

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 4 * 1 JULI * 1924



RUNDRADIOFÖRHÅLLANDENA I TYSKLAND

Den svåra ekonomiska situationen i Tyskland har utan tvivel även satt sin prägel på rundradions utveckling därstädes. Man kan å ena sidan tycka, att det skulle vara olämpligt att under de tryckta förhållandena sätta igång en stort anlagd verksamhet, som till största delen skulle tjäna som förströelse. Vederbörande myndigheter ha emellertid ansett, att litet vederkvickelse i form av rundradio skulle i så stor utsträckning hjälpa upp det tyska folkets psykiska hälsa, att man redan nu borde taga en viss hänsyn till de önskemål om rundradions ordnande, som från olika håll framförts.

Så har även skett. Man är i färd med att bygga ett nät av moderna rundradiosändare, av vilka ett flertal redan äro i drift. Rundradion har därmed fått fast fot i Tyskland.

Emellertid äro förhållandena tämligen egenartade. Antalet amatörer och lyssnare äro ännu förhållandevis mycket ringa och ökningen mycket långsam. Varpå beror då detta? Allmänhetens ekonomiska resurser spela otvivelaktigt en viss roll, men huvudsaken torde dock vara att söka på annat håll.

En radiointresserad främling, som under ett längre uppehåll i Tyskland

kanske vill sätta ihop en mottagare för att följa med vad som händer i rymden, finner omedelbart att det är förenat med stora svårigheter att uppbringa de för ett amatörbygge nödvändiga materialerna. En hel del affärer ha visserligen dylikt till salu, men endast i ringa omfattning och i form av reservdelar till firmornas mottagaretyper. Att få ett stycke ebonit är nästan omöjligt. Glödströmsmotstånd för lågtemperaturren stå över huvud icke att uppbringa. Och någon sortering av övriga delar kan man ej tala om.

Färdiga apparater upp till 4 rör är det däremot gott om, vilkas användbarhet för långdistansmottagning dock i allmänhet lämnar åtskilligt övrigt att önska.

Gör man sig närmare underrättad om orsakerna till dessa förhållanden, finner man, att de gällande lagbestämmelserna äro så avfattade, att såväl fabrikena som amatörerna ha mycket begränsad rörelsefrihet; i all synnerhet amatörerna.

Alla i handeln förekommande mottagaretyper skola vara undersökta av rikstelegrafverket och måste uppfylla följande villkor:

1) Kristall- och rörmottagare få endast vara byggda för ett våglängds-

LIVFÖRSÄKRA EDER I



SVEA

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

område mellan 250 och 500 m. Området tillåtes dock uppgå till 700 m om avstämningsskärpan motsvarar en normal sekundärkrets-mottagares.

2) Vid rörmottagare måste säkerhet finnas för att självsvängning icke kan uppkomma även vid förhöjd anod- eller glödströmsspänning.

3) Tillbyggnad av extra avstämningsmedel utan att apparaten öppnas skall icke kunna öka mottagarens våglängdsområde.

Genom dessa bestämmelser är sålunda det fulla utnyttjandet av återkoppling omöjliggjort. Avlyssnandet av alla de europeiska sändarestationer, som sända på längre våglängder är ävenledes omöjligt.

Det hela är så lagt, att man skall kunna höra närmaste tyska sändare så störningsfritt som möjligt, men ingenting annat.

Denna princip är visserligen utomordentligt sund och borde kunna föra till ett synnerligen gott tillgodogörande av radion såsom förströelsemedel och bildningsspridare. Men det finnes ett men.

För att nå de breda lagren måste apparatanskaffningen vara så billig som möjligt och licensavgiften låg. Att köpa färdiga apparater ställer sig emellertid ofta ganska dyrt och utesluter en succesiv utbyggnad i mån av lyssnarens ekonomiska resurser. Och licensavgiften är, ehuru nyligen sänkt, dock ännu så hög som 24 mark pr år.

Men amatörbyggnad av apparater är väl även tillåten? Ja, men den är kringgärdad av sådana bestämmelser, att man knappast kan tala om någon mera allmän utbredning av denna ädla konst.

Det enda man utan vidare har tillstånd till är att uppbbygga kristallmottagare. För att få befatta sig med rör måste man först vara medlem av någon officiellt erkänd radioklubb. För att bli medlem i en dylik har man bl. a. att ifylla ett frågeformulär, där det exempelvis frågas om orsaken till ens intresse för radio(!) och vilka fackkunskaper man besitter.

Genom nämnda klubb kan man erhålla en experimentlicens sedan man sålunda behörigen styrkt sin kompetens. Har man fått en dylik licens, som huvudsakligen synes vara avsedd för fackmän, får man bygga apparater efter behag, men återkoppling får dock ej användas under de tider på dygnet, då rundradiosändning pågår.

De svårigheter av såväl ekonomisk som teknisk natur, vilka sålunda äro för handen, ha också helt naturligt haft den effekten, att de aktiva amatörernas skara i Tyskland är mycket liten och i regel rekryterad uteslutande ur de välbärgade samhällslagren. Den därmed följande ringa efterfrågan på materiel för amatörbyggnad är också den naturliga förklaringen till att firmorna ännu icke känt sig föranlåtna att inrikta sig på den handel med apparater, som i en hel del andra länder redan sysselsätter en stor industri.

Och huru inverkar det ringa antalet lyssnare på sändarnas program? Helt naturligt så att ännu endast relativt korta program kunna presteras. Kvaliteten är dock tämligen god, varför utsändningarna äro synnerligen njutbara.

En avlyssning inom ett stort befolkningscentrum är i Tyskland påfallande störningsfri. Svängande mottagare förekomma givetvis, men deras antal är

≡ RADIO-AMATÖREN ≡

försvinnande litet i jämförelse med vad som är fallet i exempelvis England. Detta kan naturligtvis bero på de stränga bestämmelserna och experimentatörernas lojalitet, men den viktigaste orsaken torde dock vara den, att antalet experimentatörer ännu är så ytterst ringa.

På det hela taget ser allmänheten i Tyskland på rundradion på ungefär samma sätt som man är van att betrakta den vanliga telefonen. Man installerar en apparat, som är tämligen dyr och som det icke faller någon in att skruva isär för att närmare studera eller förbättra. Man är i Tyskland rätt och slätt en betalande lyssnare.

Detta sakernas tillstånd avspeglar sig även i den tyska populära radiopressen. Det finnes visserligen ett 15-tal radiotidskrifter, men de innehålla endast undantagsvis något om de tekniska spörsmål, som intressera den apparatbyggande amatören. Kåserier, beskrivningar av de nya sändarestationerna, uttalanden av vetenskapsmän om radions kulturella betydelse, rundradioprogrammen och dyl. upptaga största delen av utrymmet.

Vid ett besök, som "Radio-Amatörens" redaktör avlade vid tyska radioutställningen i Hamburg den 29 maj — 2 juni i år, visade sig tydligt, att ovanberörda förhållanden, som mera ingående studerats i Berlin, äro typiska för hela Tyskland. Utställningen var anordnad av Hamburgs Radioklubb, men amatörerna spelade en nästan löjligt liten roll. I ett hörn var en liten amatörverkstad inrättad, där man fick

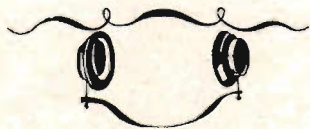
se hur en amatör arbetar. Här voro även ett tiotal amatörbyggda mottagare uppställda såsom exempel på de tyska amatörernas alster.

De utställande firmorna däremot voro 110 till antalet, men deras produkter voro tämligen enahanda och utan speciellt intresse. Såsom typiskt för situationen kan nämnas att Telefunken icke utställde ett enda lågtemperaturreör.

*

Emellertid finnes även bland de tyska amatörerna ett spirande intresse och en strävan att komma framåt i samma riktning som amatörerna i andra länder. Vid ett tal, som statssekreterare Bredow, det statliga radioväsendets ledare, höll vid en bankett i samband med ovannämnda utställning, framhöll han, att radiotelegrafien alltså i Tyskland måst kraftigt pådrivas från statens sida, men vad rundradion beträffar hade staten måst verka bromsande, för att den kommersiella trafiken ej skall störas och för att vetenskapsmän och fabrikanter skola få tid att utveckla sändare och mottagare för rundradioändamål till en större fullkomning.

Detta yttrande är synnerligen belysande. Man räknar ej med att amatörerna själva skola kunna bidra till utvecklingen, och man anser sig böra bromsa det med en viss kraft framrullande amatörfordonet. Men huru länge amatörerna låta sig hållas tillbaka är en annan fråga. Trots bromsningen går det dock framåt.



TRERÖRSAPPARAT MED POTENTIOMETERKONTROLLERAD ÅTERKOPPLINGSVERKAN

AV EDVARD HAGLUND.

När en person i tidningar och tidskrifter läser om det underbara att på nästan obegränsade avstånd med den "trådlösa" hjälp kunna höra tal, musik och sång m. m., uppstår självfallet en önskan att på ett eller annat sätt själv kunna kontrollera uppgifternas riktighet, samt i möjligaste mån bli delaktig av de möjligheter som här erbjudas, både ur bildnings- och njutningssynpunkt.

När samme person ytterligare i kanhända samma tidning ser beskrivning på en "hemgjord mottagare, vilken fungerar alldeles utmärkt", är beslutet om att snarast möjligt konstruera sig en sådan snart fattat. I de flesta fall torde nog också ansträngningarna med de olika delarnas konstruerande och sammankoppling krönas med framgång, helst som det, vad de numera införda kopplingsschemata beträffar, ej finnas fullt så många universalmottagare med enbart kristall, som för ungefär ett år sedan. För personer, som besitta mekanisk färdighet samt ha tillgång till lämpliga verktyg, kunna nog många av en mottagares delar framställas fullt lika bra som köpta sådana, men i annat fall måste dock tillrådas att köpa färdiga detaljer och då helst av sådant fabrikat, att effekt och avstänningsförmåga ej nedsättes.

I det följande skall försök göras att beskriva en apparat, som i förening med stor lättskötthet förenar ganska vidsträckt mottagnings- och förstärkningsförmåga. Densamma har nämligen, här i nordvästra Värmland, under vintermånaderna i de flesta fall visat sig nog kraftig att med en högtal-

lare av märket "Brown" höras väl i ett vanligt rum vid mottagning från England, Tyskland och många gånger även från Stockholm och Göteborg. Med en god hörtelefon har den visat sig kunna tydligt uppfånga stationer belägna i södra Europa, såsom Lausanne, Nizza m. fl. Vid mottagning har använts utomhusantenn, men även vid bruk av en 17 meter lång inomhusantenn har ljudet varit nog kraftigt för en god hörtelefon.

