning och emottagning på den önskade våglängden.

4. Minskning i hög grad av atmosfäriska störningar.
5. Samma inställning av avstämningsorganen vid samma våglängd, men med olika antenner.
6. Möjliggörandet av mottagning med flera mottagare på en gång förmedelst samma antenn.

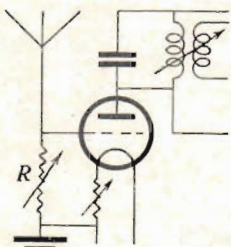


Fig. 6.

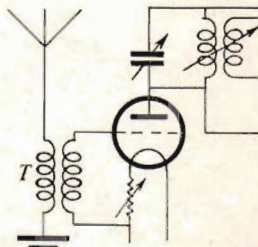


Fig. 7.

7. Förenkling i mottagarnas manövrering.

I figurerna 5, 6 och 7 äro angivna några grundläggande anordningar för den nya principen.

I fig. 5 är antennen kopplad genom en spole till jorden, varvid antennkretsens egensvängning ligger utanför det våglängdsområde som skall upptagas. Avstämningsorganen ligga placerade i första rörets anodkrets eller i varje händelse efter första röret. Om flera dylika antennkretsar placeras nära varandra är varje fara för koppling dem emellan och sårågor fullständigt utesluten.

Det har visat sig att en mycket skarp avstämning och stor mottagningsintensitet kunnat uppnås med denna nya mottagningsprincip, varjämte dessutom de nyss uppräknade fördelarna vinnas. I fig. 6 visas en direkt aperiodisk antennkrets och ett variabelt stort motstånd R .

I fig. 7 är kopplingen mellan antennkretsen och första röret arangerad förmedelst en högfrekvenstransformator. Sekundärlindningen på denna kan genom en lämplig dämpning

hava en så avflackad resonanskurva, att den täcker det våglängdsområde som skall upptagas.

Utom de visade anordningarna kan den nya principen varieras på många olika sätt. I eventuellt följande artiklar skola nya kombinationer och anordningar framläggas.

Att några för andra mottagare störande och obehagliga svängningar ej kunna utsändas från denna mottagare torde utan vidare förstås. De kretsar, i vilka svängningarna utbildas, ligga nämligen för det första ej i antennkretsen och för det andra är denna ej avstämd eller avstämd på annan våglängd än där mottagningen sker.

Slutligen vill jag även giva en kort framställning över förloppet vid en atmosfärisk störnings infallande jämsides med en avstämd telefonivåg.

Antag att egensvängningen för antennkretsen, i händelse av periodisk sådan, är λ och variationsmöjligheterna för avstämningsorganen inom ligga mellan λ_1 och λ_2 , varvid λ ligger utanför detta område. I antennkretsen uppkommer då vid en infallande telefonivåg av våglängden λ_3 dels de påtryckta svängningarna λ_3 dels dess egensvängningar λ . Avstämmes nu de inom apparaten befintliga kretsarna på λ_3 , kan telefonivågen kraftigt förstärkas till önskad intensitet.

Infaller samtidigt en atmosfärisk störning mot antennkretsen, sättes den-

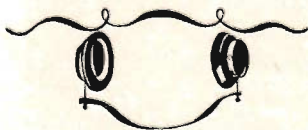
na endast i sina egensvängningar, modulerade av variationerna i den atmosfäriska störningen. Vid mottagare med *avstämda antennkretsar* sammanfaller den inkommande telefonivåglängden λ_3 med egensvängningen λ , varav framgår, att även de av de atmosfäriska störningarna i antennkretsen framkallade egensvängningarna kraftigt måste förstärkas i mottagningsapparaten.

Ligger däremot λ långt vid sidan av λ_3 komma de av de atmosfäriska störningarna framkallade egensvängningarna av våglängden λ ej att förstärkas i mottagaren. Mottagaren förstärker ju endast svängningar av våglängden λ_3 , eller den inkommande telefonivågen. De atmosfäriska störningarna måste således i hög grad minskas och förringas.

*

Det torde av gjorda framställningar kunna förstås vilka nya och viktiga fördelar som erbjudas med den nya mottagningsprincipen.

Det vore mig angenämt att få meddelande om de resultat som av experimenterande på olika håll komma att ernås. Givetvis kan principen beagnas i kombination med olika förstärkningsmetoder som vid reflexmottagare, neutrodyne och superheterodynemottagare o. s. v.



ENKLARE ATT FÅ LICENS.

Enligt k. m. ts kungörelse meddelas numera tillstånd att innya radiomottagningsapparat av telegrafstyrelsen i st. f. som tidigare av konungen. För att minska allmänhetens besvär

kunna numera ansökningar inlämnas på alla telegrafstationer, vilka vidarebefordra dem till styrelsen. Därifrån tillställs licensen sökanden mot postförsrott av kr. 3:50 utan tillägg av postporto.

PRAKTISKA RIKTLINJER FÖR APPARATBYGGNAD

Vid amatörmässig byggnad av radiomottagare har man naturligtvis i första hand att beakta de synpunkter, som gälla apparatens elektriska funktion. Man söker välja ett kopplingsschema, vilket möjliggör ett så effektivt utnyttjande som möjligt av den materiel, som skall användas, och man gör detaljerna så att minsta möjliga förluster uppstå.

Det torde emellertid vara skäl att, i större utsträckning än vad som vanligtvis sker, ägna det praktiska utförandet av apparaten såsom helhet en större uppmärksamhet. En illa arrangerad gruppering av detaljerna kan nämligen i hög grad försämra det resultat, som kopplingsschemat och delarna i och för sig möjliggöra, och dessutom kan inställningen försvåras.

Den allmännaste regeln är att placera delarna i samma ordning som de följa i kopplingsschemat och att förbinda dem med så korta ledningar som möjligt. Men även om man följer denna regel har man många olika sätt att välja på.

Om man bortser från det allt för provisoriska sättet att helt enkelt lägga delarna lösa på ett bord och förbinda dem med ledningstrådar, torde man kunna särskilja tvenne huvudgrupper: mottagare, monterade å en enda isolerande platta och mottagare monterade å två i rät vinkel mot varandra placerade plattor eller bräden. Av dessa finnes det givetvis en stor mängd varianter och mellanformer, men vi diskutera här endast nämnda huvudformer.

Den plana monteringen har en del fördelar. Man kan fästa alla delar på en enda platta och gruppera detaljerna i deras rätta ordning. Man får också alla delar lätt åtkomliga så att ledningsdragning och lödning utan svår-

righet kan verkställas. Hela mottagaren kan göras fullt färdig i elektriskt hänseende, innan man ännu har någon låda att innesluta det hela i.

Men den plana monteringen har även många nackdelar. För det första kommer plattan att bli mycket stor och dyrbar, då utrymme måste beredas på densamma för en massa saker, som ej behöva något isolerande underlag. Om man skall följa regeln om den successiva placeringen och samtidigt hålla eventuellt befintliga olika högfrekvenskretsar väl åtskilda, blir plattan alldeles ohanterligt stor.

Genom alla delars, sålunda även spolars och kondensatorers, placering omedelbart bakom plattan kommer känsligheten för handkapacitet att bli besvärande vid mottagning på långa distanser. Ett förebyggande av detta fenomen genom en jordad metallsköld å plattans baksida verkar försämrande på kretsarnas effektivitet. Vid användning av honeycombspolar och dessas placerande å plattans framsida blir olägenheten med handkapaciteten än större och kan ej avhjälpas ens med en sköld.

Ur utseendesynpunkt är det svårt att få den plana monteringen att ge ett gott resultat, dels på grund av att den ofta blir belamrad med rör, klämskruvar, utbytbara transformatorer och spolar o. s. v.

Vid små mottagare, med kristall eller ett enda rör, kan dock utan svårighet ett lämpligt utförande erhållas, varå flera exempel givits i Radio-Amatörens spalter.

Vinkelmonteringen synes ha den enda nackdelen, att man måste fästa ihop två skivor, exempelvis en ebonitplatta och en träskiva, till att bilda rät vinkel med varandra, innan monteringen kan börja, men sedan detta är gjort är det hela mera lätthanterligt.

Vinkelmonteringen medger ett mera koncentrerat byggnadssätt än den plana och ledningsdragningen kan göras lika god och lika bekväm.

Å den vertikala frontplattan placeras endast sådana detaljer som behöva vara åtkomliga i och för avstämning och injustering. Å den horisontella plattan uppställs alla andra delar, såsom fasta spolar, rör, transformatorer, blockkondensatorer o. dyl. Rör och utbytbara transformatorer och spolar äro här fullt tillräckligt lättåtkomliga. Vid apparatens inbyggnad i en låda förses denna senare lämpligen med ett lock upptill. Vinkeltypen har dock den fördelen, att apparaten "står för sig själv" även utan låda, varför man kan dröja med anskaffande av låda tills apparaten är fullt utexperimenterad och i användning.

I och för förebyggande av handkapacitetens inverkan böra spolarna placeras å den horisontella plattans bortre del, så att de komma så långt bort från inställningsrattarna som möjligt.

Ur utseendesynpunkt torde vinkeltypen kunna göras vida mera tilltalande än den plana typen. Man får en liten apparat med praktiska proportioner. Det ligger också något ändamålsenligt och därför estetiskt tilltalande i att endast de för inställningen erforderliga rattarna äro synliga och omedelbart åtkomliga.

En sak, som också bör beaktas, är, att den vertikala uppställningen av frontplattan med inställningsrattarna måste anses vara den bekvämaste, åtminstone om det rör sig om en rundradiolyssnare, vilken man ju bör kunna manövrera medan man är bekvämt nedsjunken i sin mjuka fåtölj.

Ur denna synpunkt är en horisontell anordning, som ofta förekommer vid plant montage, synnerligen obekvämt.

Innan man börjar fastsättandet av de olika detaljerna, ja innan man bestämmer frontplattans form och storlek, bör man rita upp huru man tänker sig monteringen och huru delarna böra

placeras för att ledningarna skola bli korta och direkta.

Ledningarnas inom mottagaren beskaffenhet och dragnings är ett kapitel, där mycket syndas i amatörkretsar.

Såsom ledningstråd bör användas mjuk koppartråd av sådan grovlek, att tråden bär sig själv genom sin styvhet. En diameter av 1,5 mm. synes vara en mycket lämplig grovlek, och tråden bör vara försilvrad eller förtent. Att alla förbindningsställen, där ordentliga klämskruvar ej finnas, böra lödas väl och utan att använda syra, är en allmänt känd men ej alltid tillämpad sak.

Den mera underordnade frågan huruvida man skall draga tråden i räta vinklar eller den kortaste vägen mellan de två kontaktställena, är närmast en smaksak. Det ser onekligen mycket ordentligt och prydligt ut att gå i räta vinklar, men man måste härvidakta på att trådarna ej bli parallella på längre stycken, så att olämplig induktion och kapacitet uppstår. I vissa mottagare, där man måste vidtaga alla mått och steg för att förhindra inverkan mellan olika kretsar, böra ledningarna gå på lämpligaste sätt utan hänsyn till utseendet.

Måhända är det en lycka att amatörbyggda mottagare utföras på så oändligt många olika sätt. Därigenom blir allt utprovat och man får en utgångspunkt för bedömandet av vad som är bra och vad som är mindre bra eller rent av dåligt. Detta är ett av amatörverksamhetens förnämsta medel att föra utvecklingen framåt. Det är oss därför fjärran att vilja tillråda någon slags standardisering på apparatbyggnadens område, men det är ingenting som hindrar att man gör klart för sig vad som redan kan ha befunnits bra eller mindre bra och att man såsom en följd härav utnyttjar de goda anordningarnas fördelar. Man får då större möjligheter att gå vidare och utprova nya anordningar, vartill uppslag aldrig fattas. Möjligheterna äro legio.

A. P.

RÖRKONSTANTER

För erhållande av bästa resultat med amatörbyggda radiomottagare är det av värde att sådana rör väljas, som äro lämpliga för sitt ändamål. Vidare bör man också ha klart för sig, vilka anod- och galler-spänningar, som böra användas, energiförbrukningen i glödtråden o. s. v.

Då uppgifter över alla dessa saker ej alltid stå att erhålla från den affär, där rören köpas, komma fullständiga uppmätningar att göras av Radio-Amatören och successivt publiceras. Vi göra i detta nummer början med följande rör:

Svenska Radio-A.-B. typ	RM II
Philips	B II
"	D I
"	D II
"	D VI
"	E

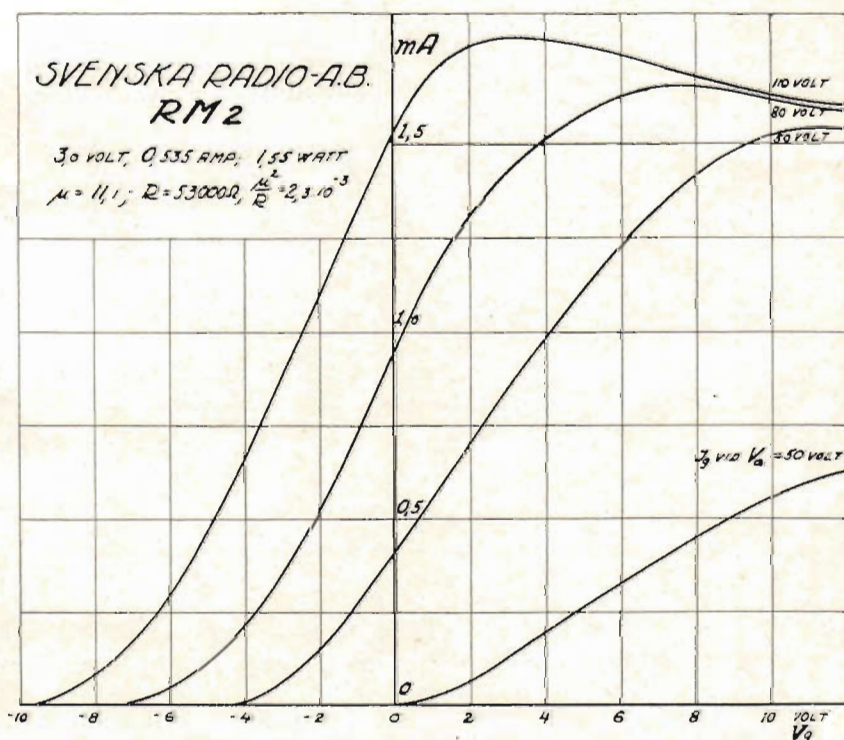
Samtliga uppgifter för resp. rör återfinnas å efterföljande diagram. I desamma äro följande beteckningar använda:

- μ = omsättningstal
- R = inre motstånd
- V_a = anodspänning
- V_g = galler-spänning
- I_a = anodströmstyrka
- I_g = gallerströmstyrka

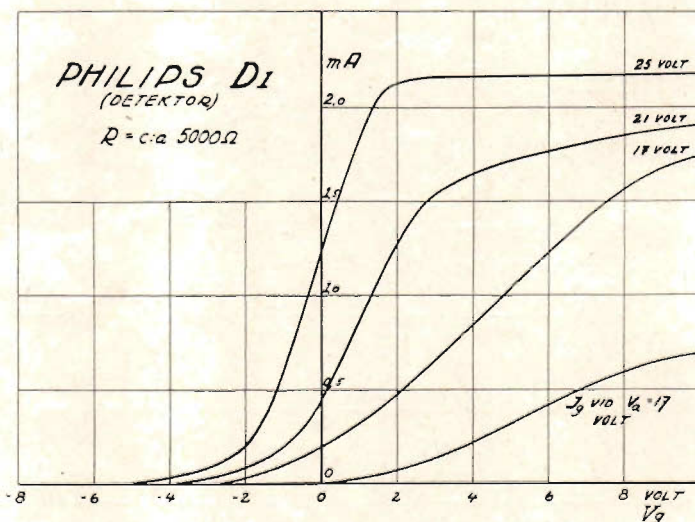
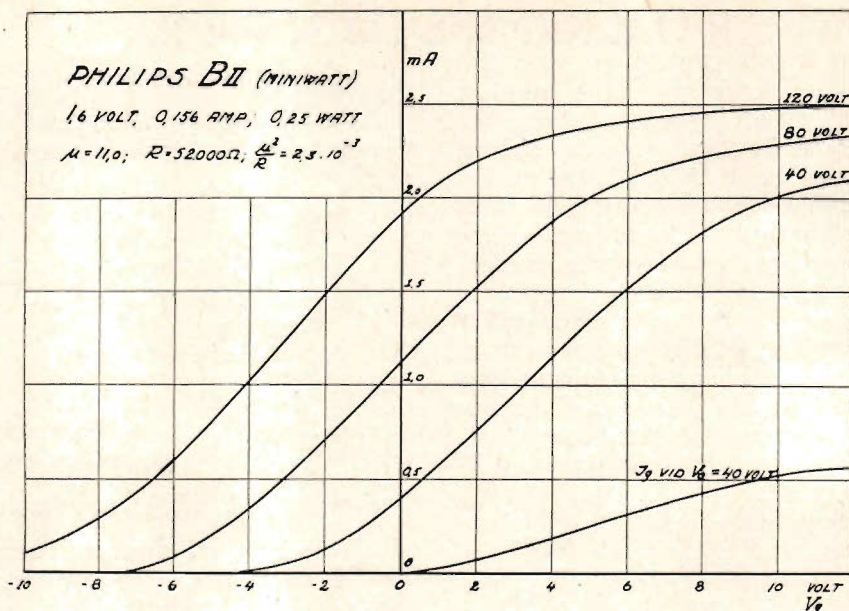
Å diagrammen angivas rörtyp, spänning över glödtråden, glödströmstyrka, energiförbrukning i glödtråden, omsättningstal, inre motstånd, kvantiteten $\frac{\mu^2}{R}$

samt kurvor över anodströmstyrka vid olika anodspänningar och gallerströmstyrka vid viss anodspänning.

Ytterligare kurvor komma att införas redan i nästa nummer.

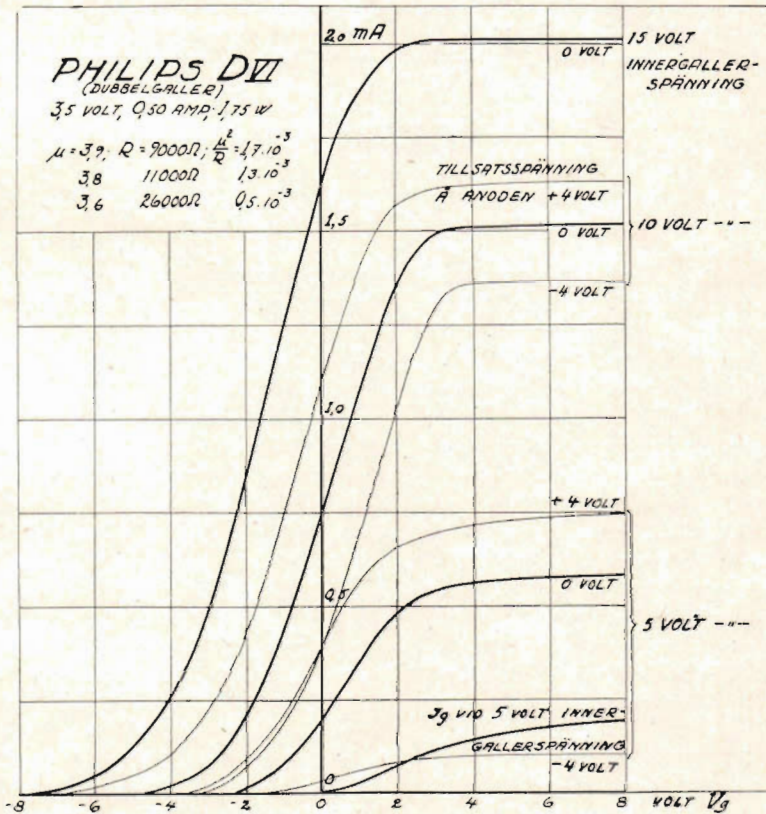
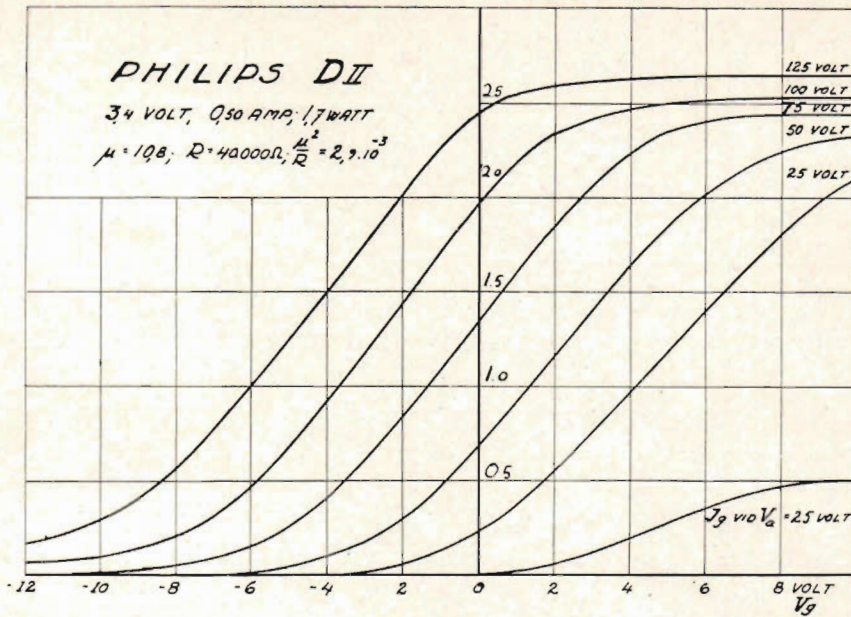


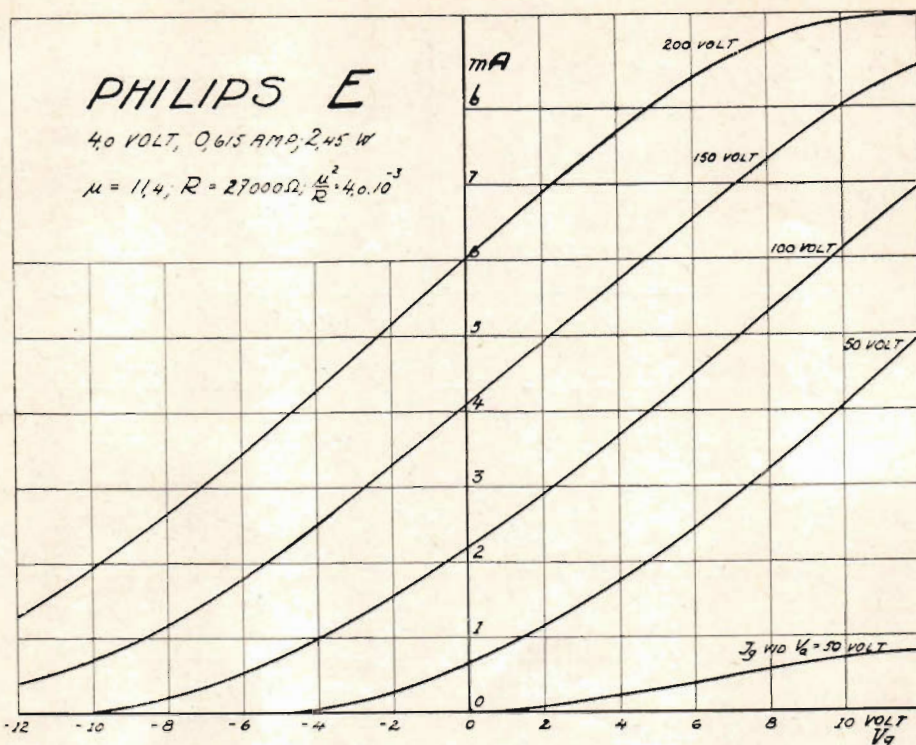
≡ RADIO-AMATÖREN ≡



Prenumeration å Radio-Amatören mottages å posten samt hos alla bokhandlare. Pris till årets slut, 9 nummer = över 300 textsidor, kr. 4:50.

≡ RADIO-AMATÖREN ≡





ENGLAND—AUSTRALIEN MED PHILIPS RÖR.

Vid de lyckade försök att uppnå trådlös telefonförbindelse mellan England och Australien, vilka Marconi företog för någon tid sedan, användes sändarör av speciell konstruktion, vilka efter ett omfattande experimenterande framställdes i Philips glödlampfabriker i Eindhoven, Holland. Rören voro trioder av vattenkyld typ, konstruerade speciellt för alstrande av korta vågor. Dessa vågor, vilkas längd håller sig omkring 100 m, ha ju, som flerfaldiga försök givit vid handen, en alldeles specifik egenskap att kunna övervinna avsevärda distanser. Den ovannämnda utgör det största avstånd, över vilket hittills ett trådlöst samtal kunnat föras. Våglängden var 92 m och avstrålningseffekten 28 kilowatt.

RADIOINDUSTRIEN I U. S. A.

Mr David Sarnoff, verkst. direktör i Radio Corporation of America, meddelar följande

statistiska data över radioteknikens utveckling i U. S. A.

För närvarande finnes registrerade 563 rundradiostationer, c:a 10 mill. mottagare, 250,000 personer direkt eller indirekt anslutna till radioindustrien, 3,000 fabrikanter av radiomateriel, 1,000 tidningar och 2,500 veckoblad, som meddela radioprogram och radionyheter samt 30 facktidsskrifter för radio. Allmänheten offrade under 1923 å radiomateriel c:a 150 mill. dollars, vilken summa beräknas innevarande år ökas till 350 mill.

DYRBART ATT ICKE HA LICENS.

En ny förordning angående innehav av radioapparater har utfärdats av k. m. t. och innehåller bl. a. en bestämmelse, som stadgar böter från 25 upp till 1,000 kr. för innehav av radioapparat utan vederbörlig licens. Licensinnehavare, som icke ställer sig de givna bestämmelserna till efterrättelse, riskerar enligt samma förordning att få licensen återkallad.

MEKANISK DEMONSTRATION AV RADIOMOTTAGARES FUNKTION

Människans sinnen äro i all sin underbara fullkomning likväl oförmögna att iakttaga *alla* naturfenomenen. Och det man icke kan förnimma har man en viss svårighet att göra sig en god föreställning om.

Vad som sker i en radiomottagare, då densamma är i verksamhet, hör ju till de fenomen, som man skaffat sig teorier för och som man kan förstå och beskriva, men som genom sin oförnimbarhet förbli dolda för våra sinnen. Man kan igenkänna en elektrisk ström på dess verkningar, men strömmen själv kan man icke se, icke förnimma.

Detta faktum gör det mycket svårt för en oskolid hjärna att fatta innebörden av de uttryck, som man använder för att beteckna elektriska fenomen, och att göra sig en verklig åskådlig bild av allt vad som sker i en radiomottagare.

Det vore därför av allra största värde, om man kunde med förnimbar materia skaffa sig en fullständig analogi till de elektriska fenomenen. Det torde icke vara alldeles obekant att detta är möjligt och att man i själva verket kan med mekaniska medel få fram fullt analoga fenomen med dem, som uppträda inom elektricitetens värld.

Vi låta elektriciteten representeras av en mekanisk kropp, t. ex. en ändlös tråd, som kan spännas med tillhjälp av lätttrörliga, lätta brytskivor och som kan röra sig i krets med olika hastigheter.

För en strömkrets gäller Ohms lag, som lyder: spänningsfallet = produkter av strömstyrka och motstånd, eller med gängse beteckningar.

$$V = I \cdot R.$$

Om vi nu låta spänningsfallet representeras av skillnaden i mekanisk spän-

ning mellan två punkter i tråden, d. v. s. en viss kraft, så kan man finna vad som motsvarar strömstyrkan genom att observera, att produkten av spänning och strömstyrka representerar den utvecklade effekten. Och effekt, d. v. s. energiutveckling pr tidsenhet, är effekt vare sig det rör sig om mekanisk eller elektrisk effekt.

Effekt är emellertid produkten av kraft och hastighet. Strömstyrkan i vår mekaniska strömkrets representeras alltså av trådens hastighet.

I det absoluta måttssystemet, där L betecknar längd, M massa och T tid, äro dimensionerna av

$$\text{spänning: } \frac{L \sqrt{L \cdot M}}{T^2};$$

$$\text{strömstyrka: } \frac{\sqrt{L \cdot M}}{T};$$

$$\text{elektrisk effekt: } \frac{L \sqrt{L \cdot M}}{T^2} \cdot \frac{\sqrt{L \cdot M}}{T} = \frac{L^2 \cdot M}{T^3},$$

$$\text{kraft: } \frac{L M}{T^2};$$

$$\text{hastighet: } \frac{L}{T};$$

$$\text{mekanisk effekt: } \frac{L \cdot M}{T^2} \cdot \frac{L}{T} = \frac{L^2 \cdot M}{T^3}.$$

Motsvarigheten i den mekaniska strömkretsens till det elektriska motståndet erhålles nu genom användning av »Ohms lag»:

$$\text{motståndet} = \frac{\text{kraft}}{\text{hastighet}}.$$

Det elektriska motståndet motsvaras alltså av en bromsande kraft, vars styrka är direkt proportionell mot trådens hastighet.

I en radiomottagare uppkomma ej blott vanliga elektriska strömmar utan även elektriska svängningar.

De elektriska svängningarnas frekvens, ν , lyder lagen

$$\nu = \frac{\text{konstant}}{\sqrt{C \cdot L}},$$

där C betecknar kapaciteten och L självinduktionen i svängningskretsen.

En självinduktion verkar såsom en tröghet, d. v. s. den strävar att förhindra varje ändring i strömstyrkan. Självinduktionen är alltså analog med en mekanisk massa m , som genom sin tröghet motverkar varje hastighetsändring i tråden.

Dimensionen av den mekaniska kvantitet n , som motsvarar kapacitet, erhålles genom användning av ovanstående formel för elektrisk frekvens.

$$n = \frac{\text{konstant}}{\nu^2 \cdot m};$$

vilket uttryck har dimensionen

$$\frac{1}{T^2 \cdot M} = \frac{T^2}{M} = \frac{L}{T^2}$$

och som alltså skall vara en längd pr kraftenhet, d. v. s. kan representeras av en materialdeformation under proportionalitetsgränsen pr kraftenhet.

Om vi tänka oss en fjäder, med nedböjningen n pr kraftenhet, inspänd på sätt fig. 1 visar, vid vilkens ändpunkt anbragts en trög massa m , en vikt, och detta system genom impuls sättes i svängningar, kommer svängningens frekvens att bestämmas av formeln

$$\nu = \frac{\text{konstant}}{\sqrt{n \cdot m}},$$

varför analogien mellan denna svängning och den elektriska är fullständig.

Om vi nu återgå till vår mekaniska strömkrets, så är det ju klart, att man kan införa såväl »kapacitet» som »självinduktion» genom att sätta tråden i förbindelse dels med fjädrar och dels med massor.

En enkel form av en dylik mekanisk svängningskrets är skisserad i fig. 2, vars fullständiga elektriska motsvarighet synes i fig. 3. Induktansen representeras av ett svänghjul och kapaciteten av en bladfjäder. Tråden är lagd över svänghjulets periferi och är spänd, så att friktionen kan överföra krafter från tråden till svänghjulet och tvärtom. Tråden går vidare över två brytskivor, som ha mycket liten massa, till ändpunkten av fjädern, där tråden är fastgjord.

Vid svängningar i denna krets kommer den energi, som meddelats densamma, att växla mellan potentiell energi i fjädern och rörelseenergi i svänghjulet. Tråden kommer att röra sig fram och åter, precis såsom strömmen i den elektriska kretsen, och spänningen i tråden växlar på samma sätt som den elektriska spänningen.

Lämnas kretsen att orörd fortsätta svängningarna minskas dessa mer eller mindre hastigt, tills det hela slutligen kommer till vila — kretsen har en viss dämpning. Orsakerna till denna dämpning ha även de sin motsvarighet i den elektriska kretsen.

Efter de angivna principerna kan man utveckla mekaniska anordningar, som representera snart sagt alla en radiomottagares funktioner, såsom induktivt eller kapacitivt kopplade svängningskretsar, kristalldetektor, mot-

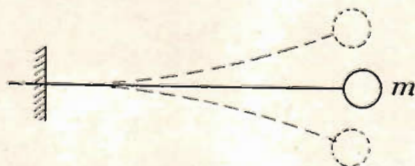


Fig. 1.

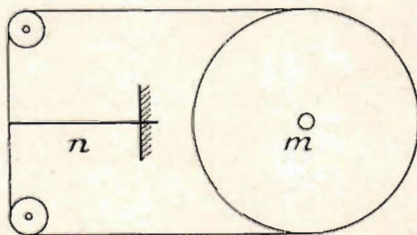


Fig. 2.

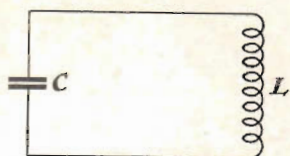


Fig. 3.

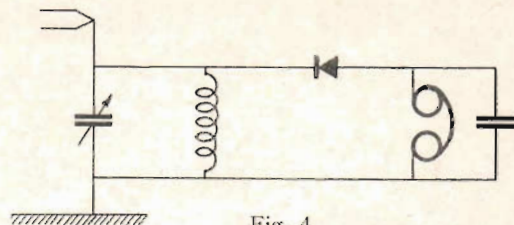


Fig. 4.

stånd, elektronrör, transformatorer m. m. Man kan även bygga svängningsgeneratorer och har kort sagt möjlighet att mekaniskt demonstrera en radioanläggning från början till slut.

Radio-Amatören förbereder till Radioutställningen i Göteborg den 4—12 augusti 1924 en dylik mekanisk demonstrationsapparat. Av olika skäl har densamma måst göras synnerligen

enkel och motsvarar endast en enkel kristallmottagare. Det elektriska kopplingsschemat för densamma anges i fig. 4 och den mekaniska utföringen i fig. 5.

En närmare beskrivning av denna demonstrationsapparat och dess funktion kommer att inflyta i nästa nummer av Radio-Amatören.