Som framgår av fig. 1 finnes å ovan omtalade mottagare 3 st. rör, varav det första, A_1 , tjänstgör som högfrekvensförstärkare, det andra, A_2 , som detektor och det tredje, A_3 , som lågfrekvensförstärkare. Kondensatorn, C_1 , seriekopplad med antennkretsen, har en kapacitet av c:a 900 cm och är av Baltics fabrikat. C_2 , av samma fabrikat, har en kapacitet av 300 cm. Blockkondensatorn, C_3 , vilken även tjänstgör som gallerkondensator för detektorlampan, har c:a 270 cm kapacitet, $C_4 = 2,000$ cm och $C_5 = 900,000$ cm eller $1 \mu F$. Spolarna S_1 och S_2 äro vanliga honeycombspolar, (helst duolaterallindade) på 75 varv vardera. A_1 och A_3 äro rör av Philips fabrikat, märket D II. A_2 är av samma fabrikat, märket D I. Gallerläckan W har ett motstånd av 2 megohm, men det har visat sig, att högre motstånd med fördel kan användas. R_1 äro Igranic-reostater utan fininställning. P är en potentiometer å 300 ohm, hemgjord, men kan även erhållas av Igranic-fabrikatet.

Lågfrekvenstransformatorn är av Svenska Radioblagets fabrikat, märke T V II 132. Den har visat sig fun-

gera utmärkt med denna koppling. De ovan uppräknade delarnas fabriksnamn spelar ju givetvis mindre roll, huvudsaken är att lika goda varor erhållas. Som anodbatteri har använts 20 st. seriekopplade ficklampsbatterier, detta emedan det vid fel av en cell eller ett batteri är lätt utbytbart utan att någon större kostnad därvid förorsakas.

Som synes av schemat är apparaten utan återkopplingspole. Vid avstämningen av antennkretsen och röret A_1 's anodkrets uppstår dock återkopplingsverkan. Denna återkoppling regleras med tillhjälp av potentiometern P till lagom styrka. Detektorlampans anodspänning har även inverkan på densamma, varför avprovning av lämpligaste spänningen bör företagas. Helst bör även A_1 's och A_3 's anodspänningskontakt göras flyttbar, och fördelaktigt är även att förse dem med *var sin* tillledning från anodbatteriet.

Fig. 2, som återger apparaten sedd ovanifrån, visar de olika delarnas pla-

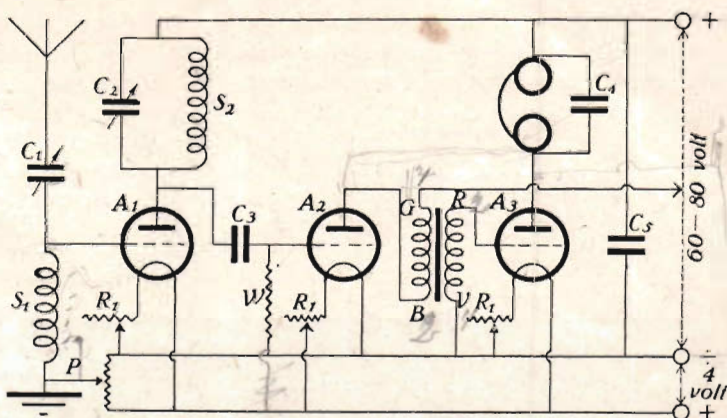


Fig. 1.

tering. De streckade linjerna tänkas utgöra delarnas ytterkonturer sedda genom panelen. Panelen utgöres av en ebonitskiva 14×9 engelska tum i storlek, lagd ovanpå en trälåda, 11 cm djup, och medelst mässingsskruvar fastgjord vid densamma. LT = lågfrekvenstransformatorn. Fästena för A_1 , A_2 och A_3 utgöres av bussningar. För dessa ha hål borrats med ett 5 mm järnborr genom eboniten, med ett inbördes avstånd i likhet med fig. 3. Uppmärksamheten för hålen göres bäst med ett spetsigt föremål, varefter hål göres först med ett smalare borr och färdigborrningen därefter utföres med

ett 5 mm borr, detta därför att tämligen stor noggrannhet är av nöden då stiftet på lamporna i annat fall ej passa i bussningarna. De ovan omtalade spolarna S_1 och S_2 ä 75 varv äro i de flesta fall, d. v. s. på en normal amatörentenn, passande för våglängderna 350—500 m. För högre våglängder kunna de utbytas mot större sådana, då fattningarna ju äro lika å alla ho-

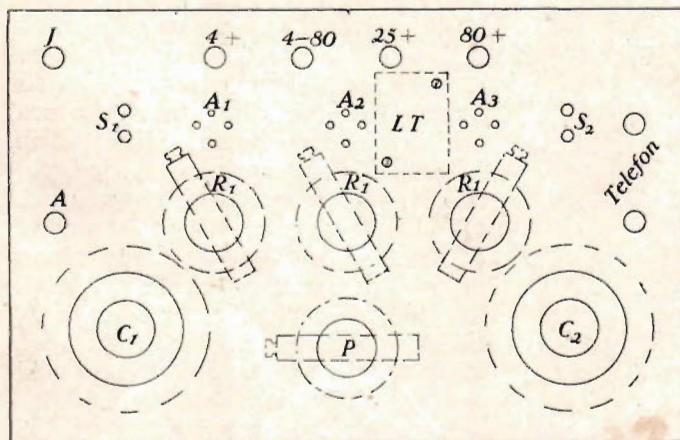


Fig. 2.

neycombspolar. För att ej behöva ha så stor uppsättning med spolar kan apparaten lämpligen förses med en se-

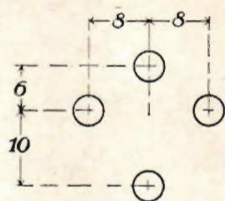


Fig. 3.

rie-parallellomskiftare i antennekretsen, då därigenom våglängdsområdet för en och samma spole avsevärt utökas. Kopplingen vid en enkel sådan framgår av fig. 4. B utgöres av vanliga lampbussningar med sammankoppling och avstånd enl. figuren. Vid omkopplingen användas två sinkor av grov, helst förtent koppartråd, böjda i U-form. Förbindas de två mellersta bussningarna genom att ena sinkans ben nedstickas i desamma, är apparaten seriekopplad i likhet med fig. 1. Förbindas de yttre med var sin innandför liggande bussning, varvid båda sinkorna komma till användning, är apparaten parallellkopplad och våglängdsområdet utökat uppåt för spole S_1 .

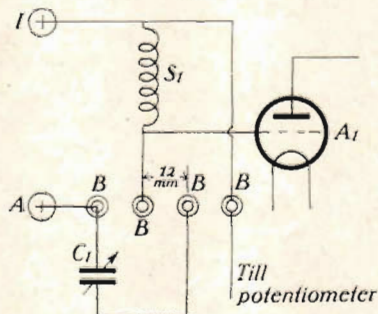


Fig. 4.

Som apparaten är utan återkopplingsspole är risken för störningar av andra apparater genom ett oförsiktigt handhavande minimal.

Dock är denna apparat ej helt störningsfri, fast densamma på grund av sina egenskaper vid avstämningen ej

inbjuder till fullt så riskfulla manipulationer som en återkopplingsspole. Den självvalstrade återkopplingen vid kretsarnas avstämning kan nämligen bli så kraftig, att densamma kan störa andra, åtminstone på kortare avstånd. Detta kan dock förebyggas genom att vid en sändningsstations uppsökande potentiometerns löpare vrides så långt över till plussidan, att vid kretsarnas avstämning endast ett sakta brus höres i telefonen. Höres däremot en tämligen stark knäpp, är fara för självsvängning för handen, och löparen vrides ändå mera över till plus. Efter en liten tids vana med uppsökningen av sändningsstationerna kan man utan att ens höra interferenstonen av bärvågen

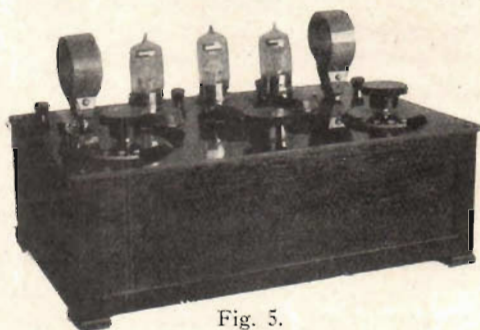


Fig. 5.

få in de sändande stationerna högt och tydligt. När båda kretsarna äro avstämda, ökas den hörda stationens styrka genom att vrida potentiometern så långt över till minus att gränsen för självsvängning nästan nås. Skulle potentiometern komma att vridas för långt, följer en knäpp i telefonen med åtföljande försvagning av ljudstyrkan. (Denna försvagning ger sig för övrigt tillkänna på samma sätt som när man vid badning råkat få vattenpropp i öronen.) I samband med regleringen av potentiometern verkställes justering av glödströmmen för rör A_1 och A_2 till den storlek där stationen höres starkast och renast. Rör A_3 's glödspänning har mindre inverkan. Anodspänningen inregleras även, vilket dock göres en gång för alla för varje rör, som kommer till användning. Fig. 5

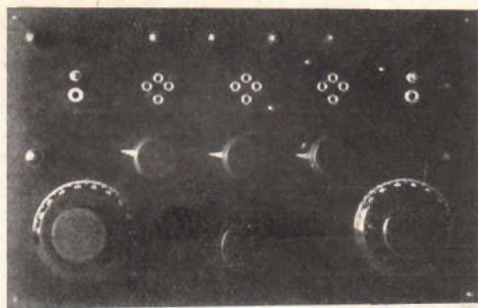


Fig. 6.

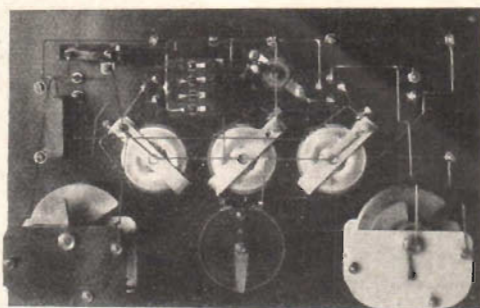


Fig. 7.

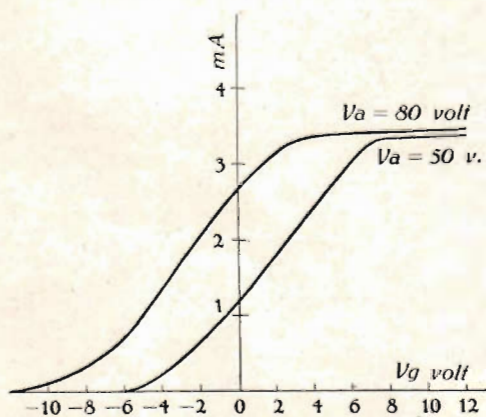
visar den färdiga apparaten, fig. 6 panelen sedd ovanifrån och fig. 7 panelen underifrån. Å den sistnämnda synas de olika delarnas placering och förbindning. Förbindningarna utföras helst med 1.5 mm mjuk förtent koppartråd, som lödes överallt där så låter sig göra.