A. P.

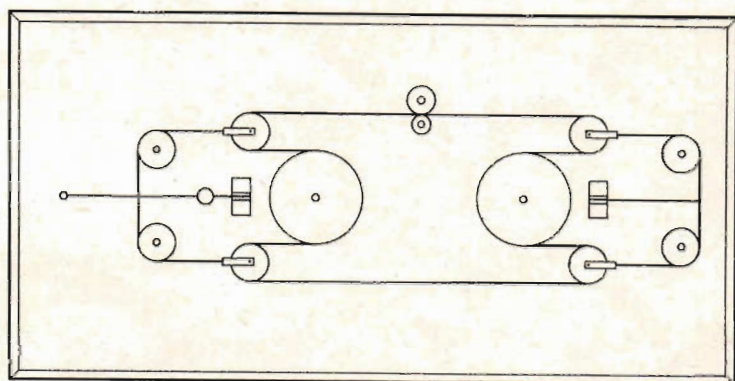


Fig. 5.

EN NY KOMBINERAD RADIOPEJLING.

Enligt "Underrättelser för sjöfarande" avgivs numer från danska fryskeppet "Graadyp" under tjocka undervattens- och gnistsignaler, så kombinerade, att ett fartyg, som avlyssnar desamma, förutom riktningen till fryskeppet även kan bestämma avståndet inom 12 nautiska mil. Förfarandet är baserat på ett samtidigt utsändande av en undervattenssignal och en serie gnisttecken, avgivna med lika stora tidsmellanrum. Man behöver endast räkna gnisttecknen, begynnelsesignalen ges ordningsnumret 0, och iakttaga vid vilken signal i ordningen

undervattenssignalen framkommer till fartyget. Ordningstalet anger avståndet i nautiska mil.

Gnistsignalerna gå med en hastighet som i runt tal är lika med ljusets — 300,000 km. pr sekund. De framställa sålunda enkla, på lika tids mellanrum belägna tidpunkter och behöva följaktligen endast utsändas med så långa mellantider som ljuset behöver för att genom vattnet tillryggalägga 1 nautisk mil, d. v. s. på $\frac{1852}{1435} = 1,291$ sekunders mellantid.

En nautisk mil är, som bekant, = 1,852 m. och ljudets hastighet genom vattnet 1,435 meter.

RUNDRADIOTEKNIKEN Å WEMBLEY- UTSTÄLLNINGEN

Wembleyutställningen hyser ett stort antal firmor, som representera våra dagars rundradioteknik. Utställarna äro spridda överallt inom elektrotekniska avdelningen, Palace of Engineering, och utgöres till större delen av småfirmor, vilka ej uppvisa något nämnvärt nytt av intresse. Över huvud taget torde detta omdöme kunna gälla även de ledande firmorna.

Den av Marconibolaget anordnade utställningen dominerar framför andra genom sin rikhaltighet. Särskilt lägger man märke till bolagets sändare för rundradio å 6 kw. tillförd energi samt den därtill hörande Round'ska mikrofonen, vilken typ användes inom engelsk rundradio. Bolagets mottagaretyp Marconiphone V 2 och RP 4 utmärka sig för stor enkelhet i skötseln samt stadigt utförande. Att märka är, att vid dessa typer avstämning sker medelst variometer istället för såsom

i vanliga fall medelst variabel kondensator. Variometern består av en flat-spole, vars självinduktion varieras kontinuerligt genom att mer eller mindre täcka spolen med ett kopparbleck. När kopparblecket helt täcker spolen är självinduktionen och alltså våglängden minst. Beträffande rör och högtalare tillverkas dessa av andra firmor, till vilka återkommes.

I övrigt utställas sändare och mottagare för alla förekommande behov, såsom t. ex. en rörsändare för 80 kw. av samma typ som Marconibolaget uppsatt för sin kommersiella telegramtrafik med kontinenten; standard-radiofonisändare för trafik till platser där vanlig trådtelefon ej lämpligen kan anordnas, för aerodromer, för krigs- och handelsfartyg samt lantmilitära ändamål och livbåtar. Där fanns även en mottagare för korta vågor, att appliceras å fartyg, för mottagning från Marconis radiofyrar och pejlmottagare.

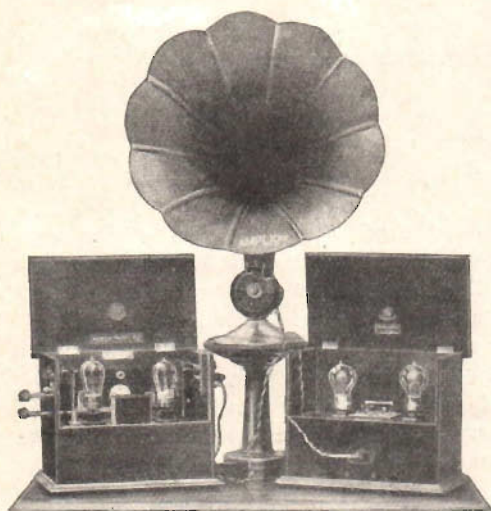


Fig. 1. Marconiphone V 2 (till vänster) med förstärkare (till höger).

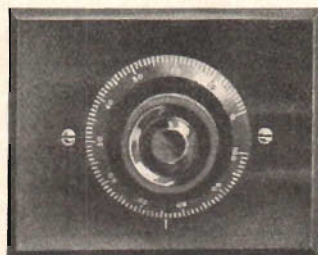
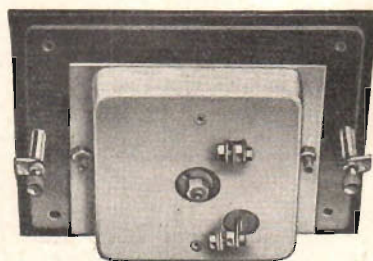


Fig. 2. Kapslad Polarkondensator

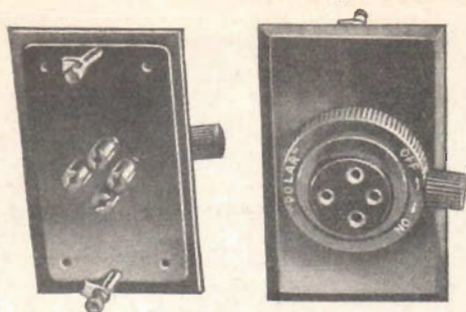


Fig. 3. Rörhållare, som kombinerats med reglerbart glödmotstånd.

Den amatör, som bygger sin apparat själv, skulle med all säkerhet funnit Radio Communication Co.'s utställning synnerligen tilltalande på grund av rikthaltigheten och den goda kvaliteten hos de apparatdetaljer av märket »Polar», som där exponerades. Särskilt tilltalande äro de helt kapslade vridkondensatorerna, vilka trots inkapslingen taga mycket litet utrymme och äro lätta att montera. En rörplint, som kombinerats med ett reglerbart glödmotstånd (fig. 3) samt finregleringskondensatorn (fig. 4) äro även värda ett omnämnande.

Firman utställer dessutom ett antal synnerligen vackra mottagare, vars mest utmärkande egenskap är den linjära skalavläsningen i stället för den vanliga cirkulära. Fig. 5 visar dess 7-rörs-mottagare, bestående av primär- och sekundärkrets, 3-rörs högfrequens, detektor och 3-rörs lågfrequensförstärkning med högtalare, allt inbyggt i bokskåpsform. Till jämförelse kan nämnas, att priset inklusive rör, batterier, sladdar och telefoner i England är ungefär 1.445:— svenska kronor. En av de mindre utställarna, the Formo Co. London, uppvisade en intressant vridkondensator (fig. 6). Som synes äro kondensatorplattorna korrugerade, vilket förlämnar dem en hög grad av styrka. Översta vridbara plattan är skjutbar utefter axeln och

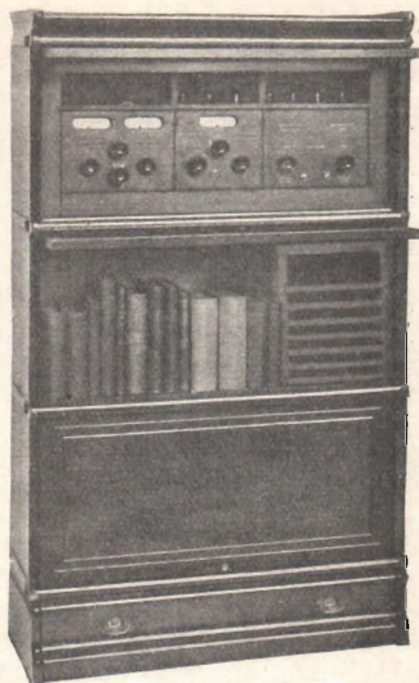


Fig. 5. Ett trevligt bokskåp. Till höger om böckerna högtalaren.

kan med ett enkelt handgrepp inställas antingen i överläge, då den följer med de övriga rörliga plattorna, eller i underläge, då den är fri och kan tjänstgöra som finjustering. Sterling Telephone & Electric Co., var den enda firma, som utställde mottagare med specialkopplingar, såsom enrörs reflex-mottagare, tvårörs-mottagare med avstämt högfrequensrör och detektorrör och trerörs reflexapparater för anslutning till ram. Priset på de sistnämnda incl. ram, batterier och telefon var ungefär 515:— sv. kr. En mängd högtalare av ovannämnda fabrikat voro utställda; speciellt igenkändes Magna-

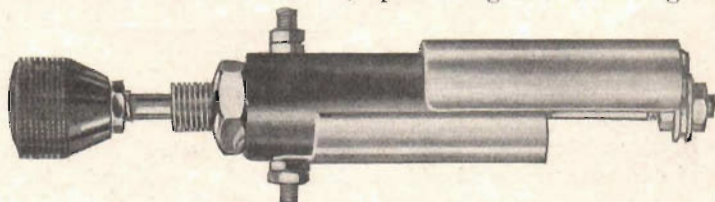


Fig. 4. Finregleringskondensator bestående av två cylindriska bleck, det ena vridbart och skjutbart över det andra.

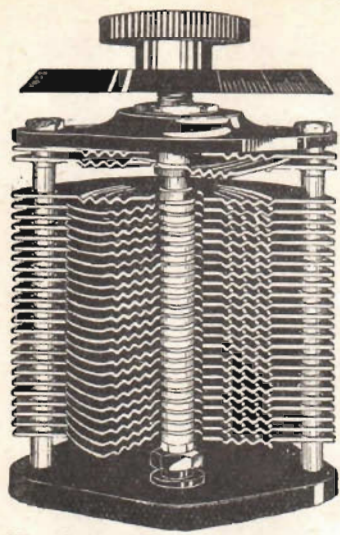


Fig. 6. En hållbar vridkondensator med korrugerade plattor.

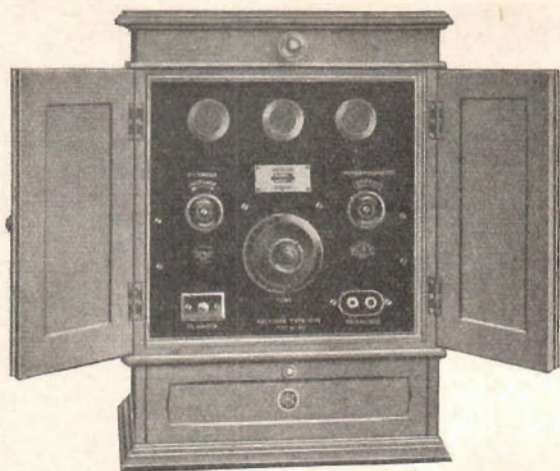


Fig. 7. Trerörs reflexapparat av "Sterlings" fabrikat.

vox och »Dome» högtalaren. Den sistnämnda, omnämnd i Radio-Amatörens majhäfte, ser närmast ut som en liten bordslampa med tratten utbildad som en liten lampkupa. I Marconibolagets demonstrationsrum för rundradioapparater i »Marconihouse», London, blevo vi i tillfälle att göra direkta jämförelser över tio olika högtalare av märkena Sterling och Amplion, och det var förvånande, vilka skillnader i klangfärg och styrka de olika högtalarna visade. Därvid befanns »Dome» högtalaren äga en i förhållande till sin litenhet och prisbillighet mycket behaglig fast dämpad ton. Firman Alfred Graham & Co., London, utställde sina tillverkningar av »Amplion» högtalare i alla dimensioner.

Rörtekniken representerades genom två firmor: The Marconi-Osram Valve Co. Ltd., och The Edison Swan Elec-

tric Co. Ltd. Den senare tillverkar uteslutande mottagarerör. Dessa levereras i två typer, den ena med normala värden på anodspänning och glödström, den andra, av lågtemperatortyp, med 0.3 amp. glödström och 1.8—2.0 volts glödspänning. Intet av rören voro av särskilt intresse. Ungefärliga priserna voro 10 resp. 17 kr. pr st.

Marconi-Osram utställde rör för alla ändamål från mottagarerör till sändarerör med vattenkylda anoder för 15 till 20 kw. angiven effekt.

Av mottagarerör var det välbekanta lågtemperaturröret typ DE 3 utan tvivel det förnämligaste. Flera typer förstärkarerör för större effekter, passande till högtalare, exponerades, likaså sändarerör å 15, 30 och 50 watt med resp. 600, 1,000 och 1,200 volts anodspänning. Ungefärliga priserna äro resp. 24, 45 och 92 kr. å dessa sändarrör.

Th. Ö.

»KRINGKASTNING» I KRISTIANIA.

Norska telegrafverket är för närvarande i färd med att organisera landets rundradio och har fastställt licensavgiften till 5 kr. pr år. Före den 15 sept. i år skola alla apparätägare

ha löst licens. Arbetet på en »kringkastningsstation» i Kristiania är nu i full gång för att hinna bli klar till hösten. Avgiften för dem, som bo inom en viss zon runt denna station kommer då antagligen att höjas.

EXPERIMENT MED MYCKET KORTA VÅGOR

AV FIL. D:R G. H. D'AILLY

Den sedan länge rådande uppfattningen att kommunikation på långa distanser bäst sker med användande av relativt långa vågor och stor energi, synes numera till stor del ha jävats av de experiment, som på senare tiden utförts med mycket korta vågor.

Vad som bl. a. riktat intresset på de korta vågorna äro de lyckade resultat, som uppnåts med transatlantisk telegrafering på en våglängd av c:a 100 m av Léon Deloy i Nizza och Schnell i Hartford, Connecticut, i U. S. A., vilka uppnått mycket god och säker förbindelse med varandra under användande av liten effekt. Vidare ha i Frankrike utförts en serie experiment vid Laboratoire de la Radiotélégraphie militaire under ledning av general Ferrié, samt långdistanssändning (intill 700 km) med en våglängd av 45 m, arrangerad av Chaulard, Taulier och Staut, och varvid på general Ferrié's förslag radioamatörerna antagligen för första gången officiellt anmodades att delta i vetenskapliga undersökningar.

C. S. Franklin lyckades telegrafera ett trettiotal kilometer med en våglängd av 3—4 meter, varvid använts reflektorer för att rikta vågorna, och med liknande problem torde f. n. även Marconi syssla.

Bland annat är det försöken med s. k. riktade vågor, som ledde till att sträva efter en förkortning av våglängden; för att med tillhjälp av reflektorer kunna rikta radiovågorna måste de därvid använda »speglarna» minst vara av samma storleksordning som våglängden, och då man ej kan göra huru stora speglar som helst, har man istället gått ned med våglängden.

Jag vill emellertid icke gå för långt

i dessa vetenskapliga undersökningar, utan omnämner blott i förbigående, att å l'Exposition de Physique et de T. S. F. demonstrerade Mesny apparater i verksamhet, vilka arbetade med en våglängd av omkring 2 meter, ävensom att Kurz och Barkhausen lyckats erhålla så korta vågor som 0.6 m. Istället vill jag giva en kort resumé över de experiment, som jag själv utfört på basis av ovanstående arbeten, och vilka till vissa delar torde kunna utföras av en stor del amatörer, som intressera sig för sådana saker.

Svårigheten vid framställningen av apparaten för korta vågor är det oerhört stora inflytande, som härrör från kapacitet mellan de olika delarna inom ett katodrör. Dels söker man då genom speciellt konstruerade rör nedbringa dessa kapaciteter, varvid framkommit typer sådana som t. ex. V 24 och d. s. k. rören med horn. Emellertid kan man med en särskild koppling — differentialkoppling — i mycket hög grad frigöra sig från ogynnsamt kapacitetsinflytande, och vid mina experiment har jag därvid med vanliga Philips D II rör kunnat komma ned till en våglängd av c:a $2\frac{1}{2}$ meter under det att jag med Western Electrics R-215-A erhållit vågor något under 2 meter. Vid dessa experiment torde dock D II rören vara att föredraga trots att man ej kommer så långt ned i våglängd, på grund av den större energi, som svängningar erhålla med desamma.

Fig. 1 visar kopplingsschemat för den apparat varmed svängningarna alstras under det att utseendet framgår av fotografiet i fig. 2.

Som synes av schemat, bestå de båda svängningskretsarna för anod och galler endast av ett varv vardera; de

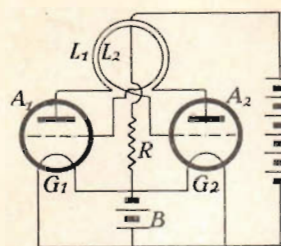


Fig. 1.

brukas utföras av kopparband. I olikhet med andra kopplingar förenar anodkretsen L_1 de båda anoderna, och gallerkretsen L_2 de båda gallren. Från mitten av anodkretsens kopparband går en ledning till anodbatteriets pluspol, under det att gallerkretsens mitt är förenad genom ett galler-motstånd R med glödströmbatteriets minuspol.

Kopparbanden stå enl. fig. 2 tätt intill varandra och ha ett negativt kopplingsförhållande, d. v. s. gallerkretsens trådslinga »går i kors».

Storleken av kopparslingorna är det avgörande för våglängden, och det gäller nu först att approximativt bestämma denna. Härmed förfar man så som fig. 3 schematiskt anger. En lång blank tråd uppspännes isolerat så långt från ledande koppar som möjligt, och så att dess ena ända är fri och dess andra är förbunden med jorden. Sändaren placeras nära den förbundna ändan c:a 3—5 dm under tråden och så att denna går i kopparringarnas plan. På något sätt måste vågorna göras hörbara, t. ex. genom någon avbrytaremekanism — ett sätt som jag med fram-

gång använt är att delvis låta anodspänningen utgöras av belysningsströmmen, då den s. k. maskintonen ger en utmärkt modulation åt de kontinuerliga vågorna.

I trådens bortre ända L_2 uppstår nu omväxlande spänningsmaxima och minima enligt kurvan ABCDEF s. k. stående vågor, på ett sätt som vi i en senare artikel skola visa, genom att vågorna reflekteras i trådens ända och sammansätta sig med de ursprungliga och med en liten provapparat kan man lätt finna läget av dessa, motsvarande punkterna A, som alltid blir ett spänningsmaximum i trådens ända, B (min.), C (max.), D (min.) o. s. v. Härvid blir $AB = \frac{1}{4}$ våglängd, $AC = \frac{1}{2}$ våglängd, $AD = \frac{3}{4}$ våglängd, $AE = 1$ våglängd etc. Då emellertid tråden $L_1 L_2$ i allmänhet ej är exakt avstämd så, att full resonans uppstår med de alstrade vågorna, så bli maxima och minima allt mindre skarpt utpräglade ju närmare den jordade ändan L_1 man kommer (våglängden är ju okänd från början), men om tråden är någotsånär lång, torde 6—8 av de nämnda punkterna lätt kunna bestämmas.

Den använda provapparaten visas schematiskt i fig. 4. L är en enda enkel trådslinga, slutet genom en mycket liten (vernier-) kondensator K_1 , vars beläggningar äro ytterligare förenade genom kristalldetektorn D och telefonlurarna T , de senares spolar förenade med en telefonkondensator K å 100—200 cm. Diametern hos trådslingan kan uppgå till 5—10 cm, och provapparaten, vars våglängdsområde väl kommer att hålla sig i trakten 2—10 meter, avstämmas med K_1 .

Sedan man erhållit (på en eller annan cm när) våglängden på detta sätt, kan ett exaktare värde erhållas genom att låta svängningarna utspela sig i trådar, av halva våglängden, och undersökes när den kraftigaste resonansen ernås; man tar då t. ex. först en tråd något längre än halva våglängden samt klipper mellan varje undersökning av

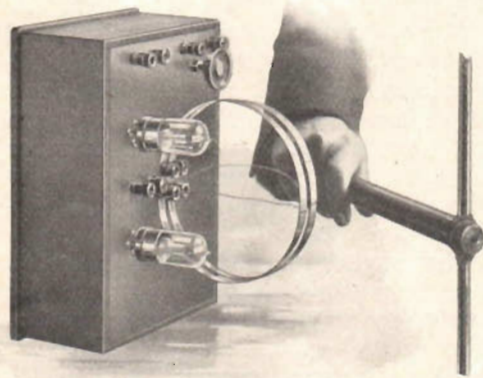


Fig. 2.

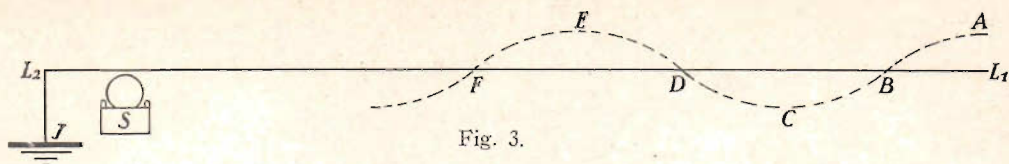


Fig. 3.

några millimeter å tråden tills största resonans ernås. Härpå skall jag dock ej nu ingå, då dessa saker av mig komma att demonstreras å Radioutställningen i Göteborg (Internationella Filmbyråns stånd).

Den här beskrivna svängningsalstraren fungerar även utmärkt som mottagare om en telefonlur inkopplas mellan anodkretsen och anodbatteriets pluspol, och man kan med dessa två apparater få trådlös kommunikation på ganska långt håll utan några som helst antenner vare sig å sändare eller mottagare. Å den senare skola då anod- och gallerkretsarnas slingor vara något mindre än å sändarne. Kompensation och noggrann avstämning erhålles genom en liten vernierkondensator, inkopplad mellan mottagarens anoder eller galler.

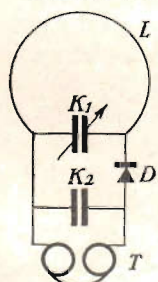


Fig. 4.

För att erhålla telefoniöverföring kan man å sändaren insätta gallermotståndet med sekundärlindningen i en transformator, vars primärlindning matas med telefonströmmar, men ännu bättre resultat ernås genom att ersätta gallermotståndet med ett rör, vars lystråd förbindes med gallerkretsens mitt och vars anod ledes till punkten C (fig. 1), varvid för detta rör intet anodbatteri förekommer. Telefonströmmarna ledes som vanligt mel-

lan hjälprörets galler och glödtråd. För överföring på längre distanser böra antenner användas så som fig. 5 schematiskt visar. Dessa utgöres då av enkla metallstavar, $1/2$ våglängd långa. Dessa komma då att svänga enligt s. k. grundton L, så som de prickade spänningskurvorna angiva. Kopplingen mellan apparatens kretsar och antennerna är induktiv och består helt enkelt i att de senare placeras i närheten av de förra. Lämpligaste kopplingsgrad, d. v. s. avstånd, finnas bäst genom försök.

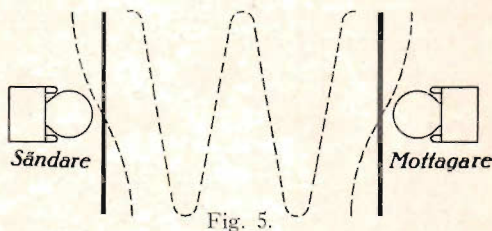


Fig. 5.

De förberedande försök, som här skisserats, kunna naturligtvis variera på flera olika sätt, och i en kommande uppsats skall jag lämna ytterligare detaljer från de korta vågornas område; emellertid har jag ansett det ur flera synpunkter, icke minst den roll som amatörerna kanske komma att spela vid undersökningar på detta område, vara lämpligt att redan nu rikta intresseras uppmärksamhet på dessa moderna och aktuella frågor.



RADION Å LEIPZIGERMÄSSAN.

Årets höstmässa i Leipzig, 31 aug.—6 sept., kommer enligt meddelande att omfatta radiomateriel i betydligt större utsträckning än vad vid föregående mässor varit fallet. Radions

speciella avdelning är förlagd inom den tekniska mässans elektrotekniska del och kommer att erbjuda en intressant överblick över vad den tyska radioindustrin i våra dagar kan prestera.

EN SEXRÖRS LYXAPPARAT

AV FOLKE A. SÄRNMARK

Den sexrörsapparat, som här i korthet beskrives, är utförd såväl med tanke på känslighet och stor ljudstyrka som på prydligt utseende.

Innan jag går in på beskrivningen av apparaten, vill jag nämna något om lådan: den har en längd av 95 cm, höjd 35 cm och djup 30 cm och är helt utförd i högpolerad 50 år gammal valnöt, varför fortsatt inverkan av temperaturförändringar och väderlek torde vara fullkomligt utesluten. Vid sidorna äro skåp, avsedda för batterier, reservrör, hörtelefon m. m. I mitten är en polerad ebonitpanel försänkt och på dennas baksida äro apparatens delar uppmonterade.

Som av fig. 1 och 2 synes är apparatens 6 rör ej placerade på framsidan, utan vertikalt monterade på panelens baksida. De 6 rören fylla följande funktioner: 2 stegs högfrequensförstärkning med avstämda anodkretsar, 1 detektor och 2 stegs lågfrequensförstärkning samt slutligen ytterligare ett

kraftförstärkningsrör för att erhålla största möjliga högtalareffekt.

Som av kopplingschemat, fig. 3, framgår är antennkretsen försedd med en variabel kondensator (C_1) med finjustering; vidare spole (L) med slutet kraftfält, en s. k. D-spole lindad med 55 varv 120-trådig litstråd. 1:sta och 2:dra högfrequenstegen äro försedda med var sin kapacitetsfritt lindade spole (L_1 och L_2) om 65 varv vardera, vilka båda erhålla samtidig avstämning medelst en variabel dubbelkondensator (C), försedd med finjustering, jämte en extra balanskondensator (C_2) för att utbalansera kretsarna till exakt samma värde. Stabiliseringen av högfrequenskretsarna, så att de ej skola råka i självsvängning, är utförd genom gallerläckor. Dessa äro på de två första rören c:a 10,000 ohm. Samtliga

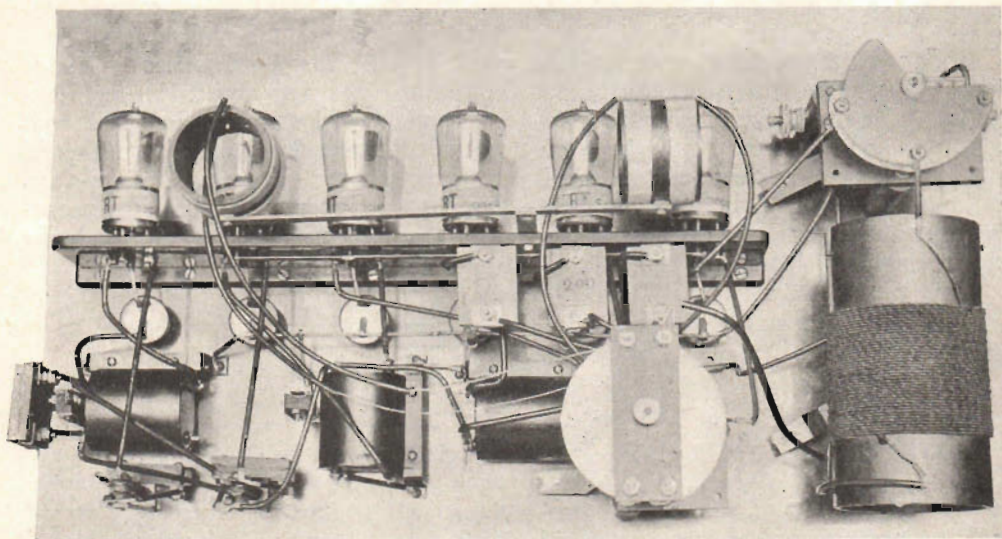


Fig. 1. Panelens baksida.

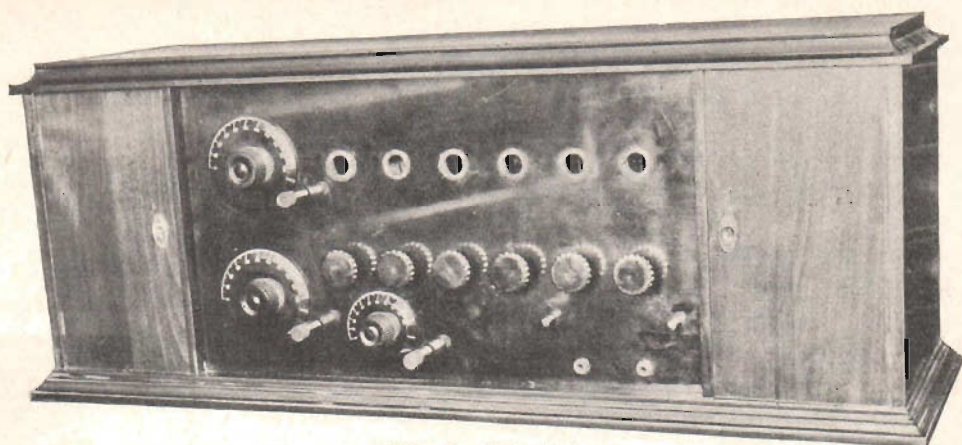


Fig. 2. Exteriör.

rör äro »R. T. special» och alla glödströmsmotstånd äro microstater. Medelst telefonjack kunna antingen 5 eller 6 rör inkopplas. Vidare finnes två strömbrytare för glödströmmen, därav en för de 5 första rören. Transformatorerna äro helt järnkapslade, varigenom inverkan av yttre vagabonderande kraftfält undvikas. Omsättningstal för de två första är 1:5; kraftförstärknings-transformatorn är av speciallindad typ. Dubbelkondensatorn och transformatorn äro av Radio A.-B. Uno Särnmarks fabrikat levererade tillika med allt övrigt material ifrån A.-B. Radio Industri, Göteborg.

En sak, som är värd att framhållas, är det sätt varpå mottagarens yttre koppling utföres. Yttre klämskruvar med tillhörande kopplingsplattor, som bruka förekomma på mottagare, bidraga ej till att förhöja apparatens utseende; dessa ha här dolts genom att låta erforderliga batterier och sladdar vara inbyggda i lådan. Antenn och jordkapaciteten inkopplas ifrån apparatens baksida.

Apparaten är resultatet av ett grundligt genomtänkt arbete och har vid verkställda omfattande prov visat sig fungera på ett i alla avseenden tillfredställande sätt.

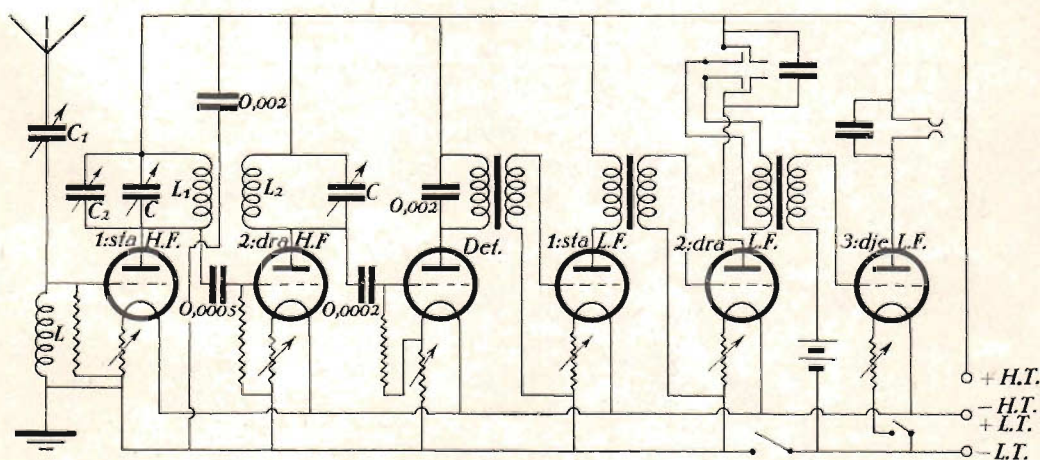
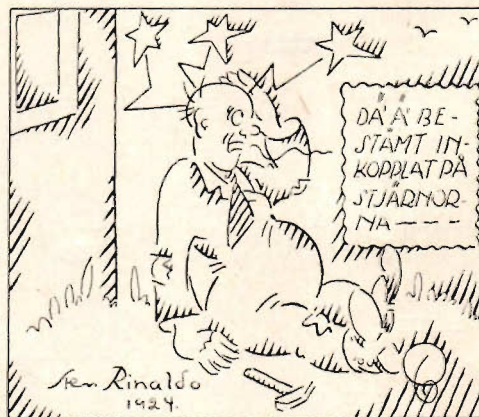
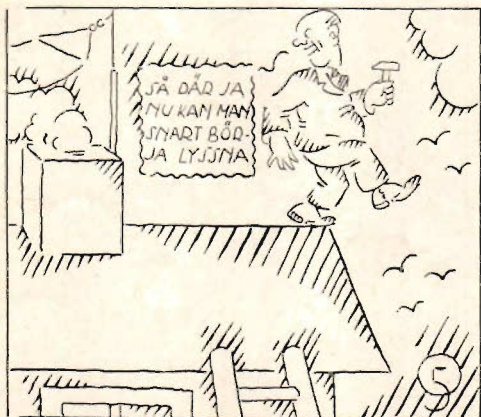
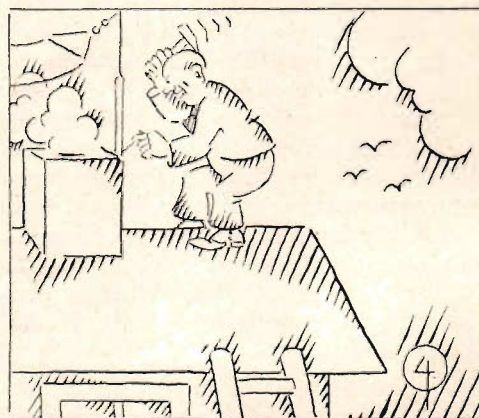
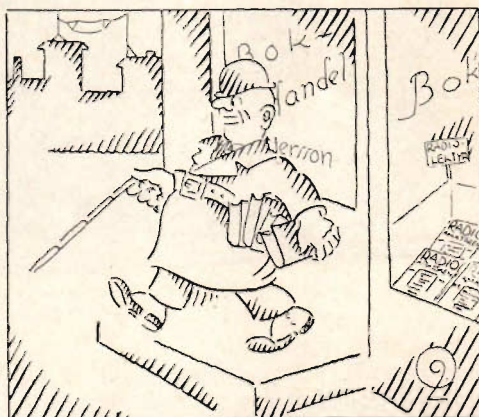


Fig. 3. Kopplingsschema.