Önskas större ljudstyrka, exempelvis för en högtalare till medelstor samlingssal, har det visat sig tillräckligt med 1 stegs lågfrekvensförstärkning inkopplad på telefonens plats. Bäst är dock att i så fall från början bygga

apparaten för 4 rör varav de två lågfrekvens. Transformatorn till första steget lågfrekvens bör då vara med högre omsättning än förut omtalade transformator samt helst kapslad. Telefonkondensatorn bör i detta fall vara på c:a 5,000 cm samt förbindas med sista rörets anod och minusledningen från glödströmsbatteriet. För telefonerna blir dock ljudstyrkan i en sådan 4-rörsmottagare nästan för stor, varför den bör förses med någon omkastare, varmed man efter behov ur- eller inkopplar sista lampan.

Provat av Radio-Amatören

MOTTAGARERÖRET DE 3.



A.-B. Aga-Lux i Göteborg har tillsänt oss ett lågtemperaturrör, typ DE 3 för provning. Detta rör arbetar vid en anodspänning av 20 å 80 volt. Glödströmsbehovet är endast 0.06 amp. vid 2.4 å 3.0 volt. Rörets karakteristik framgår av vidstående diagram och visar, att mättnadsströmmen ligger något över 3 milli-amp. Den raka delen av kurvan är relativt lång, givande en relativt god ljudvolym utan distorsion.

Röret kan givetvis med fördel drivas med torrbatterier, men om man använder ackumulator eller strömfiler direkt på belysningsledningen är den låga strömstyrkan exceptionellt ekonomisk. Röret är att beteckna såsom ett av de mest ekonomiska av alla lågtemperaturrör. Dess egenskaper göra det lämpligast att användas som högfrekvensförstärkare.

STOR TILLSLUTNING VID RADIO- UTSTÄLLNINGEN

EN INTRESSANT HISTORISK OCH TEKNISK EXPOSÉ

Radioutställningen i Göteborg, som äger rum i samband med Svenska Mässan 4—10 augusti, har glädjande nog rönt en över förväntan livlig anslutning från alla håll. Det halvårslånga, ofta nog ganska mödosamma organisationsarbetet synes komma att medföra goda resultat över hela linjen.

Den historiska avdelningen, som arrangeras av d:r Ejnar Jonsson vid Göteborgs högre realläroverk, kommer att giva en fullständig och åskådlig helhetsbild av radions historia alltifrån Faradays induktionsförsök och Hertz' experiment och Marconis förstlingsstationer till våra dagars mest fulländade apparater. Genom tillmötesgående från chefen för Telegrafverkets undervisningsanstalt, byrådirektör J. G. Holmström, och från kapten Lundqvist vid flottans varv, kommer utställningen även att omfatta föremål från såväl telegrafverket som marinen.

Särskilda avdelningar för radiopejling, anordnad av kapten Olof Traung, och för flygradio under ledning av kommandanten T. Lübeck, komma att demonstrera några av radions modernaste användningsformer. Statens Meteorologisk-Hydrografiska anstalt kommer vidare att utställa kartor, tabeller etc., belysande radiotelegrafiens användning i våra dagars väderlekstjänst.

Samtliga dessa avdelningar kompletteras på ett värdefullt sätt av den statistik, visande radiotelegrafiens utveckling under de senaste åren, som för utställningens räkning utföres av chefen för Nya Varvets radiostation, radiokommissarie Sven Björkman. I detta arbete deltagar även civiling. Th. Övergaard, föreståndare för telegrafverkets radioexpedition i Göteborg.

Ledningen har på alla sätt sökt an-

mera de svenska radioamatörerna för ett livligt deltagande i de i samband med utställningen utlysta tävlingarna i apparatbyggnad. Även här bör man ha rättighet att förmoda, att många nya idéer och värdefulla uppslag skola komma fram. Utställningsledningen har dessutom inbjudit de ledande utländska amatörklubbarna att utställa var sin provkollektion, och särskilt från Danmark och England torde en del vackra saker vara att vänta.

Till firmornas avdelning har anslutningen varit nära nog överraskande stor. Det förväntas ju allmänt, att den svenska rundradiorörelsen skall skjuta riktig fart i höst, då telegrafverket under det kommande halvåret uppför 5 permanenta radiostationer, och ingen av de ledande firmorna inom branschen vill under sådana förhållanden vara orepresenterad på den största radioutställning, som hitintills hållits inom Skandinavien. Många av firmorna komma nästan uteslutande med nyheter och en del, såsom Svenska Radioaktiebolaget, A.-B. Svensk Trådlös Telegrafi, Joel Östlind och Internationella Filmbyrån, förbereda radioexperiment, som nog komma att slå litet var med häpnad och förundran.

När detta skrives — i medio av juni — ha ej mindre än ett 40-tal firmor definitivt anmält sig för deltagande.

Då förfrågningar om deltagande på sistone ingått även från ett flertal danska firmor, har utställningsledningen sett sig nödsakad att skaffa ytterligare platsutrymmen utöver de disponibla 1,200 kvadratmeterna.

Utställningens chefkommissarie är ing. Erik Bergendahl med red. Sten Natt och Dag som sekr. Som ekonomisk garant står initiativtagaren till utställningen, Göteborgs Morgonpost.

ELEKTRONRÖRET SOM FÖRSTÄRKARE

EN KORTFATTAD FYSIKALISK-MATEMATISK BEHANDLING

AV CIVILINGENJÖR ALVAR LENNING.

Hur ett elektronrör i allmänhet är inrättat torde numera var och en, som något sysslat med radioförsök, väl känna till. Vanligen äro dess element ordnade cylindriskt; innerst en glödtråd, därefter ett spiralförmigt galler och ytterst en anodplatta, omslutande det hela. Principen för dess funktionerande är väl också allmänt känd; när katoden kommer i glödning kan den utsända elektroner, d. v. s. negativa elektricitetspartiklar. Så snart den elektriska kraften vid trådens yta ökas över ett visst mycket litet belopp, få dessa elektroner förmåga att genombryta glödtrådens "skal" och bege sig med mycket stor hastighet över till anoden och bilda på så sätt en ström. Hastigheten beror på spänningen, och emedan de elektroner, som just befinna sig på väg, verka repellerande på dem, som ännu äro i färd med att genombryta katodens yta, kommer elektronströmmen att bli beroende på anodspänningen. Det kan bevisas, att anodströmmen i början är tillnärmelsevis proportionell mot spänningen upphöjd till $\frac{3}{2}$. Härav beror det, att *karakteristikens* nedre del är krökt. Praktiskt taget är denna del av karakteristiken oberoende av den temperatur, som glödtråden har (utöver ett visst minimum). I sin övre del blir karakteristiken ävenledes krökt, emedan glödtrådens förmåga att utsända elektroner är begränsad. Vid mycket hög anodspänning uppnås vad man kallar mättningsström, vars styrka beror på trådens totala mantelyta, materialbeskaffenhet och temperatur. Kurvans mellersta del är tillnärmelsevis rätlinjig, och det är denna del,

man försöker begagna då röret skall verka som förstärkare.

En sak, som vid studium av karakteristiken till en början är ägnad att förvåna, är, hur små galler-spänningar man i själva verket behöver för att kontrollera anodströmmen eller, uttryckt på annat sätt, huru pass stor ändring i anodspänningen, som fordras för att kompensera en viss ändring i galler-spänning. Saken blir mycket enkel om man tänker sig gallret direkt anslutet till den ena polen på glödtråden. (Exempelvis den negativa. Både anod- och galler-spänning räknar man alltid från glödtrådens negativa ände.) Då är det tydligt att gallret genom sin struktur kommer att skärma tråden från anodspänningen i större eller mindre grad. Är gallret mycket tätt, kommer anodspänningens fält icke alls eller endast till mycket liten del fram till tråden och en liten galler-spänning i motsatt riktning (inkopplad istället för den direkta anslutningen) kompenserar helt detta fält. Det förstås ju genast, att elektronströmmen måste vara beroende av den totala elektriska fältstyrka, som finnes vid trådens yta. Denna fältstyrka är likamed summan av galler-spänningens och anodspänningens fältstyrkor. De frigjorda elektronerna komma sedermera alla att *passera* gallret (om detta är negativt i förhållande till varje punkt på glödtråden) och övergå till anoden.

*

Av den nu gjorda framställningen inses det, att varje ändring av galler-spänningen är ekvivalent med en motsvarande ändring i anodspänningen.

Den faktor, som uttrycker denna ekvivalens kallas för *rörets omsättningstal* μ ($\mu = \frac{\text{ändringen i anodspänning}}{\text{ändringen i gallerspänning}}$ för samma anodström). I den karakteristik, som representeras av fig. 1, behöves för bibehållande av anodströmmen i mA en ökning av gallerspänningen från 0 till 1.7 volt om anodspänningen minskas från 60 till 50 volt, d. v. s. med 10 volt. Omsättningstalet är sålunda $\frac{60-50}{1.7} = 6$.

Omsättningstalet beror blott på elektrodernas geometriska formgivning och

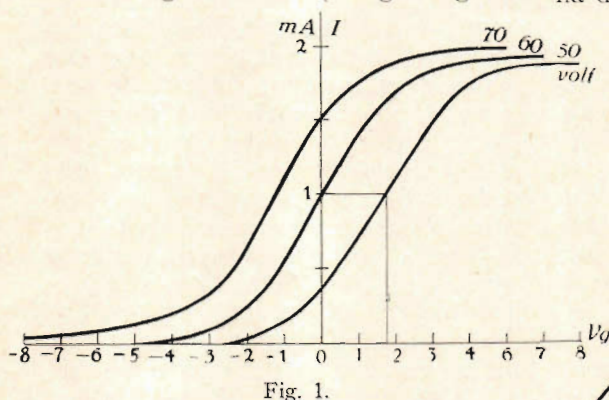


Fig. 1.

är sålunda beroende av var på karakteristiken man befinner sig. Ju tätare galler, dess högre omsättningstal. Varför man för mottagarrör i regel nöjer sig med omsättningstal av nyssnämnda storleksordning beror på, att man söker avväga det mot rörets inre motstånd på fördelaktigaste sätt. Det inre motståndet, som ofta bör hållas möjligast lågt, stiger nämligen när gallret göres tätare. Med rörets inre motstånd menar man då det ohmska motstånd röret gör mot en på den konstanta anodströmmen lagrad växelström.

Ökas sålunda (se fig. 1) anodspänningen från 50 till 60 volt under det gallerspänningen hålles konstant (i detta exempel vid 0 volt) så ökas anodströmmen med 0.6 mA (från 0.4 till 1.0 mA). Det inre motståndet, som betecknas med R , blir då $\frac{10}{0.006} =$

17,000 ohm. Uppenbarligen blir det inre motståndet lägre ju mer anodspänningens specifika fältstyrka omkring glödtråden ökas, d. v. s. i samma mån man gör gallret glesare. R är i motsats till omsättningstalet μ icke oberoende av var på karakteristiken man befinner sig, vilket utan vidare är klart. Lägst blir R på den raka delen av kurvan. Det är däremot liksom μ oberoende av, på vilken kurva man arbetar.

Eftersom man vid användande av röret som förstärkare helst vill begagna den brantaste, raka delen av karakteristiken, kan man vid den matematiska behandlingen av hithörande problem ersätta de karak-

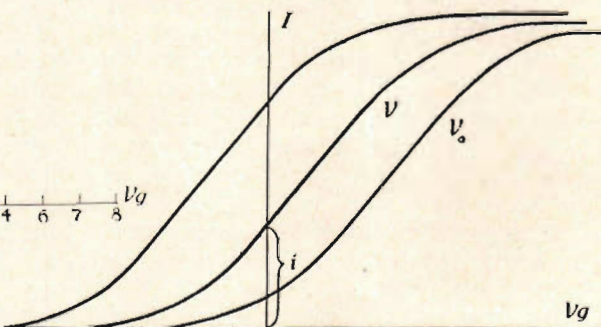


Fig. 2.

teristiska kurvorna med ett system räta linjer (se fig. 2).

Vi kalla den anodspänning, som svarar mot den kurva, vars raka del förlängd går genom axelsystemets mittpunkt (origo), för V_o . En annan linje, motsvarande den något högre spänningen V passerar den vertikala axeln på avståndet i från origo. Ekvationen för anodströmmen blir då, om k_1 och k äro konstanter:

$$I = i + k_1 V_g \text{ samt } i = k (V - V_o),$$

$$\text{varav } I = k (V - V_o) + k_1 V_g$$

$$\text{eller } \frac{I}{k} = V - V_o + \frac{k_1}{k} \cdot V_g.$$

Om man nu varierar V och V_g mot varandra på sådant sätt, att I blir

konstant, inses, att ändringen i V_g motsvarar en $\frac{k_1}{k}$ gånger så stor ändring i V . Följaktligen är $\frac{k_1}{k} = \mu =$ rörets omsättningstal. Ekvationen kan därför skrivas

$$\frac{I}{k} = V - V_o + \mu V_g \text{ eller}$$

$$V_o - V = \mu V_g - \frac{I}{k}.$$

Hålles nu V_g konstant, så betyder denna ekvation, att k är proportionsfaktorn mellan ändringen i anodspänning och motsvarande ändring i anodström. Man förstår då, att k är det samma som rörets ledningsförmåga, $\frac{I}{R}$ varav, om vi med små bokstäver beteckna sammanhörande *ändringar*

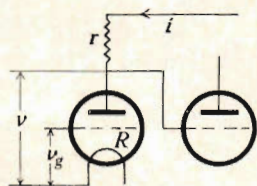


Fig. 3.

i anodström, anod- och gatterspänning

$$v = iR - \mu v_g,$$

som är tre-elektrodrörets huvudekvation. Av denna framgår, att man kan betrakta röret som ett slags transformator med inre motståndet R och med en sekundär elektromotorisk kraft $= -\mu v_g$.

Tillämpas denna regel på motståndskopplingen (fig. 3) inses, att på anodmotståndet kommer att ligga ett spänningsfall v_r , som är kvotdelen $\frac{r}{r+R}$ av det totala spänningsfallet μv_g , d. v. s.

$$-v_r = \mu v_g \frac{r}{r+R}.$$

Av denna sista ekvation förstår man, att kopplingens förstärknings-

faktor endast för det fall att r är oändligt stort kommer upp till beloppet μ . Om $r=R$ blir förstärkningsfaktorn $\frac{\mu}{2}$. Då istället avstäm

anodkrets — vilken ju vid resonans verkar som ett praktiskt taget oändligt motstånd — begagnas, förstärker röret med en faktor, som närmar sig beloppet μ . I själva verket komma diverse läckkapaciteter inom och utom röret att vid högfrekvensförstärkning draga ned värdet på förstärkningsfaktorn. Åro anordningarna otillfredsställande kan det hända, att förstärkningen helt uteblir eller att försvagning inträffar. Det framgår dessutom av ekvationen, att man för bl. a. anodkrets- och motståndsförstärkning har fördel av att begagna förstärkarrör med jämförelsevis högt μ under det att det är av mindre vikt att R hålles nere.

Vill man begagna röret som *kraftförstärkare*, d. v. s. till att mata en lågfrekvenstransformator eller telefon, kommer det icke längre an på enbart spänningsfallet i denna utan på den i förkopplingsimpedansen utvecklade *effekten* huru stor ljudstyrka, som erhålles. Det gäller givetvis då också som villkor för bästa resultat, att man genom ändamålsenlig konstruktion av dessa apparater ser till, att den utvecklade effekten blir så väl använd som möjligt.

*

Om vi tänka oss, att telefonen eller transformatorn ersättes med ett rent ohmskt motstånd r (som på fig. 3), ha vi som förut

$$v_r = \mu v_g \frac{r}{r+R}.$$

Den i motståndet utvecklade effekten kan bevisas vara likamed summan av vad likströmmen I och den pålagrade växelströmmen i var för sig utveckla. Till likströmsförlusten behöva vi följaktligen icke i detta fall taga hänsyn. Växelströmseffekten är i det

yttre motståndet (om v räknas positiv i riktning mot anoden)

$$W = i v r,$$

$$\text{varvid } i = \frac{\mu v_g}{R + r}.$$

$$\text{Häruv erhålles } W = \frac{\mu^2 v^2 r}{(r + R)^2}.$$

Genom derivering finner man, att detta uttryck får sitt maximum om det *yttre och inre motståndet äro lika stora*. Uttrycket får då formen

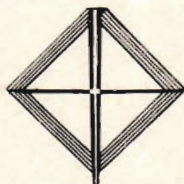
$$W = \frac{\mu^2 v_g^2}{4R} \text{ watt.}$$

Det kan vidare lätt visas, att samma formel gäller även för växelströmsmotstånd, i vilket fall *impedansen* i den yttre delen av kretsen inkommer i st. f. r och skall vara likamed rörets inre motstånd för erhållande av bästa verkan. Av formeln framgår vidare, att den utvecklade effekten är proportionell mot kvadraten, dels på galler-

spänningens variationer, dels på omsättningstalet men omvänt proportionell mot rörets inre motstånd. Utslagsgivande för rörets godhet som kraftförstärkare blir sålunda kvantiteten $\frac{\mu^2}{R}$ och det är för att hålla denna uppe, som man icke vill öka det inre motståndet mera än som är nödvändigt.

*

För att ge sina läsare tillfälle att med ledning av ovanstående framställning vid inköp av förstärkarrör välja just den typ, som i varje särskilt fall lämpar sig bäst för befintliga apparatanordningar kommer "Radio-Amatören" att i fortsättningen succesivt publicera karakteristika för de i handeln allmännast förekommande förstärkarrören. Kurvorna komma att bli grundade på mätningar, som företagas av tidskriftens egna medarbetare.



32,000 RADIOLYSSNARE.

Intill den 20 juni har i Sverige inalles beviljats 32,000 radiolicensansökningar. Detta innebär en ökning av nära 7,000 på ett par månader.

BRANDTARIFFFÖRENINGEN OM RADIOANLÄGGNINGAR OCH BRANDRISK.

Dagspressen ägnade för någon tid sedan åtskillig uppmärksamhet åt frågan om i vad mån utomhusantennerna kunna medföra brandrisk vid åskväder. Brandförsäkringsbolagen ha emellertid icke för sin del ställt andra krav på dylika anläggningar än att de motsvara myndigheternas föreskrifter. Man har anledning att antaga, att telegrafverket kommer att föreskriva insättanden av åskskydd mellan

utomhusantenn och jordledning, varigenom mottagningsapparaten med ett enkelt handgrepp kan kortslutas, när den ej användes. Radioindustrien tillverkar ju också dylika åskskydd, vilka praktiskt taget utesluta all risk.

En annan fråga i detta ämne är emellertid av vida större betydelse, nämligen den risk, som är förhånden, när förefintliga elektriska belysningsanläggningar tagas i bruk som antenn och vid ackumulatorladdning. Svenska Brandtarifföreningen uttalar på förekommen anledning en bestämd varning mot att därvid överträda gällande föreskrifter. Det är sålunda av vikt att göra sig noga underrättad om dessa innan man inlåter sig på att på något sätt kombinera sin radioapparat med belysningsnätet.

TRERÖRSMOTTAGARE MED DUBBEL ÅTERKOPPLING

AV JOHN C. HAFNER.

En engelsk amatör redogör här för den i England ofta använda dubbla återkopplingen. Densamma torde ha sitt huvudsakliga intresse för experimentatörer, som genom utprovning av olika kombinationer kunna bilda sig en god uppfattning om de olika svängningskretsarnas egenskaper.

I följande artikel redogöres för en 3-rörsmottagare med dubbel återkoppling med vilken författaren nyligen utfört mycket lyckade prov. Innan vi ingå på detaljerna torde för nybörjarnas skull en förklaring böra lämnas på vad som menas med återkoppling.

Återkoppling är ett medel att förstärka de inkommande svängningarna. Detta sker vid återkoppling på antennkretsen därigenom att energi överföres från detektorrörets anodkrets tillbaka till antennkretsen. Fig. 1 visar huru detta åstadkommes genom att placera spolen A (i anodkretsen) i närheten av spolen B (i antennkretsen). En del av den energi, som redan förstärkts genom röret, induceras över på antennkretsen och åstadkommer därigenom ännu starkare svängningar i anodkretsen.

Återkoppling kan även göras på en avstämd anodkrets om man har en 2-

eller flerrörsmottagare. I detta fall erhållas de förstärkta svängningarna om spolarna arrangeras enligt fig. 2. Genom att närma spolen A till spolen B induceras energi över på anodkretsen, varvid förstärkta strömmar uppstå i andra rörets anodkrets.

Genom att kombinera de två beskrivna metoderna erhåller man vad som kallas dubbel återkoppling. Den fullständiga kopplingen för densamma illustreras i fig. 3, där A är anodspolen, B är antennspolen och C återkopplingsspolen.

Genom att närma spolen B till spolen A erhåller man återkoppling på antennkretsen och genom att närma spolen C till spolen A erhålles återkoppling på anodkretsen. Det framgår härav, att om man närmar såväl B som C till spolen A, dubbel återkoppling erhålles.