"SFÄRERNAS HARMONI"



GODA INDUKTANSER

En mottagares goda funktion är i hög grad beroende av de i svängningskretsarna ingående självinduktionsspolarnas beskaftenhet.

Den första fordran på en spole bör vara, att den är så dimensionerad, att svängningskretsen kan avstämmas till önskad våglängd med användande av minsta möjliga kapacitet i den i kretsen ingående kondensatorn. Detta villkor kan naturligtvis uppfyllas av spolar av vilken konstruktion som helst genom val av ett lämpligt antal varv.

Svårare är måhända att uppfylla det andra villkoret, nämligen att spolen skall ha minsta möjliga dämpning. Det ohmska motståndet kan nedbringas genom att tråden har stor diameter. Isolationen bör naturligtvis vara god. Dubbelt bomullsspunnen koppartråd av minst 0.4 mm diameter torde vara den lämpligaste för amatörbehov. Medger utrymmet kan man naturligtvis öka tråddimensionen, men över 0.7 å 0.8 mm torde få anses som rent överflöd.

Den stora frågan är emellertid vilken konstruktion själva spolen skall ha. Man har ju en stor mängd spolförmer att välja på, cylinderspolar, honeycombspolar, korgspolar, plattspolar och andra. Svårigheten är att på ett litet utrymme få en så stor självinduktion som möjligt med undvikande i möjligaste mån av kapacitiva förluster mellan de olika varven.

Att närmare granska alla olika spolförmer med avseende härpå skulle föra för långt. Vi inskränka oss till att konstatera, att den enkellagriga cylinderspoken har de minsta förlusterna av alla de former, som vanligen användas.

Den enkellagriga cylinderspoken har dessutom en mängd rent praktiska fördelar. Den torde vara den enklaste att framställa och den enda, vars självinduktion med någon större grad av säkerhet kan teoretiskt beräknas.

Storleken på cylindern, på vilken tråden skall lindas, är beroende av prak-

tiska utrymmeshänsyn. För amatörbehov torde 50 till 80 mm diameter vara det lämpligaste. Lindningens längd beror av antal varv och tråddimension. För alla rundradiovåglängder är det möjligt att inskränka längden till ungefär samma mått som diametern.

Skall man upp till 3.000 m, får man tillgripa lindning i två eller tre lager, varvid s. k. kapacitetsfri lindning måste användas. Huru en dylik är beskaffad beskrives i uppsatsen "Detaljer i avstämningsskretsen" i Radio-Amatören n:r 3, 1924 (sid. 87).

Vid varvantal under 75 kan man emellertid ytterligare förbättra den vanliga, tätt lindade enkellagriga spolen genom att lägga trådvarven på ett visst avstånd från varandra, såsom nedan närmare beskrives.

En svårighet för amatörerna har alltid varit att på ett enkelt och gott sätt kunna förändra den i en svängningskrets ingående induktansen. En utväg härför erbjuda ju honeycombspolarna och deras hållare. Men hållarna äro svåra att göra och medge i allmänhet ej en tillräckligt lättrorlig och noggrann inställning vid en spoles närmande till en annan. Goda spoleställ med fininställning äro ej så billiga.

Vid cylinderspolar har man alltid utvägen att göra uttag till en spolomkopplare, vilken då samtidigt bör urkoppla överskjutande varv. Ett par dylika omkopplare äro även beskrivna i Radio-Amatören, exempelvis i ovan nämnda uppsats om "Detaljer i avstämningsskretsen."

Det är emellertid möjligt att även göra cylinderspolar lätt utbytbara. Anordningar härför äro angivna i uppsatsen "En trerörs lyssnareapparat" i n:r 3 av Radio-Amatören.

Ett utbyte kan även möjliggöras på andra, enklare sätt, av vilka vi här ge exempel på ett. Fig. 1 och 2 visa en enkellagrig cylinderspoken med 35 varv tätt lindad tråd av 0.8 mm diameter.

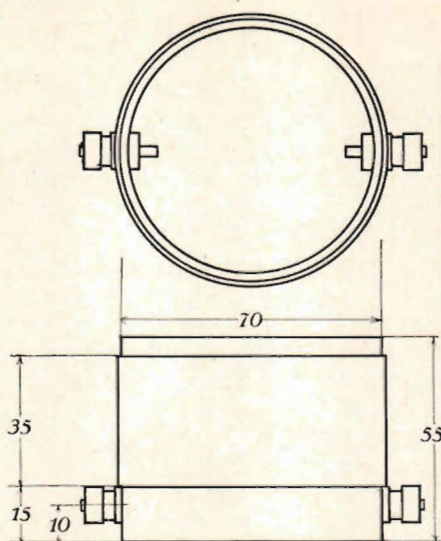


Fig. 1. Tätt lindad spole med 35 varv 0.8 mm dubbelt bomullsspunnen koppartråd.

dubbelt bomullsspunnen. Nära spolens ena ända äro tvenne enkla mässingsklämskruvar applicerade, till vilka lindningens ändar äro anslutna.

Dessa klämskruvar äro avsedda att fästa spolens å en hållare, vars konstruktion tydligt framgår av fig. 2 och 3. Hållaren är gjord av ett stycke ebonit, å vilket tvenne vinklar av 0.75 mm mässingsplåt fastskruvats. Vinkelns uppstående del är gaffelformad och avsedd att tjäna som fäste för en klämskruv.

Spolens ställning i hållaren synes av fig. 4. Denna ytterst enkla och billiga anordning medger ett bekvämt utbyte av spolar och har fördelen att en fullt pålitlig kontakt erhålles, pålitligare än en honeycombspolhållares stickkontakt.

En ritning av den å fig. 4 befintliga spolens utgör fig. 5. Denna spole är

synnerligen god på den grund att den är lindad med ett inbördes avstånd mellan varven, vilket är dubbelt så stort som å en tätt lindad spole. Den visade spolen har 75 varv 0.4 mm dubbelt bomullsspunnen tråd.

Spolen är utförd på följande sätt. Stommen utgöres av ett stabilt presspanrör av 70 mm diameter och 120 mm längd. Vid ena ändan sättes klämskruvarna enligt fig. 5. Ännu billigare och lika effektivt är att använda vanliga skruvar med en bricka under huvudet och tvenne muttrar. Med den ena fastdrages skruven vid spolens och med den andra skall sedermera hållarens gaffel klämmas fast mellan mutternarna.

Den del av spolens, där lindningen skall appliceras, belägges först med vanliga isoleringsband, som avskäres i sådana längder, att styckena räckta ett varv runt spolens. Dessa stycken fästa genom sin klabbighet vid spolens, och de läggas noggrant kant i kant, så att man får en slät yta för lindningen.

Man mäter så ut en längd av tråden, som erfordras för spolens, i detta fall c:a 17 m, och tar så dels denna avskurna längd och ändan av den tråd, som sitter kvar på rullen, och lindar dessa båda trådar tätt sida vid sida i 75 varv, under noggrant aktgivande på att trådarna icke på något ställe komma att korsas öfver varandra. De båda ändarna av den avskurna tråden fästes

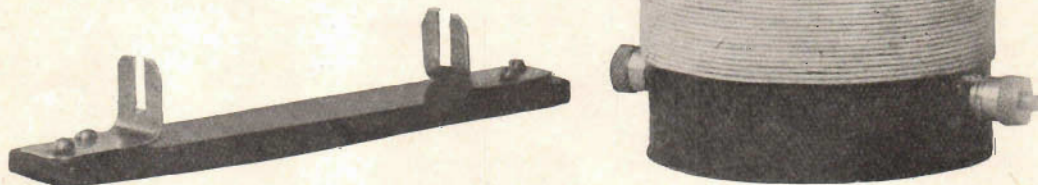


Fig. 2. 35-varvsspolen färdig. Bredvid densamma synes den enkla hållaren.

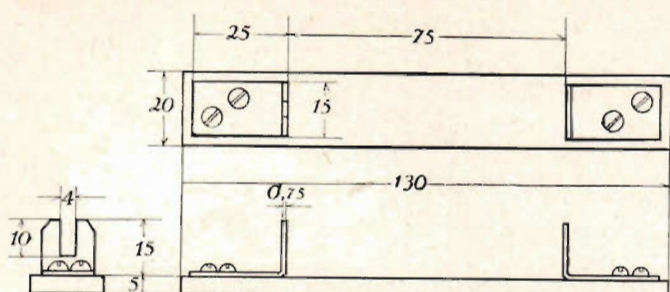


Fig. 3. Ritning till spolhållaren.

vid var sin klämskruv, den övre ändan sedan den förts genom hål i spolröret och ner inuti detsamma fram till klämskraven.

Den tråd, som ännu sitter i förbindelse med trådrullen, avlindas därpå försiktigt från spolen, varvid den andra tråden blir sittande kvar på dubbelt avstånd på grund av att isoleringsbandet är litet plastiskt och klabbigt. Å fig. 4 synes tydligt avståndet mellan varven.

Vid lindningen kan man naturligtvis också använda segelgarn eller dylikt för att erhålla önskat avstånd, vilket ävenledes borttages då lindningen är färdig.

I de flesta fall torde det dock vara tillräckligt att linda spolen tätt. Vid 0.4 mm tråd får man då vid lindning för hand 15 varv pr cm av spolens längd. Denna tråddimension torde även i regel erbjuda tillräckligt ringa motstånd och ger synnerligen bekväma spoldimensioner.

Själva spolstommen kan naturligtvis framställas enkelt genom sammanklistring med schellak av ett antal varv tjockt papper, kartong, presspan el. dyl. Man bör då för bekvämlighets skull ha ett fast cylindriskt föremål av lämplig diameter. På detta lindas ett tätt varv av vanligt segelgarn och utanpå detta det blivande spolröret. Då det sistnämnda är färdigt och schellaken har torkat till en viss grad, drager man ut segelgarnet, så att spolröret kan tagas av formen.

I stället för att linda spolröret utvändigt med isoleringsband, kan man indränka lindningen med kollodium sedan den mellanliggande tråden borttagits.

Beräkningar av självinduktion i en enkellagrig spole kan med tämligen stor noggrannhet erhållas ur formeln

$$L = \frac{\pi^2 \cdot d^2 \cdot n^2 \cdot l \cdot K}{1000},$$

där

L = självinduktionen i mikrohenry (μH);

$\pi = 3,14$;

d = spolens diameter i centimeter;

l = » längd » »

n = antalet varv pr »

K = en faktor, vars storlek är beroende av förhållandet $\frac{d}{l}$, och som anges i tabell 1.

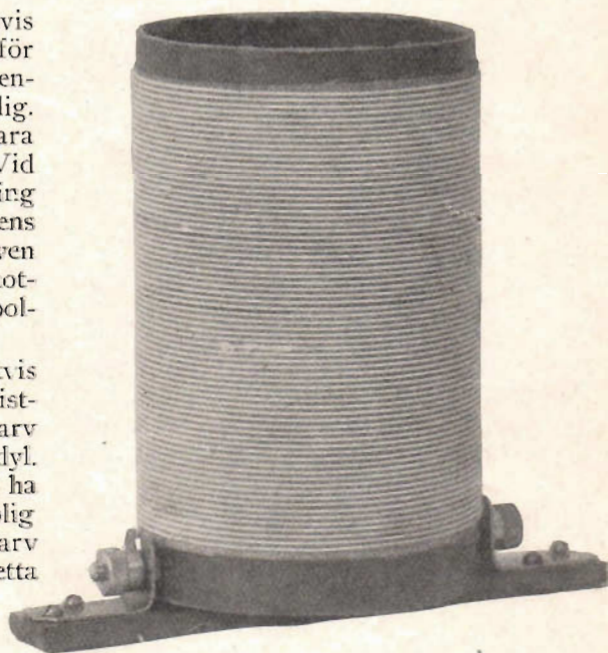


Fig. 4. 75-varvsspole med dubbelt avstånd mellan varven uppställd på hållaren.

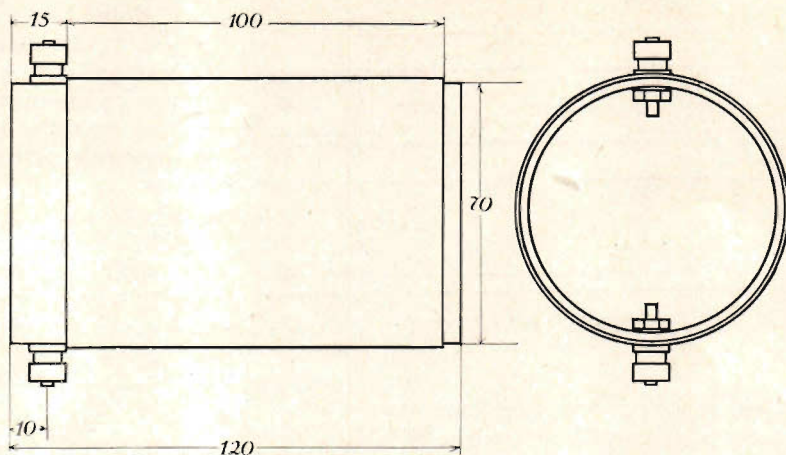


Fig. 5. Spole med 75 varv 0.4 mm dubbelt bomullsspunnen koppartråd, lindad med dubbelt avstånd mellan varven.

I tabell 2 äro värdena å självinduktionen i mikrohenry uträknade för spolar med 15 varv pr cm vid spoldiametrar från 4 till 10 cm och spollängder från 1 till 20 cm.

För beräkning av självinduktionen i spolar med annat antal varv pr cm,

multiplieras de i tabell 2 angivna värdena med en faktor, vars storlek hämtas ur tabell 3.

Om man känner den i en svängningskrets ingående självinduktionen L och kapaciteten C , kan man beräkna kretsens egenvågslängd ur formeln

Tabell 1.

$\frac{d}{l}$	K	$\frac{d}{l}$	K	$\frac{d}{l}$	K	$\frac{d}{l}$	K
0.00	1.000	0.90	0.711	2.6	0.463	4.4	0.345
0.05	0.979	0.95	0.700	2.7	0.454	4.5	0.341
0.10	0.959	1.00	0.688	2.8	0.445	4.6	0.336
0.15	0.939	1.1	0.667	2.9	0.437	4.7	0.332
0.20	0.920	1.2	0.648	3.0	0.429	4.8	0.328
0.25	0.902	1.3	0.629	3.1	0.422	4.9	0.324
0.30	0.884	1.4	0.612	3.2	0.415	5.0	0.320
0.35	0.867	1.5	0.595	3.3	0.408	5.5	0.302
0.40	0.850	1.6	0.580	3.4	0.401	6.0	0.285
0.45	0.834	1.7	0.565	3.5	0.394	6.5	0.271
0.50	0.818	1.8	0.551	3.6	0.388	7.0	0.258
0.55	0.803	1.9	0.538	3.7	0.382	7.5	0.247
0.60	0.789	2.0	0.526	3.8	0.376	8.0	0.237
0.65	0.775	2.1	0.514	3.9	0.371	8.5	0.227
0.70	0.761	2.2	0.503	4.0	0.365	9.0	0.219
0.75	0.748	2.3	0.492	4.1	0.360	9.5	0.211
0.80	0.735	2.4	0.482	4.2	0.355	10.0	0.203
0.85	0.723	2.5	0.472	4.3	0.350		

RADIO-AMATÖREN

$$\lambda = 1885 \sqrt{C \cdot L} \text{ meter,}$$

om C = kapaciteten i mikrofarad (μF)
och L = självinduktionen i mikrohenry (μH).

För att bekvämt få våglängden är ovanstående formel beräknad för självinduktioner från 8 till 500.000 μH och kapaciteter från 0.0001 till 0.001 μF i tabell 4.

Vid beräkning av egenvåglängden hos en svängningskrets måste man givetvis taga hänsyn till all i kretsen före-

fintlig kapacitet. Det är sålunda ej tillräckligt att endast räkna med själva kondensatorns kapacitet utan även kapaciteten mellan spolens lindningar o. d. Försummar man dessa små tillskotts-kapaciteter, erhåller man givetvis genom beräkningen en kortare våglängd än den verkliga. Ett noggrannt bestämmande är därför möjligt först genom utprovning, antingen med vågmätare eller genom inställning till olika kända radiosändares våglängder.