I England är återkoppling på antennkretsen förbjuden vid rundradio-

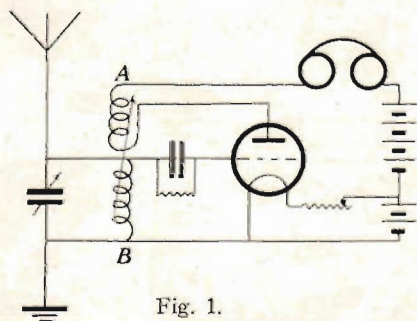


Fig. 1.

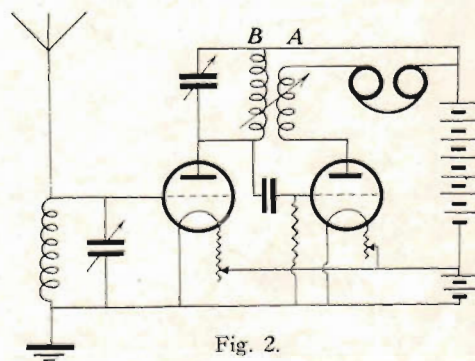


Fig. 2.

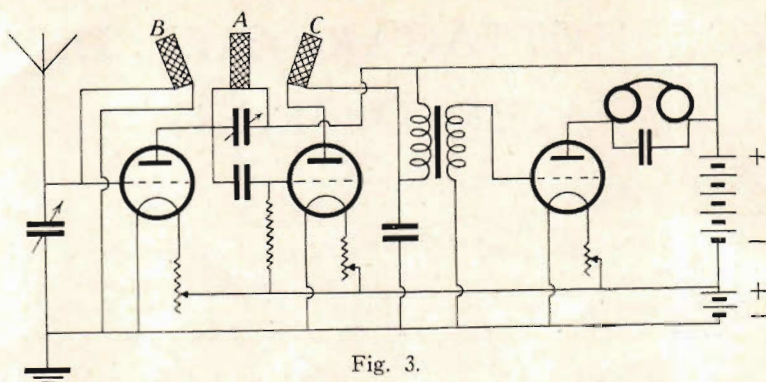


Fig. 3.

mottagning men däremot tillåten å våglängder över och under de av British Broadcasting Company använda våglängderna. Emellertid vidtagna myndigheterna inga åtgärder för att kontrollera efterlevnaden av denna bestämmelse, varför användandet av återkoppling på antennekretsen blir allt mera vanlig, med den påföljd att störningarna ofta fördärva lyssnarnas nöje.

Den dubbla återkopplingen medför naturligtvis ökad risk för störande utstrålning och det är därför önskvärt att densamma endast användes av erfarna amatörer eller på platser, där inga andra mottagare finnas i närheten.

För en 3-rörsmottagare av här avsett slag erfordras följande materiel:

- 3 mottagarerör,
- 1 spolhållare för tre spolar,
- 1 antennkondensator 0.001 μ F med fininställning,
- 1 anodkondensator 0.0005 μ F med fininställning,
- 3 glödströmsreostater,

- 3 rörsocklar,
- 1 lågfrekvenstransformator,
- 1 gallerkondensator 0.0003 μ F.
- 1 gallerlänka,
- 1 telefonkondensator 0.003 μ F.
- Ebonitplatta 12"×12"×1/4",
- Klämskruvar, kopplingstråd,
- Mahognylåda, telefon, batterier.

Spolarna äro icke upptagna här ovan då de äro hemmalindade. Oni amatören önskar köpa färdiga spolar, finnas ju en mängd olika fabrikat av dylika i handeln att välja på. De olika märkena ge naturligtvis något olika våglängder, men i nedanstående tabeller anges de ungefärliga våglängder som erhållas med olika spolstorlekar och vid användning av en genomsnittlig amatörantenn. Tabell 1 gäller om antennspolen shuntas med en 0.001 μ F kondensator och anodspolen med 0.0005 μ F. Tabell 2 gäller om antennkondensatorn är 0.0005 μ F och anodkondensatorn 0.0002 μ F.

Genom att använda utbytbara spolar och anordna inkopplingen av spolhållaren med tillhjälp av lätt åtkomliga

Tabell 1.

Sändare	Antennspole	Anodspole	Återkoppling
Engelska stationer, kortare våglängd	25	50	75
» » längre »	35	50	100
Radiola, Paris, 1780 met.	150	200	150
Haag, 1050 met.	75	150	100
Eiffeltornet, 2600 met.	200	300	200

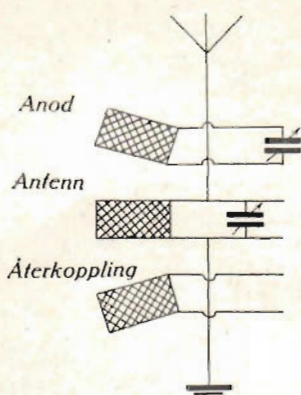


Fig. 4.

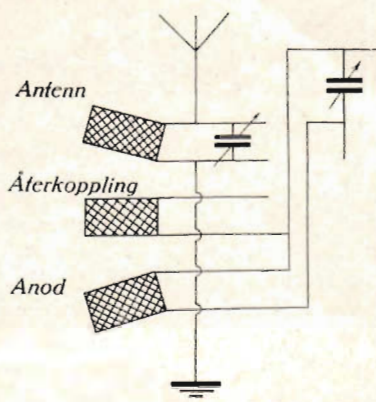


Fig. 5.

klämskruvar, är det en enkel sak att prova ut åtskilliga intressanta spol-kombinationer, av vilka tvenne illustreras i fig. 4 och 5. Författaren erhöi de bästa resultaten med en anordning enligt fig. 5 vid långdistansmottagning.

Proven utfördes å en plats 50 km norr om London, varvid Paris Radiola, Königswusterhausen och andra kontinentala stationer hördes utmärkt i hörtelefon. Speciellt var Eiffeltornet kraftigt. Alla brittiska stationer mottogs tillfredsställande med undantag av Manchester, som var svår att höra när sändning samtidigt pågick från London, då dessa stationer ligga tämligen nära varandra i våglängd.

*

Beträffande mottagarens skötsel är det ju klart, att antennspolen undan-drages återkopplingsverkan om den

svänges ut i rät vinkel mot återkopplingsspolen. I detta fall kan man mot-taga med enbart anod-återkoppling. På samma sätt kan enbart antennåter-koppling erhållas genom anodspolens inställning i rät vinkel mot återkopplingsspolen.

Man finner, att dubbel återkoppling ger något större ljudstyrka än enkel dylik.

Det kan inträffa att man måste vända polerna på en eller två av de tre spolarna för att erhålla avsedd återkopplingsverkan, vilket ju lätt kan göras om man anordnat klämskruvar så, som ovan antytts. Om signalerna bli svagare då man för t. ex. antennspolen närmare återkopplingsspolen är detta ett tecken på att inkopplingen av antennspolen skall vändas.

Vid denna typ av mottagare erhållas bättre resultat om man använder ett variabelt gallerläckagemotstånd än om man har ett fast dylikt.

Tabell 2.

Sändare	Antennspole	Anodspole	Återkoppling
Engelska stationer, kortare våglängd	35	75	100
» » längre »	50	75	100
Radiola, Paris, 1780 met.	200	400	150
Haag, 1050 met.	100	250	150
Eiffeltornet, 2600 met.	300	500	200

Från läsekretsen

Herr Redaktör!

I majnumret av Radio-Amatören finnes en beskrivning över en hemmagjord stoppkondensator. Då det kanske kunde intressera tidningens läsare att även se en av mig tillverkad och sedan länge använd typ, ställer jag gärna bifogade ritningar och beskrivning till Edert förfogande.

En i handeln förekommande sort består av två halvor, vardera innehållande en blockkondensator. Vid kontrollmätning har jag funnit, att den ena har en kapacitet av cirka 2,500 cm och den andra cirka 250 cm. Härigenom blir den jämförelsevis dyrbar. Då man dessutom i många fall kan reda sig med primitivare saker, har det roat mig att tillverka en apparat av helt annan konstruktion. Densamma är billig och synnerligen enkel. Tillverkningen kan ske på cirka tio minuter och erfordrar inga verktyg. Dessutom tjänstgör konstruktionen samtidigt som ledning och är givetvis användbar för både kristall- och rörmottagare.

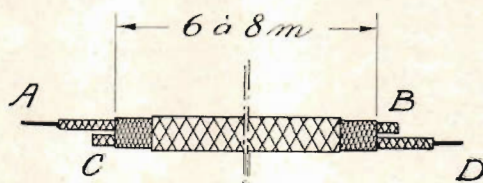


Fig. 1.

I all sin enkelhet består den blott av två stickkontakter och några meter ovaldubbelledare, lämpligen med en area av en kvmm. Den senare vars längd (6 à 8 m) rättas efter de lokala förhållandena, kapas på sätt, som framgår av fig. 1. Ändarna C och B isoleras väl medelst vanligt isoleringsband. A förbindes med ena kontaktstiftet E i en vanlig stickkontakt för belysningsström och D med en enkel stickkontakt för svagström H. Se fig. 2. Eventuellt fastlödes D vid en bit koppartråd (diam. cirka 1.5 mm), om klämskruvar användas å mottagningsapparaten. B och D omrullas slutligen gemensamt med ett stycke isoleringsband och därefter med tråd i samma färg som dubbelledaren. På samma sätt rullar man ett isoleringsband om ändan G och fort-

sätter med detta band några varv kring stiftet F inuti kontakten för att bättre fasthålla ledningen. Detta senare stift skall givetvis icke stå i ledande förbindelse med någon av de övriga delarna. Härmed är hela konstruktionen färdig.

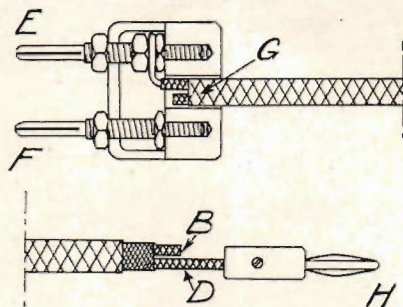


Fig. 2.

För att övertyga sig om, att man icke förväxlat trådarna vid kapningen och inkopplingen, så att H blir strömförande, begagnar man en summer eller, om sådan saknas, helt enkelt en ficklampa. Av denna senare kan man göra sig ett billigt men mycket användbart instrument för konstatering av kontakt eller avbrott mellan olika ledande föremål. Se fig. 3.

Om K och L var för sig hålles mot två ledande föremål, t. ex. i föreliggande fall mot ändarna A och D, fig. 1 (E och H, fig. 2) så lyser givetvis lampan, såvida kontakt förefinnes mellan dessa, d. v. s. om man kapat tel och A och D i verkligheten tillhöra samma tråd.

Vilh. Ax:son Lindberg.

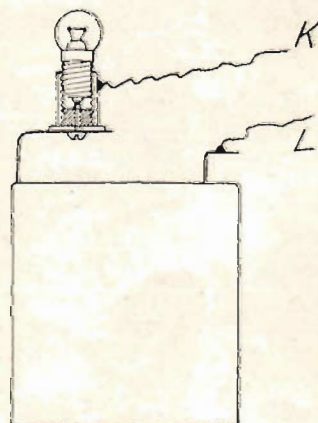


Fig. 3.