A. P.

Tabell 2. Självinduktion i mikrohenry hos en spole med 15 varv pr cm.

Spolens längd i cm.	Spolens diameter i cm.						
	4	5	6	7	8	9	10
1	13	18	23	28	34	39	45
2	37	52	69	87	104	123	142
3	66	95	126	160	195	219	270
4	98	142	190	244	300	358	420
5	131	191	259	332	405	496	585
6	164	242	331	429	532	676	760
7	198	295	404	525	656	797	947
8	232	348	480	625	783	955	1,130
9	267	400	555	729	915	1,120	1,330
10	303	455	632	830	1,050	1,280	1,530
12	375	562	785	1,040	1,320	1,620	1,940
14	442	672	943	1,240	1,580	1,960	2,360
16	513	784	1,100	1,460	1,860	2,300	2,780
18	584	892	1,260	1,670	2,140	2,660	3,210
20	655	1,000	1,420	1,890	2,420	3,000	3,640

Tabell 3. Reduktionsfaktor för olika antal varv pr cm.

Varv pr cm.	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
Reduktionsfaktor ...	0.111	0.160	0.218	0.284	0.360	0.445	0.640	0.870	1.14	1.44	1.78
Varv pr cm.	22	24	26	28	30	35	40	45	50	55	60
Reduktionsfaktor ...	2.15	2.56	3.00	3.48	4.00	5.45	7.10	9.00	10.11	13.45	16.00

Tabell 4. Våglängd i meter. Se nästa sida.

Radio-Amatörens prenumeranter stå i ständig kontakt med de senaste tekniska framstegen. Bliv en av dem — prenumerera i dag på posten eller i bokhandeln.

≡ RADIO-AMATÖREN ≡

Tabell 4. Våglängd i meter.

L μH	C μF									
	0.0001	0.0002	0.0003	0.0004	0.0005	0.0006	0.0007	0.0008	0.0009	0.0010
8	53	75	92	107	119	131	141	151	160	169
10	60	84	103	119	133	146	158	169	179	188
12	65	92	113	131	146	160	173	185	196	206
14	71	100	122	141	158	173	187	199	212	223
16	75	107	131	151	169	185	199	213	266	238
18	80	113	139	160	179	196	212	226	240	253
20	84	119	146	169	188	206	223	238	253	267
25	94	133	163	188	211	231	249	267	283	298
30	103	146	179	206	231	253	273	292	310	326
40	119	169	206	238	267	292	315	337	358	377
50	133	188	231	267	298	326	353	377	400	421
60	146	206	253	292	326	358	386	413	438	462
70	154	223	273	315	353	386	417	446	473	499
80	169	238	292	317	377	413	446	477	506	533
90	179	253	310	358	400	438	473	506	536	565
100	188	267	326	377	421	462	499	533	565	596
120	206	292	358	413	462	506	546	584	619	653
140	223	315	386	446	499	546	590	631	669	705
160	238	337	413	477	533	584	631	674	715	754
180	253	358	438	506	565	619	669	715	759	800
200	267	377	462	533	596	653	705	754	800	843
250	298	420	516	596	666	730	789	843	894	942
300	326	462	566	653	730	800	864	923	979	1032
400	377	533	653	754	843	923	997	1066	1131	1192
500	421	596	730	843	942	1032	1115	1192	1264	1333
600	462	653	800	923	1032	1131	1221	1306	1385	1460
700	499	705	864	977	1115	1221	1320	1410	1496	1577
800	533	754	920	1066	1192	1306	1410	1509	1599	1686
900	565	800	979	1131	1264	1385	1446	1599	1696	1788
1000	596	843	1032	1192	1333	1460	1577	1686	1788	1885
1200	653	923	1131	1306	1460	1599	1727	1846	1959	2065
1400	705	997	1221	1410	1577	1727	1886	1995	2116	2230
1600	754	1066	1306	1509	1686	1846	1995	2133	2262	2384
1800	800	1131	1384	1599	1788	1959	2116	2262	2399	2529
2000	843	1192	1460	1686	1885	2065	2230	2384	2529	2665
2500	942	1333	1632	1825	2108	2308	2493	2665	2827	2980
3000	1032	1460	1788	2065	2308	2529	2732	2920	3097	3264
4000	1192	1686	2065	2384	2665	2920	3154	3372	3576	3770
5000	1330	1885	2308	2665	2980	3264	3526	3770	4000	4214
6000	1460	2065	2529	2920	3264	3578	3863	4129	4379	4617
7000	1577	2230	2732	3154	3526	3863	4172	4460	4731	4987
8000	1686	2364	2920	3372	3770	4129	4460	4768	5057	5331
9000	1788	2529	3097	3576	3998	4379	4731	5057	5364	5654
10000	1885	2665	3264	3770	4214	4617	4987	5331	5654	5960
12000	2065	2920	3576	4129	4617	5057	5462	5840	6192	6529
14000	2230	3154	3863	4460	4987	5462	5900	6306	6693	7052
16000	2384	3372	4129	4768	5331	5840	6306	6741	7152	7539
18000	2529	3576	4379	5057	5654	6192	6693	7152	7587	7996
20000	2665	3770	4617	5331	5960	6529	7052	7539	7996	8429
25000	2980	4214	5161	5960	6663	7299	7885	8429	8940	9432
30000	3264	4617	5659	6529	7299	7996	8637	9233	9794	10320
40000	3770	5331	6529	7539	8429	9233	9973	10660	11310	11920
50000	4214	5960	7299	8429	9423	10320	11150	11920	12640	13330

ULTRADYNE

EN NY MOTTAGARE SOM MED ENBART RAMANTENN TAR IN TYSKA OCH ENGELSKA STATIONER PÅ HÖGTALARE

AV ERIK LARSSON

Den aktiva amatören kommer förr eller senare till insikt om de fördelar en ramantenn erbjuder — icke minst vid långdistansupptagning. De flesta, som försökt sig på problemet, hava emellertid kommit till rätt nedslående resultat på grund av de svårigheter, som yppa sig, när det gäller att åstadkomma en två eller tre stegs effektiv högfrequensförstärkare för korta våglängder. Antingen blir apparaten ytterst svår att inställa och ostabil, eller också ineffektiv. Märkvärdigt nog är superheterodyne-mottagaren ytterst litet utbredd bland våra amatörer, trots att denna anordning på ett enkelt sätt löser föreliggande problem. Förmodligen har antalet rör avskräckt ur ekonomisk synpunkt. Detta är emellertid i viss mån ett misstag, därför att, per steg räknat, superheterodyne ställer sig billigare än de flesta andra system, helst som det mesta kan tillverkas av amatören själv.

På grund av de stora avstånd vi i regel hava att övervinna räcker likväl

inte alltid superheterodynemottagaren i sitt enklaste utförande d. v. s. med första röret som detektor. Detta beror på att detektorn med sin gallerkondensator och gallerläcka besitter en viss »tröghet», som gör den mindre känslig än en förstärkarenhet där impulserna inkomma direkt på gallret. Visserligen ökar överlagringen detektorns känslighet, men som nämnt måste man likväl stundom framför detektorn applicera ett eller flera steg högfrequensförstärkning (för korta vågor), och då komma vi tillbaka till nyss nämnda olägenheter och en reducering av superheterodyneprincipens fördelar — effektivitet med enkel inställning.

Det är därför glädjande, att man nu i Amerika framkommit med en ny koppling, där första röret, vilket fungerar som ett slags detektor, saknar gallerkondensator och gallerläcka och därmed även den omtalade trögheten.

Anordningen, som fått namnet »Ultradyn», fungerar efter samma grundprincip som superheterodyne. Den inkommande vägen överlagras

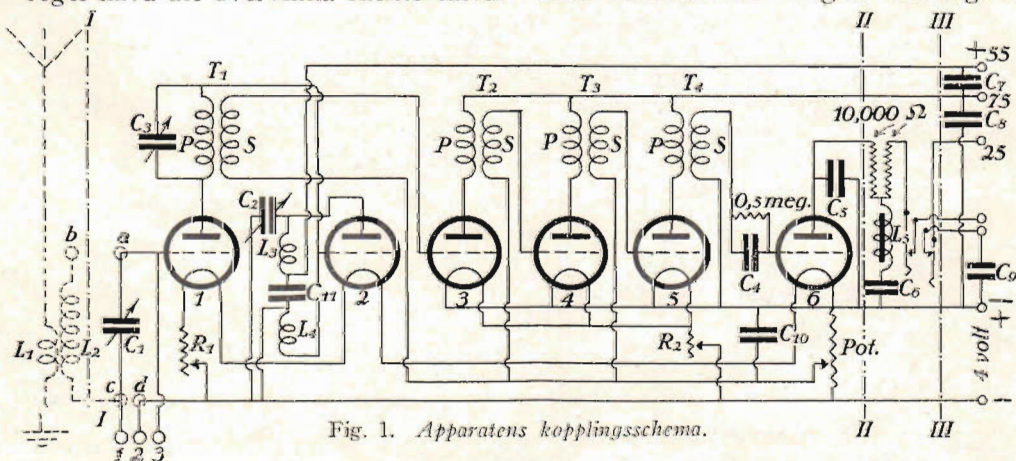


Fig. 1. Apparats kopplingsschema.

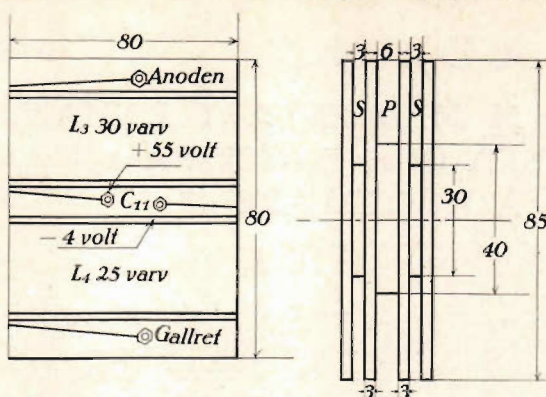


Fig. 2. Generatorspole och transformator.

alltså med svängningar från en i apparaten befintlig sändare, vars våglängd obetydligt skiljer sig från den förra. Dessa båda vågor sammansätts till en s. k. »svävning» motsvarande en större strömvåglängd, större ju mindre skillnaden är mellan de båda grundsvängningarna. Göres skillnaden tillräckligt liten, blir våglängden så stor eller frekvensen så låg, att svävningarna bli »hörbara». Detta är just vad som inträffar i en vanlig apparat med återkoppling, när dektorn bringas att svänga och man »hör» bärvågen i form av en vissling med olika tonhöjd allt efter inställningen. Vad vi emellertid i detta fall åstunda, är en frekvens lagom för en lättbyggd högfrekvensförstärkare, exempelvis motsvarande en våglängd av 5.000 meter. Innan den mot denna våglängd svarande svävningen införes i förstärkaren, måste den likriktas, enär grundsvängningarna ännu finnas kvar på samma sätt som bärvågen vid broadcasting. I ultradyne kopplas första rörets anod till oscillatorns galler, och första röret får därigenom en ne-

Trä eller ebonit

P IN till + 75

P UT » anod

S IN » pot.

S UT » galler.

Av de båda sekundärlindn. förbindas ingångsändan för den ena med den andras utgångsända.

gativ anodspänning. Följaktligen kunna inga elektroner från glödtråden komma fram till anoden. Försättes emellertid oscillatorn i funktion, så matas anoden med växelström, och vid

de positiva halyperioderna attraheras då en viss kvantitet elektroner. Denna kvantitet regleras å andra sidan ytterst noggrant och praktiskt taget utan tröghet eller effektförlust genom gallret i första röret. Förbindelseledningen mellan första- och andra röret (oscillatorn) genomlöpes följaktligen av en pulserande likström, vars effekt varierar med de på första rörets galler inkommande impulserna och jämväl med svävningens frekvens. Vi återfinna i dessa pulsationer alltså såväl grundsvängningarna, svävningen som de varitioner vilka sändningsstationens vägstråk har med det utsända programmet — allt i likriktad form. Vi hava därför endast att inkoppla primärspolen hos förstärkarens första transformator i förbindelseledningen och över spolen sätta en kondensator (C_3) för att utjämna de kortvågiga impulserna. För övrigt är apparaten av känd konstruktion, men för dem som ämna bygga en dylik, lämnas här närmare data som komplement till kopp-

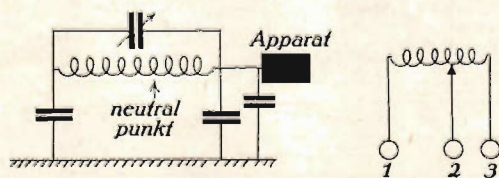


Fig. 3. Ramantennens inkoppling.

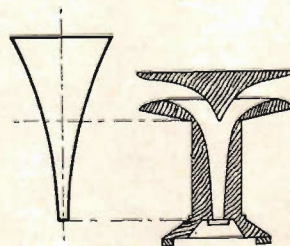


Fig. 4. Schematisk framställning av högtalarens tratt.

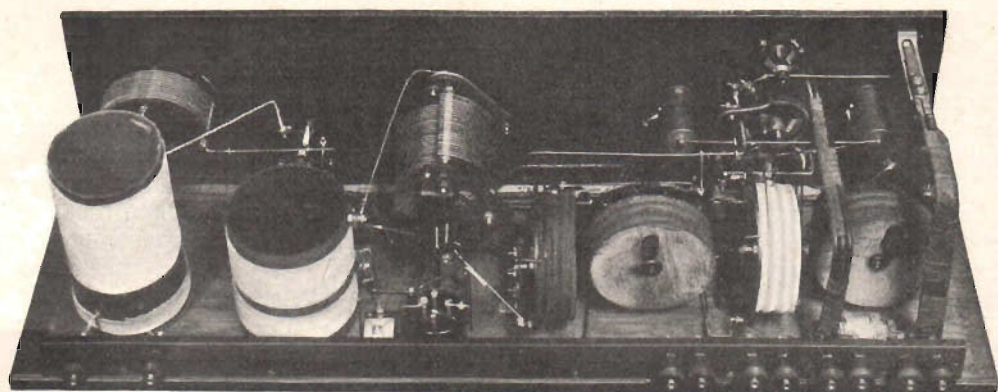


Fig. 5. Delarnas placering.

lingsschemat. Det nödvändiga inrymmes mellan I och II, men för den intresserade experimentatorn dessutom anordningarna vänster om I—I och mellan II och III. Kondensatorerna C_1 , C_8 och C_9 kunna givetvis undvaras men betala sig i längden, enär anodbatteriet då kan utnyttjas bättre.

L_1 5 å 10 varv 0.9 mm d. b.

L_2 80 varv 0.9 mm d. b.

Dessa varvtal förutsätta att spolen göres enkellagrig och med en diam. av c:a 80 mm.

L_3 30 varv 0.9 mm d. b.

L_4 25 varv 0.9 mm d. b. (se f. ö. fig. 2).

L_5 spole med järnkärna, exempelvis endera lindningen å en lågfrekvenstransformator. Måste utexperimenteras.

C_1 500 cm, helst med fininställning.

C_2 500 cm, helst med fininställning.

C_3 200—250 cm, bör helst utexp. till dess max. effekt erhålles av förstärkningen. Ersättes exempelvis i början av en variabel, varefter blockkond. göres lika stor.

C_4 300 cm blockkond.

C_5 c:a 5,000 cm blockkond.

C_6 , C_7 och C_8 $\frac{1}{2}$ å 2 F.

C_{10} 500 å 1,000 cm.

C_{11} 1,000 cm.

T_1 primärlindning 300 varv 0.4 mm d. s.

T_2 , T_3 och T_4 primärl. 500 varv 0.4 mm d. s.

T_4 — T_5 sekundärlind. 2×550 varv 0.3 mm d. s.

Gallerläckan helst variabel, annars 0.5 m Ω för nedan beskrivna rör.

10,000 Ω :s-motstånden kunna behövas större

eller mindre beroende på rörtypen. Tillverkas enklast av grafitblandat tusch på papp el. dyl. Fernissas!

R_1 vanlig c:a 5 Ω :s reostat eller fast motstånd om 3 Ω om 4 volts ack. och nedanbeskrivna rörkombination.

R_2 minst 30 Ω för lågtemperatur enl. nedan Potentiometer av god konstruktion.

Rören 1, 2 och 6 W. El. R-215-A.

Rören 3, 4 och 5 franska lågtemp.

Motiveringen till denna kombination är följande: franska lågtemperaturrör hava stor förstärkningsfaktor, men väsnas gärna som detektor, oscillator eller lågfrekvens — på grund av glödtrådens längd, ringa tjocklek och elasticitet vid den låga temperaturen. R-215-A utmärka sig å andra sidan för sitt tysta arbetssätt och ringa kapacitet (röret 1), men en lägre förstärkningsfaktor. — Givetvis duga vilka fabrikat som helst av hårda typen. Den beskrivna kombinationen utmärker sig dock för effektivitet med lugn funktion utan brus. För den som redan äger erforderligt antal rör av annan konstruktion och elektronbruset skulle göra sig starkt gällande, har anordningen II—III inritats i schemat och kan ju av de intresserade försökas. Denna absorptionskrets kan givetvis även användas till apparater av vanlig konstruktion.

Uteslutes II—III, kopplas telefon-kontakterna som vanligt mellan sista

rörets anod och anodbatteriet (+ 25 i schemat).

Transformatorerna göras så noggrant lika som möjligt när de annars hava sina maxima i effekt på skilda våglängder. Apparaten förlorar då såväl i förstärkning som selektivitet. Alla förbindningar lödas såvitt möjligt. Spolarna lackeras sparsamt. Transformatorlindningarna skola varken lackeras eller paraffineras. Celluloid löst i aceton utgör ett bättre och mindre hygroskopiskt isolationsstoff än schellak löst i sprit.

Ramantennen göres lämpligen med 1 meters sida och 16 varv c:a 1 mm:s tråd upplagd på ebonit och med 1 cm:s avstånd mellan varven. Enligt nyligen gjorda undersökningar vinnes avsevärt bättre resultat om ramantennen inkopplas så som fig. 3 utvisar. Figuren åskådliggör också orsaken till denna förbättring. Liksom man vanligen ansluter jorden — vilken må anses »neutral» — till ackumulatören, så bör anslutningen från en ramantenn ske från dess »neutrala» punkt i elektriskt avseende. Teoretiskt sett skulle detta ske på lindningens mitt, men när apparatens gallerkrets anslutes till lindningens ena ändpunkt, ökas kapaciteten till jord vid denna ända och den elektriskt neutrala punkten förflyttas några varv åt detta håll. Lämpligaste avslutning erhålles lätt vid försök. — Konstruktionen har dessutom stort värde för apparater med benägenhet att »svänga». Vanligen kunna de lätt fås stabila vid rätt val av nollpunkten.

Högtalaren är utförd i trä och försedd med en Western Electric's dosa för grammofoontratt. Det skulle föra för långt att här ingå på motiveringen till den säregna formen hos tratten. Vare nog sagt, att tonen är synnerligen mjuk och naturlig så att tal lättare uppfattas från denna än i lurarna. Tvärsektionens dimensionering har skett efter formeln

$$D = \frac{k \cdot l^2}{2} + d^1,$$

där D är den sökta diametern på avståndet l från smaländan och k en konstant som beror

¹ Denna formel — ett slags expansionslag — är sannolikt icke riktig, varför konstruktören är synnerligen tacksam för beriktigande och upplysningar.

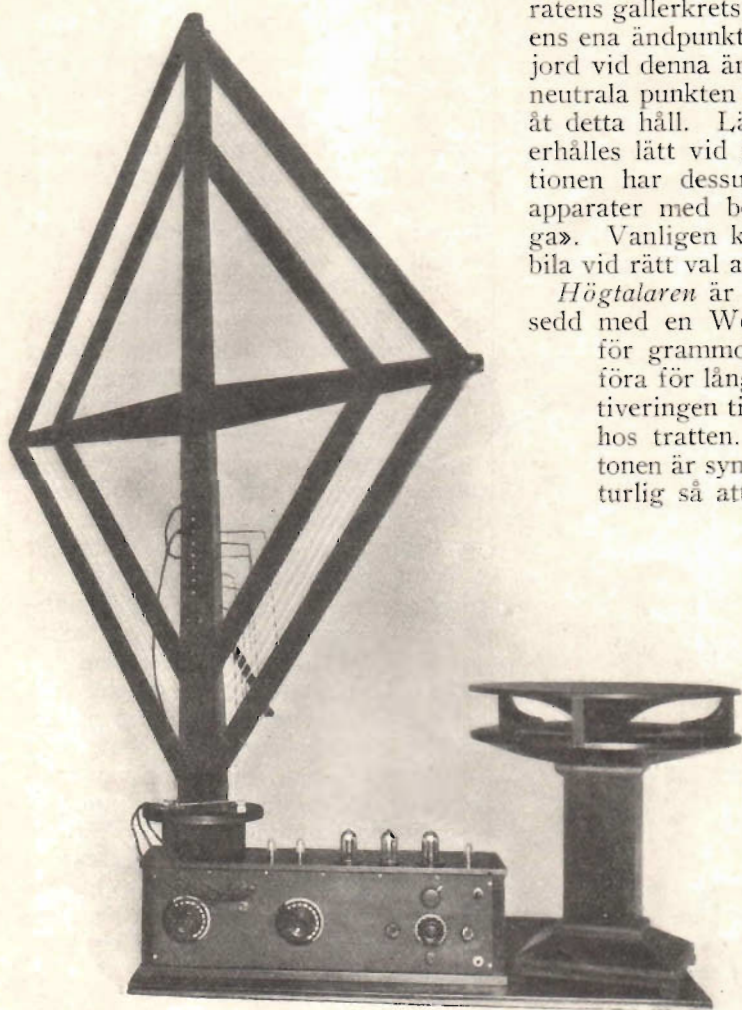


Fig. 6. Apparaten komplett med ramantenn och högtalare.

HUR LÄSEKRETSEN VILL HA RADIO-AMATÖREN

De frågor, som Radio-Amatören i juninumret ställde till läsekretsen, ha föranlett ett mycket stort antal amatörer att yttra sig om huru de önska innehållet.

Det gläder oss att våra ansträngningar att tillfredsställa behovet av en tekniskt lagd amatörtidskrift vunnit ett så allmänt erkännande. Man kan ej underlåta att göra den reflektionen, att vi äro på rätt väg.

Detta kan man läsa mellan raderna i de hundratals brev vi erhållit. Åtskilliga ge även i mycket tydliga ordalag denna åsikt tillkänna. Vi göra här en liten axplockning.

"Undertecknad och de amatörer jag känner äro mycket belåtna att till sist ha fått en verklig amatörtidskrift."

"För övrigt är jag livligt intresserad av Eder tidskrift, vilken visat sig fylla högt ställda anspråk på en dylik."

"Eder tidskrift har enligt min mening stora förtjänster såsom varande renodlat radiotekniskt redigerad."

"Tack vare Edra för oss amatörer utmärkt redigerade radioartiklar, ha flera lyckade resultat nåtts med helt eller delvis hemmagjorda apparater, synnerligast vad förbättring av ljudkvaliteten och räckvidden beträffar."

på valet av trattens huvuddimensioner. I föreliggande fall är diametern 35 cm, minsta diam. 1.5 cm och längden 55 cm. När diametern uppgått till knappt 1 dm har den förut raka tratten uppdelats på sätt som framgår av fig. 4 och fotot. Därvid beräknas tvärsektionsytan i ljudets väg, med hjälp av Guldins regel, att överensstämma med tvärsektionsytan i den över hela sin längd raka tratten, vilken legat till grund för dimensioneringen.

Å fotot igenkännes lätt C_1 och C_2 .

"Beklagansvärt är, att Radio-Amatören endast utkommer en gång i månaden, ty en sådan bok är alltid efterlängtd långt innan den kommer ut."

"Radio-Amatören är utan allt tvivel den bästa fackskrift på svenska språket och den enda av verkligt värde."

Vi låta emellertid ej förleda oss att tro, att allt är gott och väl och att inga förbättringar kunna göras. Tvärtom är det vår övertygelse, att mycket återstår, varom även de rikhaltiga uppslagen och önskemålen från olika läsaressida bära tydligt vittne.

1 Frågan n:r 1: "Önskar Ni mera artiklar om radions teori?" har besvarats övervägande nekande. Det är ju klart, att vi komma att intaga teoretiska artiklar såsom förut, men att öka deras utrymme på bekostnad av övriga avdelningar torde knappast vara lämpligt, då de första grunderna av teorien ju finnes läroboksmässigt uppställda i snart sagt vilken populär radiobok som helst. En tidskrift kan icke ersätta läroböcker utan måste vara inriktad på nya och aktuella spörsmål och den praktiska utvecklingen.

2 Frågan n:r 2: Äro apparatbeskrivningarna tillräckligt detalje-

Knappen däremellan hör till omkastaren abcd och kan som förut nämnts, undvaras. Finnes redan en separat antennavstämning, kan denna inkopplas på kontakterna 1 och 3 (avsedda för ramantenn), varvid 2 och 3 kortslutas. Bakom andra röret synes en rörhållare, som använts för experiment med kraftigare rör som oscillator. Resultaten hava dock icke blivit märkbart bättre. Reostaten till vänster om potentialmetersen har använts för detta experiment. En strömbrytare för samtliga

Fortsättning nästa sida.

rade? har fått en övervägande ja-majoritet. Vi komma emellertid att sträva efter att göra beskrivningarna över de enkla apparaterna mera detaljerade och fullständigare, till tjänst för nybörjarna och de mindre erfarna. De större och mera komplicerade apparaterna kunna säkerligen beskrivas förhållandevis mera kortfattat. En detaljering skulle här också taga alltför stort utrymme i anspråk.

3 Den mest enhälliga uppfattning tyckes råda om att beskrivningar av hemmagjorda apparatdetaljer äro synnerligen önskvärda. Vi inse till fullo det berättigade häri och komma hädanefter regelbundet att publicera dylika.

4 Önskvärddheten av provisoriskt sammansatta apparater för experimentändamål är däremot mera problematisk. I ett svar framhållles, att om man kommit in på ett provisoriskt manér så blir det aldrig någon ordentlig mottagare utan en härva trådar. Det ligger något i detta. En annan amatör föreslår utarbetandet av en bygglåda, en sorts "Radio-Mekanc". I en sådan form skulle nog materiel kunna utarbetas, varmed man bekvämt skulle kunna sammanställa effektiva mottagare. Vi skola tänka på saken.

5 Intresset av olika typer av mottagare inrikta sig alltjämt på rörmottagare, eventuellt kombinerade med en

kristall. De enkla kristallapparaternas gyllene tid har tydligen ännu icke kommit — och kommer ej förrän våra kraftiga rundradiostationer börja sina sändningar.

6 Amatörsändare har man ännu i allmänhet endast en mycket platoniskt intresse för. Det finnes också så oerhört mycket att göra på mottagareområdet, att vi knappast ännu på några månader kunna på allvar upptaga sändareproblemen på tidskriftens program.

7 Frågan n:r 7 löd: Har ni något annat önskemål? Denna fråga har utlöst ett otal snilleblixtar från amatörvärldens fantastiska himmel. En ekonom önskar en enrörmottagare med vilken England i alla väder skall kunna *njutbart* avlyssnas! En kosmopolit vill att vi skola verka för Esperanto såsom internationellt radiospråk. En expert vill ha mera komplicerade apparater. En hel här av amatörer vilja ha Radio-Amatören varje vecka eller åtminstone var fjortonde dag.

*

Alltnog, vi ha bland svaren på frågan n:r 7 fått en hel liten guldgruva, ur vilken vi kunna hämta rika skatter under en lång tid framåt. Vi lova att arbeta och göra vårt bästa och tacka läsekretsen för god hjälp.

rör har anbringats under potentiometern.

Till slut några ord om inställningen och vunna resultat. Flytta långsamt C₂ punkt för punkt och »sök» i litet hastigare tempo med C₁. Skulle det ej lyckas, vrides potentiometern så långt åt negativa sidan, att förstärkaren »svänger». Bärvägen höres då inom ett rätt begränsat område på C₁ till skillnad från en del andra visslingar, som höras över hela skalan och härleder sig från apparaten. Reglera R₂

så, att förstärkaren ej svänger förrän potentiometern kommer nära minussidan. Därvid erhålles maximum av förstärkning.

Med den avbildade apparaten höres såväl engelska som tyska stationer från högtalaren utan lågfrekvensförstärkning nu under sommarmånaderna på en plats sydväst om Vättern. Även telegrafverkets väderleksrapporter och tidssignaler mitt på dagen hava tydligt uppfattats, vilket annars visat sig mycket svårt i dessa trakter.

APPROXIMATIV VÅGLÄNGDS- BESTÄMNING

AV TH. DÜRING.

Den våglängd en svängningskrets är avstånd för kan beräknas ur formeln

$$\lambda = 0.063 \sqrt{C \cdot L}, \text{ där}$$

λ = våglängd i meter.

C = kapacitet i cm.

L = självinduktion i cm.

Av dessa storheter är L lättast att bestämma, ty självinduktionen är endast beroende av spolens lindningssätt och dimensioner.

Kapaciteten däremot sammansätter sig av dels i kretsen ingående kondensatorers kapacitet, dels kapaciteten hos till kretsen kopplade ledningar. En sådan är antennen. Det finns flera formler för beräkning av antennkapaciteten, men alla äro uppställda under vissa betingelser, vilka sällan eller aldrig äro uppfyllda, varjämte intill antennen befintliga föremål utöva en svårberäknelig inverkan på antennkapaciteten. Upphänger man en och samma antenn på två skilda platser under till synes enahanda förhållanden finner man emellertid att man får olika kapaciteter, vilket ger sig tillkänna i olika inställning å apparaten vid avlyssnande av viss station.

Jag skall här ange ett sätt att beräkna antennkapaciteten, som alls icke påverkas av antennens upphängning,

och som är användbart för *alla slags* antenner. Förutsättning är, att man kan höra en (eller flera) stationer med känd våglängd och att man känner självinduktionen hos ingående spolar.

För honeycombspolar återfinnas i tabell 1 värden på självinduktioner, som i regel kunna användas. Vederbörande fabrikant anger annars ungefärliga självinduktionen hos spolarna (vanl. i mikrohenry; 1 mikrohenry = 1,000 cm; eller i millihenry: 1 millihenry = 1,000,000 cm.)

Kapaciteten C (i primärkretsen) sammansättes av kondensatorkapaciteten och tilledningarnas kapaciteter. Den förra kan anses direkt proportionell mot rattens vridning och kallas C_K , den senare sätta vi = C_X . Vid parallellkopplad kondensator är då

$$C = C_K + C_X$$

och vid seriekopplad kondensator är

$$C = \frac{C_K \cdot C_X}{C_K + C_X}$$

Ur formeln $\lambda = 0.063 \sqrt{C \cdot L}$ fås

$$\lambda = 0.063 \sqrt{L} \cdot \sqrt{C},$$

där $0.063 \sqrt{L}$ sättes = K .

Värden på K återfinnas i tabell 2.

Tabell 1.

Varv	Självind. i cm.	Varv	Självind. i cm.
25.....	40,000	150.....	1,200,000
35.....	75,000	200.....	2,200,000
50.....	150,000	250.....	4,000,000
75.....	300,000	300.....	5,800,000
100.....	550,000	400.....	10,000,000

Tabell 2.

Varv	K	Varv	K
25	12.6	150	69.0
35	17.3	200	93.5
50	24.4	250	126.0
75	34.5	300	152
100	46.8	400	200

Man har då $\lambda = K \sqrt{C}$.

Exempel: $\lambda = 700$ met. (Nya Varvet, Göteborg).

Parallellkopplad kondensator. Max. kapacitet 900 cm. Ratten graderad till 180° . Inställning 94° . (Vid 0° antages kapaciteten = 0.)

$$\text{Då är } C_K = \frac{94}{180} \cdot 900 = 470 \text{ cm.}$$

Spole 50 varv; $K = 24.4$. Då fås

$$\lambda = K \sqrt{C_K + C_X};$$

$$700 = 24.4 \sqrt{470 + C_X};$$

$$470 + C_X = \left(\frac{700}{24.4} \right)^2 = 825;$$

$$C_X = 355 \text{ cm.}$$

Seriekopplad kondensator. Inställning 105° .

$$C_K = \frac{115}{180} 900 = 575 \text{ cm.}$$

Spole 100 varv; $K = 46.8$. Då fås

$$\lambda = 46.8 \sqrt{\frac{C_K \cdot C_X}{C_K + C_X}};$$

$$700 = 46.8 \sqrt{\frac{575 \cdot C_X}{575 + C_X}};$$

$$575 C_X = (575 + C_X) \left(\frac{700}{46.8} \right)^2 =$$

$$= 575 \cdot 225 + 225 C_X;$$

$$350 C_X = 575 \cdot 225;$$

$$C_X = \frac{575 \cdot 225}{350} = 370 \text{ cm.}$$

Antennkapaciteten ligger alltså mellan 355 och 370 cm.

Kan man nu höra 2 eller flera stationer med känd våglängd kan man få ett mycket gott medelvärde på C_X .

Är apparaten utrustad med högfrekvensförstärkning med avstämd anodkrets, kan givetvis även denna inställning (som är väsentligt skarpare än antennkretsens) användas för våglängdsberäkning varvid på analogt sätt apparatens inre kapacitet först beräknas.

Då man nu känner C_X , kan man vid varje inställning på kondensatorn

få totala kapaciteten C och då omedelbart

$$\lambda = K \sqrt{C}.$$

Exempel: $\lambda = 495$ m (Aberdeen). Anodkond. max. 300 cm. Inställning

$$51^\circ; C_K = \frac{51}{180} 300 = 85 \text{ cm. Spole}$$

75 v.; $K = 34.5$. Inre kapacitet = C_X (parallellkopplad med C_K).

$$\text{Alltså fås } 495 = 34.5 \sqrt{85 + C_X};$$

$$\left(\frac{495}{34.5} \right)^2 - 85 = C_X;$$

$$C_X = 121 \text{ cm.}$$

Man hör nu en tysk station vid: Antennkrets 35 v., 46° , anodkrets 75 v., 14° .

$$\text{Vad är } \lambda? (\text{Antennk.} = \frac{355 + 370}{2} = 362 \text{ cm.})$$

$$\text{Antennkr.: } \lambda 17.3 \sqrt{\frac{46}{180} 900 + 362} = 417 \text{ m.}$$

$$\text{Anodkr.: } \lambda = 34.5 \sqrt{\frac{14}{180} 300 + 121} = 414 \text{ m.}$$

Man kan då vara säker på att det är den tyska stationen i Breslau, som man hör. Den sänder på 415 m våglängd.