GLIMLJUSLAMPAN — ETT VÄRDEFULLT HJÄLPMEDEL FÖR RADIOAMATÖRER

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

Den som har till sitt förfogande en rikhaltig uppsättning av olika mät- och indikationsinstrument, kan därmed utföra synnerligen intressanta och värdefulla undersökningar av olika radioapparaters och däri ingående delars egenskaper, vilka undersökningar kunna vara av utomordentligt värde vid det konstruktions- och experimentarbete, som många amatörer syssla med. En sådan mer eller mindre rikhaltig uppsättning instrument ställa emellertid så stora fordringar på ägarens ekonomiska möjligheter, att den torde ligga utom räckhåll för det ojämförligt största antalet radioamatörer.

Syftet med efterföljande rader är emellertid att visa huru en mycket enkel och billig sak — *glimljuslampan**) — ger amatören möjligheter att utan kostnader utföra undersökningar och noggranna mätningar av åtskilliga betydelsefulla kvantiteter, till vilka mätningar annars skulle erfordras en instrumentuppsättning, uppgående till kanske flera hundra kronors kostnad.

En glimljuslampan (fig. 1) har ett om en vanlig elektrisk glödlampa påminnande utseende, med samma tvåpoliga gängade fattning ("Edisongänga") som denna.

Den är fylld med förtunnad gas (neon), samt saknar glödtråd. I stället har den tvenne elektroder av kupolförmigt böjt metallbleck (å figuren synas dessa, den ena ovanför den andra), vilka

icke stå i ledande förbindelse med varandra. Då glimljuslampan tillkopplas belysningsnätet, lyser ett tunnt skikt av gasen omkring den negativa elektroden och utsänder därvid ett rött aktigt sken.

Denna egenskap kan man utnyttja vid utprovning av de olika polerna å t. ex. en belysningsledning. Genom att då först inkoppla lampan i en ledning, där polerna äro kända, finner man en gång för alla huru lampan reagerar för de olika polerna. Å den i fig. 1 avbildade lampan står den övre kupolförmiga elektroden i förbindelse med den lilla platta cirkulära kontaktpolen längst ned å lampfattningen, under det att den nedre bredare elektroden står i förbindelse med den gängade delen av lampans fattning. Om således vid lampans inkoppling den övre elektroden lyser, så är den *platta cirkulära kontaktytan* den negativa, och om den *nedre* elektroden lyser, så är det den gängade kontakten, som är negativ. Det är emellertid säkrast att först prova lampan med kända poler, då den

här ovan angivna förbindelsen mellan elektroder och kontaktpoler möjligen kan variera för lampor av olika fabrikat.

Den största användningen för radioamatörerna har emellertid glimljuslampan såsom ett enkelt medel att med ganska stor grad av noggrannhet uppmäta motstånd och kapaciteter. Det är vissa för glimljuslampan karakteristiska egenskaper, som ligga till grund för de mätmetoder, vilka här skola beskrivas, nämligen:



Fig. 1.

*) Priset för glimljuslampor torde hålla sig till c:a 2 kronor, möjligen något varierande, beroende på storlek och spänning.

1. Glimljuslampan lyser först vid en viss minimispänning, som för en 100—110 volts lampa utgör c:a 85 volt. Den genomsläpper då en svag ström, och har ett motstånd, som vanligen utgör 3,000—4,000 ohm (detta varierar för olika typer och exemplar, men det nämnda värdet torde förekomma vid här skildrad typ; i detsamma inräknas värdet av ett extra motstånd, bestående av en liten rulle motståndstråd, som monterats inne i lampsockeln).

2. Om glimljuslampan direkt utsättes för en lägre spänning än nyssnämnda minimispänning, så genomsläpper den i olikhet mot vanliga lampor *ej alls* någon ström; dess motstånd är därvid oändligt stort eller med andra ord densamma verkar som ett avbrott på ledningen.

3. Har emellertid glimljuslampan en gång börjat att lysa (genom att den utsatts för minst minimispänningen) så kan man succesivt och kontinuerligt sänka spänningen ett gott stycke under minimispänningen utan att lampan upphör att lysa, d. v. s. framläpper ström. Först sedan spänningen sänkts tillräckligt, upphör lampan *plötsligt* att lysa och blir fullkomligt oledande. Denna sänkning av spänningen under minimispänningen uppgår till c:a 10 volt, så att en lamp, som en gång bragts att lysa fortfar därmed vid succesiv sänkning av spänningen ända till dess denna sjunkit till c:a 75 volt.

För att förstå huru dessa egenskaper kunna utnyttjas vid de nämnda mätningarna, ävensom, vilket vi skola se, till andra prov, tänka vi oss i fig. 2 en glimljuslampan G. och en kondensator K inkopplade i serie mellan de båda polerna P_1 och P_2 till en belysningsledning med exempelvis 110 volts spänning. För enkelhets skull antaga vi, att minimispänningen för att lampan skall börja att lysa är jämt 85 volt och att man *därpå* kan *successivt* sänka spänningen jämt 10 volt, således till 75 volt, innan lampan slocknar.

Ävenså anse vi lampans motstånd då den lyser för jämt 4,000 ohm.

Vid inkopplingen till polerna P_1 och P_2 utsätts lampan och kondensatorn för en spänning av 110 volt, vilken fördelar sig på dessa *omvänt* i förhållande till deras resp. kapaciteter. Då emellertid lampans kapacitet är ofantligt liten, kommer praktiskt taget hela spänningen att falla på densamma, varför den börjar att lysa, men endast för ett enda kort ögonblick. Då lampan lyser, släpper den nämligen fram strömmen, som uppladdar kondensatorn alltmer och mer. Kondensatorspänningen, vilken motverkar belys-

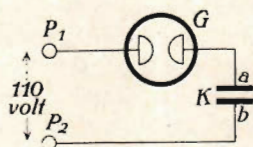


Fig. 2.

ningsnätets spänning, stiger alltmer och mer, under det att spänningen på lampan (= 110 volt minus kondensatorspänningen) i samma mån sjunker. Slutligen har kondensatorspänningen stigit till 35 volt och således lampspänningen sjunkit till $110 - 35 = 75$ volt, varför lampan *plötsligt upphör att lysa*, och därför bildar ett avbrott å ledningen $P_1GK P_2$.

Denna uppladdning av kondensatorn försiggår ofantligt snabbt, så att man endast ser att lampan "blinkar till" ett enda kort ögonblick.

Om kondensatorns beläggningar vore fullkomligt väl isolerade från varandra, så bibehålla desamma sin laddning huru länge som helst; någon urladdning genom den nu icke längre lysande glimljuslampan kan icke äga rum, och kondensatorn har hela tiden spänningen 35 volt. Som emellertid intet ämne är fullkomligt isolerande, så avtar kondensatorns laddning så småningom, dess spänning sjunker allt mer och mer, vilket naturligtvis har till följd, att spänningen å lampan så små-

ningom ökas. Då kondensatorspänningen sjunkit med 10 volt till 25 volt, så har spänningen på lampan stigit till 85 volt (= 110 - 25), d. v. s. den minimispänning som erfordras för att densamma skall kunna *börja* lysa. Detta gör den också liksom förut under ett enda ögonblick, varunder kondensatorn åter uppladdas till 35 volts spänning. På detta sätt fortgår förloppet med omväxlande i- och urladdningar av kondensatorn; varje iladdning, som sker ytterst hastigt, åtföljes av en "blinkning" hos glimljuslampan, medan lampan däremot icke lyser under de dessemellan följande rel. längre perioderna av urladdning hos kondensatorn. Ju hastigare kondensatorn urladdas, d. v. s. ju mindre motstånd som råder mellan dess beläggningar, dess snabbare följa lampans blinkningar på varandra.

Vi skola emellertid antaga, att vi hava en fullgod kondensator inkopplad i serie med glimljuslampan (se fig. 3). Dessutom ha vi mellan kondensatorns båda beläggningar a och b inkopplat ett relativt stort motstånd R.

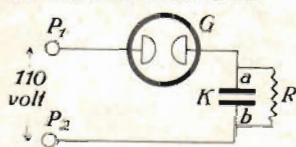


Fig. 3.

Anordningen i fig. 3 skiljer sig tydligen icke från den i fig. 2 på annat sätt än att motståndet R placerats mellan de båda beläggningarna a och b å kondensatorn K.

Vi veta nu att spänningen hos kondensatorn K kommer att variera mellan 25 och 35 volt, alltefter som densamma laddas genom lampan och (delvis) urladdas genom motståndet R.

Antag nu, att tiden mellan tveende laddningar (blinkningar hos lampan) är t sekunder, att kapaciteten hos kondensatorn K är c farad och att motståndet i R utgör r ohm. Vi kunna då räkna med att motståndet R är utsatt

för en medelspänning av 30 volt (kondensatorn varierar ju mellan 25 och 35 volt), varföre medelströmstyrkan genom R blir

$$i = \frac{30}{r} \text{ ampère} \dots \dots (1)$$

Medelst denna strömstyrka urladdas kondensatorn, så att dess spänning sjunker 10 volt på t sekunder, d. v. s. ur densamma har flutit elektricitetsmängden q , där

$$q = i \cdot t = \frac{30}{r} \cdot t \text{ coulomb} \dots (2)$$

Men då kapaciteten är c farad och spänningsfallet 10 volt erhålles även

$$q = 10c \text{ farad} \dots \dots (3)$$

Då det ju är fråga om samma elektricitetsmängd i båda fallen, blir tydligen

$$\frac{30}{r} \cdot t = 10 \cdot c \dots \dots (4)$$

$$\text{eller } t = \frac{10 \cdot r \cdot c}{30} = \frac{1}{3} \cdot r \cdot c \dots (5)$$

Med tillhjälp av denna enkla formel skulle man således lätt kunna uträkna kondensatorns kapacitet, då motståndet vore känt, eller uträkna motståndet, då kapaciteten vore känd endast genom att observera huru lång tid (i sekunder), som förflöt mellan varje blinkning hos glimljuslampan. Vi skola emellertid strax se ett lämpligare sätt att bestämma motstånd och kapacitet med tillhjälp av denna formel genom *jämförelse* med kända kvantiteter.

Först måste vi emellertid göra den observationen, att värdet r å motståndet R ej får vara huru litet som helst. Vi erinna oss nämligen, att lampan fordrar minst 75 volts spänning för att lysa (sedan den väl kommit i gång), och som dess motstånd antagits till 4,000 ohm, måste en strömstyrka av *minst*

$$\frac{75}{4000} \text{ ampère} \dots \dots (6)$$

passera genom ledningen. Antaga vi

således, att motståndet är avpassat så, att *just denna strömstyrka* är rådande, så få vi värdet å detta motstånd ur ekvationen

$$\frac{75}{4000} = \frac{35}{r}, \dots\dots (7)$$

ty spänningen mellan ändpunkterna av motståndet R eller, vilket är detsamma, mellan beläggningarna å kondensatorn K är jämt 35 volt (110—75). Vi bortse för enkelhets skull från motstånd och spänningsfall i anordningens ledningstrådar.