För att ytterligare förenkla bestämmandet av λ kan man upprita diagram där å abskissan (den vågräta axeln) avsättes rattens gradering och λ utsättes som ordinata. Är t. ex. C_X beräknad till 300 cm, skall vid origo avsättas ordinatan $\lambda = K \sqrt{300}$, vid t. ex. 10° å rattan (som tänkes graderad till 180°), $\lambda = K \sqrt{300 + \frac{10}{280} \cdot C_K}$, där C_K är kondensatorns max. kapacitet o. s. v.

En kurva uppritas för varje spole.

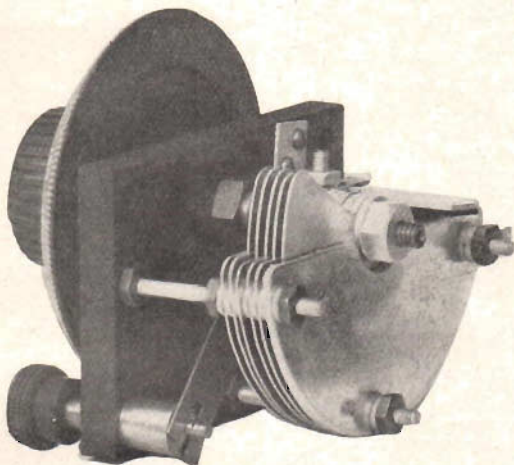
Om C_X bestämts noggrant (genom noggrann inställning på minst 2 helst fler kända stationer) blir felet hos det sålunda beräknade λ mindre än 4 à 5 %, vilket får anses tillräckligt. Själv har författaren med hjälp av dylikt diagram och i facktidningarna angivna våglängder direkt kunnat ställa in på flera stationer, vilka kanske annars endast hittats av en händelse och då kanske varit omöjliga att identifiera.

Provat av Radio-Amatören

RADIOAKTIEBOLAGET UNO SÄRN-
MARK

har tillställt oss några av bolagets nyligen i marknaden utkomna vridkondensatorer med fininställning, i och för provning.

Dessa kondensatorer, som taga relativt litet utrymme i anspråk, äro synnerligen enkla och stabilt byggda. Konstruktionen framgår närmast av nedanstående illustration. Genom att



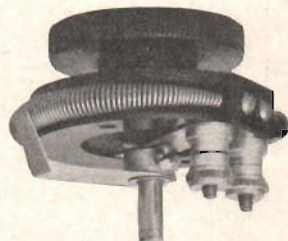
kondensatorns delar äro monterade å en ebonit-platta, kan det hela, om man så vill, monteras å en träpanel, utan att isolationen riskeras.

Det intressantaste är emellertid fininställningen. Principen är att huvudsystemet av rörliga plattor vid fininställning vrides av en frictionsanordning, å vilken senare patent söks av firman och vilken visat sig fungera fullkomligt tillförlitligt.

Detta system med undvikande av särskilda plattor för fininställning har åtskilliga påtagliga fördelar. Förbindelsen med de rörliga plattorna förmedlas av en lödd spiralfjäder, så att en positiv kontakt alltid är säkerställd. Vidare rör sig huvudratten även vid vridning på fininställningsskruven, varför man alltid kan noggrannt avläsa, vilken ställning kondensatorn har. Detta är en egenskap som gjort denna princip populär i Amerika, där man måste kunna avläsa mycket noggrannt för att veta vilken station man avlyssnar.

Kondensatorn, som tillverkas i kapaciteter upp till 500 cm, kan obetingat rekommenderas.

Vi ha även varit i tillfälle att i några apparater prova en glödströmsreostat från samma firma. Densamma som har ett motstånd av 5 ohm, har visat sig, trots sin enkla konstruktion, löpa synnerligen lugnt och jämnt och ha givit de bästa resultat. Även denna del kan utan vidare monteras å isolerande underlag. Reostatens utseende framgår av vidstående bild.



LÅGTEMPERATURRÖRET RT-MICRO.

Ett utmärkt mottagarerör ha vi funnit i typen RT-Micro, som försäljes av Radioaktiebolaget Uno Särnmark. Konstanterna äro följande: glödströmstyrka 0.15 amp. vid c:a 2 volts spänning; anodspänning 30 till 200 volt, varvid negativ gallerpotential bör användas vid de högre spänningarna; omsättningstal = 10; branthet 0.25 mA/volt; inre motstånd 40,000 ohm; mättnadsström 6 mA.



Dessa egenskaper göra röret till en utmärkt förstärkare och är tillräckligt kraftigt för ordinarie högtalare.

HJÄLPTELEFONEN PHOROFON.

Phorofon är namnet på en anordning, med vilken man kan fördela ljudet från en hörtelefon till flera personer. Den består av ett litet munstycke, som insättes mellan örat och telefonluren och som genom gummislangar står i förbindelse med ett eller flera par små ebonithörlurar, som sättes på öronen på dem, som skola lyssna med.

Man får på detta sätt en enkel och effektiv fördelning. Apparaten omsätter naturligtvis icke själv den elektriska energien till ljud, men fyller sitt ändamål på ett i förhållande till kostnaden utmärkt sätt. Den försäljes av firman Brandmateriel, Göteborg.

EUROPEISK RUNDRAADIO

Tiderna äro angivna i svensk normaltid.

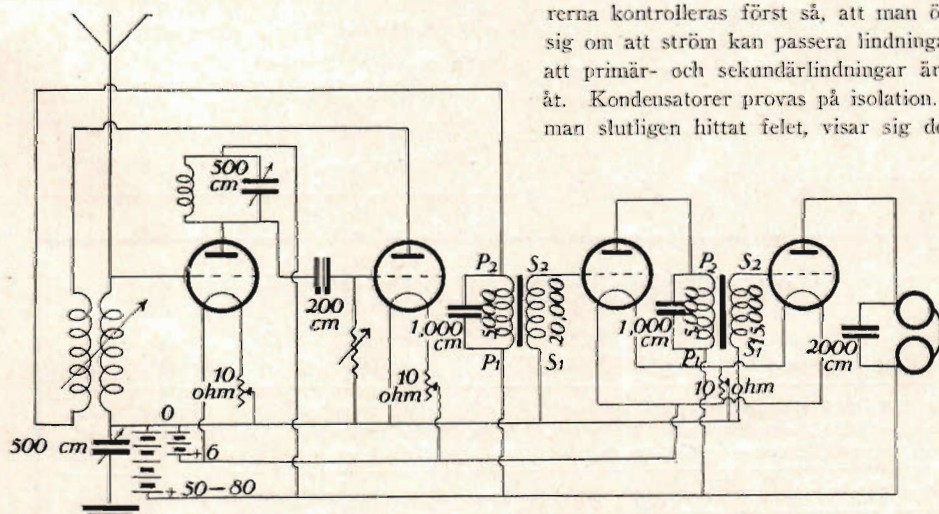
Stationer	Signal	Våg- längd	Tider
		meter	
SVERIGE			
Boden	SAI	2500	Tisd., fred. 7-8 em., sönd. 5.30-6.30 em.
Stockholm, Telegrafverket		440	Månd., onsd., fred. 7-8 em., lörd. 8 em., sönd. 11 fm.-1 em., (2-3.30 em.)
» Svenska Radio A.-B.	SMZX	470	Tisd., torsd. 8-10 em., sönd. 6-9 em.
Göteborg, Eliassons Laboratorium		460	Tisd., fred., sönd. 7-9 em.
DANMARK			
Köpenhamn		2400	8-9 em.
ENGLAND			
Sheffield	5 WA 2 LO 2 ZY 6 BM 5 NO 5 SC 5 IT 2 BD 5XX	308	Vardagar 3.30-4.30 em., 5-10.30 em. Söndagar 3-5 em., 8.30-10.30 em.
Plymouth		330	
Cardiff		350	
London		365	
Manchester		375	
Bournemouth		385	
Newcastle		400	
Glasgow		420	
Belfast		435	
Birmingham		475	
Aberdeen		495	
Chelmsford		1600	
TYSKLAND			
Hamburg		392	Vardagar 4.30-6 em., 7 em., 8.30-9.30 em. Söndagar 8.15-9.15 em.
Münster		407	
Breslau		415	
Berlin		430	
Stuttgart		437	
Leipzig		452	
Königsberg		458	
Frankfurt am Main		467	
München		486	
Königswusterhausen		680	
»		4000	
FRANKRIKE			
Paris, École Supérieure	SFR FL YN	450	Tisd., torsd. 9-11 em.
» Radiola		1780	1.30, 5.30, 9.30 em.
» Eiffeltornet		2600	7.40, 11.50 fm., 12.14, 4.40, 6.30, 7.10, 8, 11.10 em., sönd. 8 em.
Lyon		470	11.30 fm., 12.15, 4.35, 8 em.
HOLLAND			
Haag	PCGG	1050	Sönd. 4-8 em.
» Heussen	PCUU	1050	Torsd. 8.45-11 em., sönd. 10.40-11.40 fm.
Velthuyzen	PCKK	1050	Fred. 9.40-10.40 em.
Ijmuiden	PCMM	1050	Lörd. 9.40-10.40 em.
Amsterdam	PA 5	1050	Onsd. 8.10-9.10 em.
BELGIEN			
Bryssel	SRB	405	6-9.30 em.
»	BAV	1100	7 em.
SCHWEIZ			
Lausanne	HB 2	1100	9.05, 11.50 fm., 2, 7.55 em., tisd., torsd., lörd. 5 em. Månd., onsd., fred., lörd. 8 em.
TJECKOSLOVAKIEN			
Kbel	PRG	1150	7.20-8.20 em.
Prag		4500	10.10 fm., 3, 10 em.
SPANIEN			
Madrid	EGC	2100	11 fm.-1 em., 7-8 em.

SVAR PÅ FRÅGOR

RADIO-AMATÖREN står sina läsare till tjänst med besvarande av frågor rörande allt, som sammanhänger med radio, varvid följande bestämmelser gälla:

- 1) Alla frågor numreras och skrivs på var sitt papper och endast på ena sidan av papperet. Varje papper förses med den frågandes namn och adress, tydligt utskrivna. Frågorna adresseras till: Radio-Amatören, avd. "Svar på frågor", Box 55, Göteborg.
- 2) För varje fråga bifogas 50 öre i frimärken.
- 3) Alla frågor besvaras pr post. De, som äro av allmänare intresse publiceras dessutom under "Svar på frågor".

G. J., Stockholm. Jag är ägare till en radiomottagare (se nedanstående schema) med 4 rör, H.F.-förstärkare, detektor och 2 L.F.-förstärkare. Denna apparat fungerar ej till belåtenhet. Apparaten har jag satt ihop av inköpta färdiga delar. Antennen består av två trådar à 30 m. med 1,8 m:s avstånd på 12—15 m:s höjd. Rören äro Philips D II. — Jag har förut haft apparaten kopplad med detektor och två L.F.-förstärkare och 30 m. entrådlig antenn och erhöill då genomgående bättre resultat. Att resultatet med nuvarande koppling och antenn blivit så mycket sämre torde icke kunne skyllas på den ljusare årstiden.



Svar: Kopplingsschemat är riktigt, men att på avstånd ställa en diagnos är icke så lätt. En möjlighet är, att något rör blivit mjukt. Detta kan utprovas genom att arrangera en enrörmottagare och därmed prova de olika rören successivt. Ett mjukt rör har svårt för att svänga vid återkoppling och arbetar minst dåligt vid ungefär halva den normala anodspänningen. Det händer, att rör blir mjuka efter en tids användning, i synnerhet om de fått för hög anodspänning. En annan möjlighet är, att en av tilledningarna till transformatorerna brutits, vilket ej helt omöjliggör mottagning, åtminstone icke om brottet sitter i sekundärlindningen vid katodsidan. — Är allting rätt inkopplat och batterierna hålla sin spänning och felet likväl ej kan upptäckas genom okulärbesiktning, måste en systematisk undersökning göras, varvid börjas med antenn- och jordledning och fortsättes successivt genom apparaten. För ändamålet måste man begynna med ett rör i detektorkoppling och övertyga sig om att detsamma arbetar riktigt. Med detsamma undersöker man antennekretsen. Gallerkondensatorn måste därvid vara felfri utan någon kontakt mellan beläggen e. d. — Sedan fogar man efter hand det ena steget förstärkning till det andra och kontrollerar i vad mån förstärkning erhålles. På detta sätt kommer man slutligen till den felaktiga punkten. — Transformatorerna kontrolleras först så, att man övertygar sig om att ström kan passera lindningarna och att primär- och sekundärlindningar äro skilda åt. Kondensatorer provas på isolation. — När man slutligen hittat felet, visar sig detta må-

≡ RADIO-AMATÖREN ≡

hända vara en ren bagatell, t. ex. att en kontaktpinne å ett rör ej gör ordentlig kontakt i sockelhylsan e. d. — Observera att vid insättning av ett stegs H.F.-förstärkning tillledningarna till återkopplingsspolen måste vändas. — Enligt det teoretiska kopplingsschemat är anodkretsens spole ej kopplad till någon av de andra spolarna. Å det praktiska schemat ser det emellertid ut som om anodspolen vore placerad nära antenspoken. Är detta fallet, kan man ju befara en koppling dem emellan, som antingen försätter kretsarna i självsvängning eller som verkar kraftigt dämpande. Beakta denna sak och försök flytta på anodspolen till ett lämpligt läge.

K. S., Värjö. Kan en "Unidyne"-mottagare anses vara utan utstrålningsförmåga, då ju anodbatteri saknas eller åtminstone har minimal spänning?

Svar: "Unidyne"-mottagaren är ingenting annat än en vanlig mottagare med särdeles låg anodspänning. Alldeles utan anodspänning d. v. s. utan att anoden har en högre potential än glödtråden, är mottagning ej möjlig. I samma mån som anodspänningen sänkes, minskas naturligtvis också den energi, som genom återkoppling kan utstråla. Men även med några få volt, såsom vid "Unidyne"-kopplingen, är utstrålningen tillräcklig för att störa grannarna.

A. V. A., Lidingö-Brevik. 1) I Radio-Amatörens junihäfte finnes en beskrivning av förste pristagarens apparat på radiomässan i Stockholm; häri angives spolarnas storlek med undantag för anodspolen. Nu frågas, huru många varv anodspolen skall hava vid 300—600 m:s våglängd.

2) I samma häfte finnes införd en beskriv-

ning på en 4-rörs reflexmottagare med ramantenn. Uppgift önskas å primär- och sekundärspolarnas varvantal samt lämplig tråddimension å till apparaten erforderliga H.F.-transformatorer för våglängder 300—2,800 m. Vilken diameter och längd skall transformatorspolen hava?

Svar: 1) Den avstämda anodkretsen skall kunna bringas i resonans enligt Edert önskemål för 600 m våglängd, vilket erfordrar vid en max.-kapacitet av 0.003 μ F, en induktans av 0.4 mH. Detta motsvarar en honeycombspole n:r 100. För en vanlig solenoid erfordras vid 9—10 cm spoldiameter 60 varv.

2) Det är ej möjligt att konstruera en transformator, som giver bästa resultat för ett så pass vitt våglängdsintervall. Förslagsvis angives omsättningsförhållandet till 1:1.25. Tråddimension 0.2 mm. Antalet varv bör provas ut. Vid 35 mm spoldiameter och 10 mm spolbredd är 80 varv i primär- och 100 i sekundärlindningen ungefär lämpligt för 350—400 m våglängd. Nästa steg 100 och 125 o. s. v. Spolens ytterdiameter kommer att variera med antalet varv.

H. A., Sveg: Kan Radio-Amatören giva mig en adress på någon billig och bra inköpskälla för radiotillbehör?

Svar: Oss veterligt säljer ingen billigare och bättre varor än Firma Oscar B. Anderssons Eftr., Hornsgatan 64 B, Stockholm. Prislista därifrån sändes gratis mot porto och olika kopplings-schemata mot 25 öre plus porto.

(Annons)

≡ RADIO-AMATÖREN ≡

Utkommer den 1 i varje månad

Red. och ansvarig utgivare: Civilingenjör ARVID PALMGREN, Göteborg. Tel. 16448. Träffas säkrast kl. 6—7 em.

PRENUMERATION mottages av bokhandlare och å alla postanstalter. Prenumerationspris till årets slut, 9 nummer, kr. 4: 50. Lösnummerpris 50 öre.

ANNONSER upptagas av A. B. Svenska Telegrambyrån, filialen i Göteborg, Östra Hamngatan 46—48, tel. 1848, 1739.

Radio-Amatörens annonsavdelning är ett värdefullt uppslagsregister, som alltid bör återopas vid inköp.

Göteborg 1924. Göteborgs Litografiska Aktiebolag.