Således erhålla vi

$$\text{motst. } r = \frac{35 \cdot 4000}{75} \text{ ohm} = 1867 \text{ ohm} (8)$$

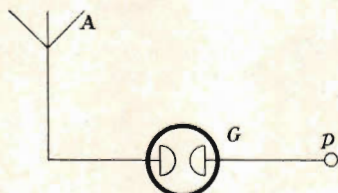


Fig. 4.

Låta vi således värdet r å det inkopplade motståndet R vara 1,867 ohm, så släpper detsamma nått och jämt fram så mycket ström, så att lampan oavbrutet åverkas av en spänning av minst 75 volt, varföre densamma lyser kontinuerligt, d. v. s. utan blinkningar. Detsamma blir förhållandet om motståndet R är *mindre* än 1,867 ohm.

Så snart emellertid motståndet R är *större* än 1,867 ohm, så förmår detsamma icke släppa fram tillräckligt ström för att uppehålla en konstant minimispänning av 75 volt å lampan, varför det förut nämnda fenomenet med stötvis i- och urladdning av kondensatorn åter inträder, och lampan "blinker". Som det emellertid just är detta vi åsyfta, så finna vi det således nödvändigt att använda ett motstånd, som är större än 1,867 ohm.

Om vi inkoppla olika stora kondensatorer, alltunder det vi hela tiden använda samma motstånd R mellan beläggningarna, så få vi också olika långa

tider mellan varje gång lampan blinkar. I själva verket förhålla sig dessa tider till varandra så, som de olika kondensatorernas kapaciteter, vilket vi lätt finna ur formeln (5).

Antaga vi nämligen, att de båda kondensatorernas kapaciteter äro resp. c_1 och c_2 och att de däremot svarande tiderna mellan lampans blinkningar äro resp. t_1 och t_2 , så få vi ur formeln (5):

$$t_1 = \frac{1}{3} \cdot r \cdot c_1 \dots\dots (9)$$

och
$$t_2 = \frac{1}{3} \cdot r \cdot c_2 \dots\dots (10)$$

eller
$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{\frac{1}{3} \cdot r \cdot c_1}{\frac{1}{3} \cdot r \cdot c_2} = \frac{c_1}{c_2} \dots\dots (11)$$

Utgå vi således från en kondensator, vilkens kapacitet vi känna, t. ex. å 2,000 cm, kunna vi genom jämförelse av "blinkningstiderna" lätt finna kapaciteten hos en annan okänd kondensator. Om således tiden för den kända kondensatorn (å 2,000 cm) är 5 sekunder och å den okända kondensatorn (vars kapacitet vi antaga = c) är 4 sekunder, så erhålles

$$\frac{c}{2000} = \frac{4}{5} \dots\dots (12)$$

varav
$$c = \frac{4}{5} \cdot 2000 \text{ cm} = 1600 \text{ cm} (13)$$

Men formeln (5) visar även, att om kapaciteten är oförändrad, så äro olika tider proportionella mot värdet å de inkopplade motstånden R. Antaga vi nämligen, att tvenne motstånd, med resp. värdena r_1 och r_2 inkopplas i tur mellan beläggningarna å samma kondensator, och att de däremot svarande tiderna äro resp. t_1 och t_2 , så få vi ur formeln (5):

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{\frac{1}{3} r_1 c}{\frac{1}{3} r_2 c} = \frac{r_1}{r_2} \dots\dots (14)$$

På alldeles samma sätt som vid jämförelse mellan två olika kondensatorer, kunna vi jämföra tvenne motstånd (båda större än 1,867 ohm) genom att jämföra de däremot svarande "blinkningstiderna" hos glimljuslampan.

Som exempel kunna vi antaga, att vi jämföra en gallerläckas motstånd, vilket vi antaga vara känt och uppgå till exempelvis 2,000,000 ohm med det okända motståndet hos en annan gallerläcka; detta senare motstånd kalla vi r . Dessutom antaga vi, att det kända motståndet (å 2,000,000 ohm) motsvarar en "blinkningstid" på 8 sekunder, under det att motsvarande tid för det okända motståndet är 6 sekunder.

Av formel (14) få vi:

$$\frac{r}{2,000,000} = \frac{6}{8} \dots\dots (15)$$

eller

$$r = \frac{6}{8} \cdot 2,000,000 = 1,500,000 \text{ ohm} \quad (16)$$

Det kan ibland, särskilt om lampans blinkningar följa varandra ganska tätt, vara svårt att få ett noggrannt värde på den s. k. "blinkningstiden". Det är då betydligt bättre att räkna blinkningarna per minut för att därmed finna antalet "blinkningstider" under en minut, varpå man lätt uträknar tiden med stor noggrannhet. Finna vi således, att det går 70 "blinkningstider" på en minut (= 60 sek.), så har vardera tydligen en längd av

$$\frac{60}{70} = 0.857 \text{ sekunder.}$$

Som ett lämpligt exempel, då denna metod med framgång kan användas, skola vi taga bestämningen av kapaciteten hos en *antenn*. Först prövar man då, huruvida antennen, vilken ju tillsammans med jorden kan betraktas såsom en kondensator, har någon avledning till jord. Inkopplingen göres därvid såsom fig. 4 visar. A är antennen, G är glimljuslampan och P är den

strömförande av belysningsledningens båda poler (den andra är då som bekant jordad).

Om då antennen saknar avledning, d. v. s. är väl isolerad, så erhålles endast en kort blinkning vid själva inkopplingen, men sedan förbliver lampan mörk under en avsevärd tid (för en god antenn bör denna tid uppgå till åtskilliga minuter).

Vi antaga nu att antennens isolation är fullgod, och skola övergå till att mäta dess kapacitet. Härvid anordnas så som fig. 5 visar. Antennen A förbindes med den ena polen E till en tvåvägig omkastare, vars andra pol F

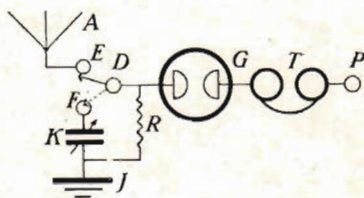


Fig. 5.

förbindes med den ena beläggningen av vridkondensatorn K, vars kapacitet är känd. Den andra beläggningen å K förbindes med jorden. Själva omkastarens "vev" D förbindes med glimljuslampans G ena pol, under det att dennas andra pol förbindes genom telefonen T med den *strömförande* polen P å belysningsledningen. Mellan D och den jordförbundna kondensatorbeläggningen inkopplas ett mycket stort motstånd (4—8 megohm). Kondensatorn K kan lämpligen ha en kapacitet (maximi-) av 500 cm.

Då omkopplaren ställes så som fig. 5 visar, så att D och E äro förbundna, kommer antennen att onväxlande laddas och urladdas, på samma sätt som kondensatorn K i fig. 3, vilken den fullkomligt motsvarar. Iladdningarna ske genom telefonluren T och glimljuslampan G, under det att urladdningarna ske genom motståndet R. För varje iladdning uppstår en knäpp i telefonluren, samt en "blinkning" hos

lampan. Dessa blinkningar och knäppar ske emellertid (på grund av härvid i allmänhet förekommande värden å kapaciteter och motstånd) så hastigt, att man ej hinner räkna desamma (tusen eller flera tusen per sekund), och ge sig i telefonlurarna tillkänna såsom en *ton* (i allmänhet vissling).

För att uppmäta antennens kapacitet kastar man över omkopplaren så att D kommer i förbindelse med F istället för med E. Härigenom blir tydligen antenncapaciteten ersatt med kapaciteten hos kondensatorn K. Denna inställes nu så att *samma ton* erhålles i telefonlurarna som då förut antennen var inkopplad, och för att kontrollera att så är fallet kan man upprepade gånger skifta kontaktarmen D mellan kontakterna E och F.

Då man erhåller samma ton i båda lägena, så innebär detta tydligen att "blinkningstiderna" äro desamma för antennen som för kondensatorn K, eller med andra ord: antennens kapacitet är lika stor som kapaciteten hos den "invidna" delen av kondensatorn K.

Denna senare kan, såvida det ej är fråga om mycket noggranna mätningar, antagas vara så stor del av maxmikapaciteten, som svarar mot "invidningens" storlek i förhållande till fullständig invidning.

Om således kondensatorn K står på 80 grader (full invidning antages motsvara 180 grader), då lika ton erhålles vid jämförelse, så är kapaciteten hos antennen

$$\frac{80}{180} \cdot 500 = 222 \text{ cm.}$$

Ehuru de i det föregående angivna formlerna äro approximativa, blir dock mätningsresultaten av en noggrannhet som är mer än tillfredsställande för amatörbehov. Den angivna metoden för uppmätning av kapaciteter och motstånd kan naturligtvis varieras på flerfaldigt sätt.

*

Glimljuslampor erhållas bl. a. å Internationella Filmbyrån, Skånegatan 31, Göteborg.

Red.

GRAFISK METOD FÖR SAMMANSÄTTNING AV MOTSTÅND.

Som bekant gäller för seriekoppling av motstånd formeln $R = R_1 + R_2$. Motsvarande formel gäller även för seriekoppling av induktanser, som ej äro magnetiskt kopplade. Likaledes gäller den likartade formeln $C = C_1 + C_2$ vid parallellkoppling av kapaciteter. Beräkningen av de resulterande motstånden etc. är sålunda av allra enklaste slag.

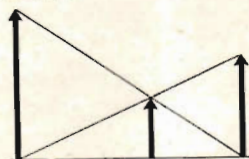
För parallellkoppling av motstånd resp. induktanser samt för seriekoppling av kapaciteten blir formeln för den resulterande kvantiteten K: $\frac{1}{K} = \frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2}$, vilken formel ju heller icke är så invecklad. En åskådligare uppfattning om det resulterande motståndet resp. den resulterande kapaciteten får man dock genom att för beräkningen begagna följande grafiska metod:

Insätt på två parallella linjer stycken, som

motsvara t. ex. de motstånd, R_1 och R_2 , som skola parallellkopplas:



Sammanbind därefter linjernas baspunkter samt drag diagonalerna:



Höjden över baslinjen av diagonalernas skärningspunkt är då måttet på det resulterande motståndet, vilket mycket lätt kan geometriskt bevisas.

Samma metod gäller sålunda även för seriekoppling av kapaciteten.

EN TRERÖRS EXPERIMENTMOTTAGARE

AV HERBERT O. PROLLIUS.

Den mottagare, varöfver en beskrifning här nedan lämnas, belönades vid Svenska Radioklubbens amatörtävlingar i mars månad i år med andra pris i den klass, som omfattade 3- och flerrörsmottagare med vidsträckt omkopplingsmöjligheter. Priset tilldelades denna apparat därför, att den försellets med ett system av skruvkontakter i stället för fasta högfrekvensomkopplare. Författarens redogörelse för byggnadssättet är av stort intresse, då konstruktionen äsyftar att förena fördelarna med enhetssystem och sammanbyggd apparat.

Den amatör, som någon tid sysslat med radio, finner säkert rätt snart att det hela inte är så enkelt som det ser ut och utlovas av en hel del mer eller mindre obskyra annonsörer. Tidningarnas radiospalter och annonser vimla av recept på mottagare byggda av tändsticksaskar och cigarrlådor etc. Visserligen är det sant att man i sändarstationernas omedelbara närhet kan "höra" även med mycket enkla apparater, men för att nå goda resultat fordras vid byggandet såväl omsorg som en god portion kunskap. Har vederbörande hunnit längre och icke endast bygger sin apparat för att mottaga konserterna utan sysslar med långdistansmottagning och försök med olika kopplingar, finner han ganska snart att det är en rätt dyrbar historia att för varje ny koppling bygga en ny apparat.

Många amatörer ha därför, liksom författaren, övergått till det s. k. Unitsystemet, d. v. s. alla aggregat (Avstäm, H.F., L.F. etc.) äro permanent kopplade och så byggda att de medelst lösa sladdar kunna förenas med varandra till mottagare av olika typer. Man har då den önskade precisionen i detaljerna och ändå möjligheter att variera.

Nedan beskrivna apparat är ett försök att förena två olika system, nämligen den permanenta apparaten och unitsystemet.

I de flesta gängse kopplingarna är ju principen densamma, endast detaljerna växla. Vid byggandet av denna apparat har därför strävan varit att i detta grundläggande kopplingsschema göra uttag på alla de ställen där olika kombinationer kunna tänkas förekomma. Dessa uttag äro samlade på ett ställe på panelen och försedda med sta-

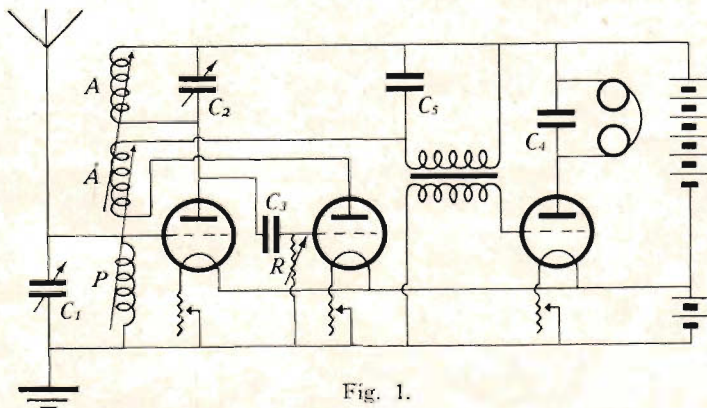


Fig. 1.

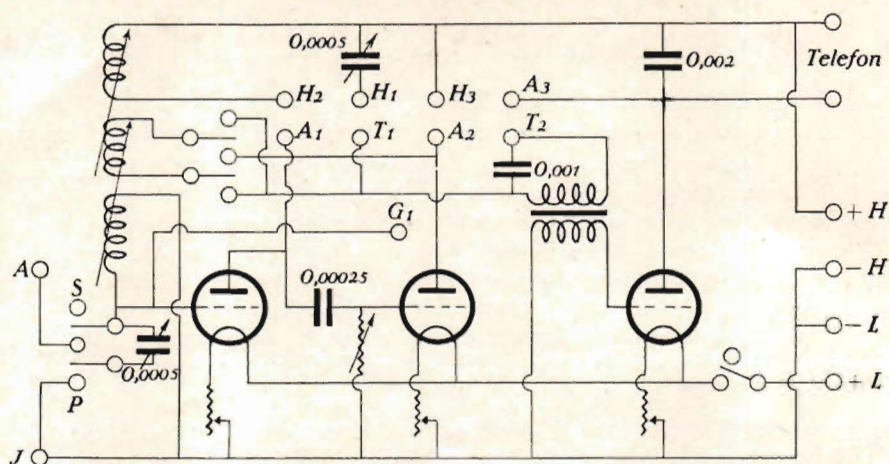


Fig. 2.

diga kontaktskruvar så att kopplingarna kunna göras korta och enkla.

Detta eller liknande omkopplingssystem kunde även hava utförts med ett antal omkastare och brytare, men dels fordras ett ganska stort antal sådana för att uppnå samma antal kombinationer, dels medföra dylika onödiga kapacitetsförluster, speciellt i H.F.-kretsarna.

Trots det att alla mottagarens komponenter äro samlade på en panel, gå dock icke unitsystemets obestriddliga fördelar förlorade, uttagen äro nämligen i så stor utsträckning som möjligt så anordnade att varje apparat kan användas separat.

Så kan t. ex. detektorröret användas som sådant i kombination med en annan mottagare. Samma är förhållandet med de bägge andra rören, de variabla kondensatorerna, o. s. v. Detta är en stor fördel för en amatör med begränsade tillgångar, han har inte sina kondensatorer, rör etc. fastlåsta, utan kan använda dem för andra kopplingar än dem som kunna åstadkommas med denna mottagare.

Det torde ju utan vidare vara klart, att sådana mera komplicerade mottagare, som basera sig på reflex- och superregenerativ-verkan, icke kunna åstadkommas, då anordningar för det-

ta skulle medföra ett så stort antal kontaktställen, att detta systems fördelar gent emot unitsystemet ginge förlorade.

Vad kopplingen i övrigt beträffar (fig. 1) är den av vanlig typ med återkoppling (ev. till både antennspole och anodspole), högfrekvensförstärkning medelst avstämmd anodkrets, detektor och lågfrekvensförstärkning. Anordningen av uttagen framgår av fig. 2. På panelen äro de placerade i hörnen och mittpunkterna av två reguljära sexhörningar, så att endast två olika avstånd mellan knapparna förekomma och så att de knappar, som oftast kombineras, sitta varandra närmast.

Speciella anordningar äro parallell-serieomkastare av antennkondensatorn A, omkastare för återkopplingsspolens riktning B och variabel gallerläcka R.

Kondensatorernas storlek är $C_1 = C_2 = 500$ cm., $C_3 = 250$ cm., $C_4 = 2,000$ cm och $C_5 = 1,000$ cm. Transformatorn är av tyskt fabrikat, liksom f. ö. de flesta ingående delarna, och dess omsättning är $1/4$.

Rören äro Sv. Radios mindre typ och alla lika. Försök har gjorts med ett mjukare detektorrör, men detta har givit sämre resultat, antagligen beroende på svårigheten att lämpligt avväga detta rörs anodspänning i förhållande

≈ RADIO-AMATÖREN ≈

till de båda övriga. Spolarna äro utbytbara honeycombspolar (en sats på 11 st. från 25 till 400 varv räcker nästan upp till 5,000 m våglängd). I spolhållaren sitter återkopplingsspolen i mitten, anodspolen borterst och antennspolen närmast.

Valet av spolar underlättas då man vet att 10 gånger spolens varvtal ger dess ungefärliga maximalvåglängd. För Göteborg, som ibland kan höras i Stockholm, väljer man t. ex. 75 varv i antennen, 150—200 varv i återkopplingen samt 100—150 i anodkretsen. För Telegrafverkets i Stockholm konserter brukar resp. 35—50, 25—35, 75—100 vara bäst. Seriekopplad antennkondensator kan understundom ge bättre resultat. För England och Tyskland bör man ha större återkoppling.

Antennen har vanligtvis varit en c:a 20 m lång inomhusantenn, och en $2,5 \times 3$ m fyrtrådig ramantenn har tjänstgjort som jordnotvikt.

Under vissa odefinierbara omständigheter kan ramen enbart lämna bättre resultat på England, medan den ordinarie antennen inte kan förmås att ge mer än bärvågen och mer eller mindre onjutbar "katzenjammer".

En nackdel med apparaten är, att avstämda anodkretsens kondensator icke försetts med fininställning.

Vad apparatens yttre beträffar kunna en del anmärkningar göras. Dels är antennkondensatorn placerad för långt från motsvarande spole. Denna placering är emellertid så gjord för att längst till vänster lämna plats för en kondensator ytterligare, om man skulle

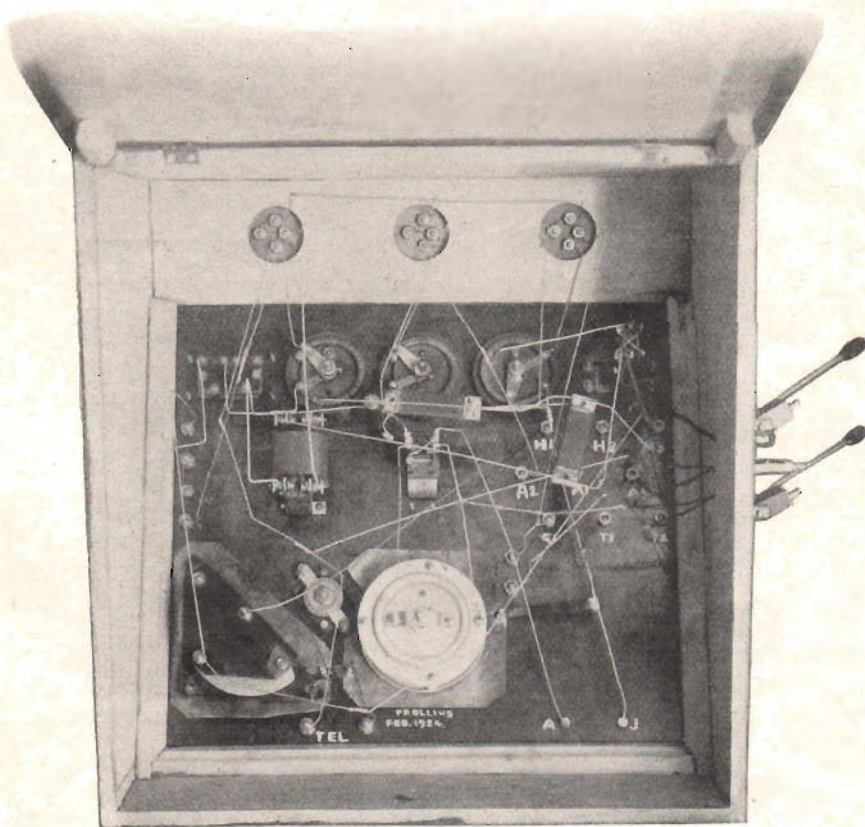


Fig. 3.

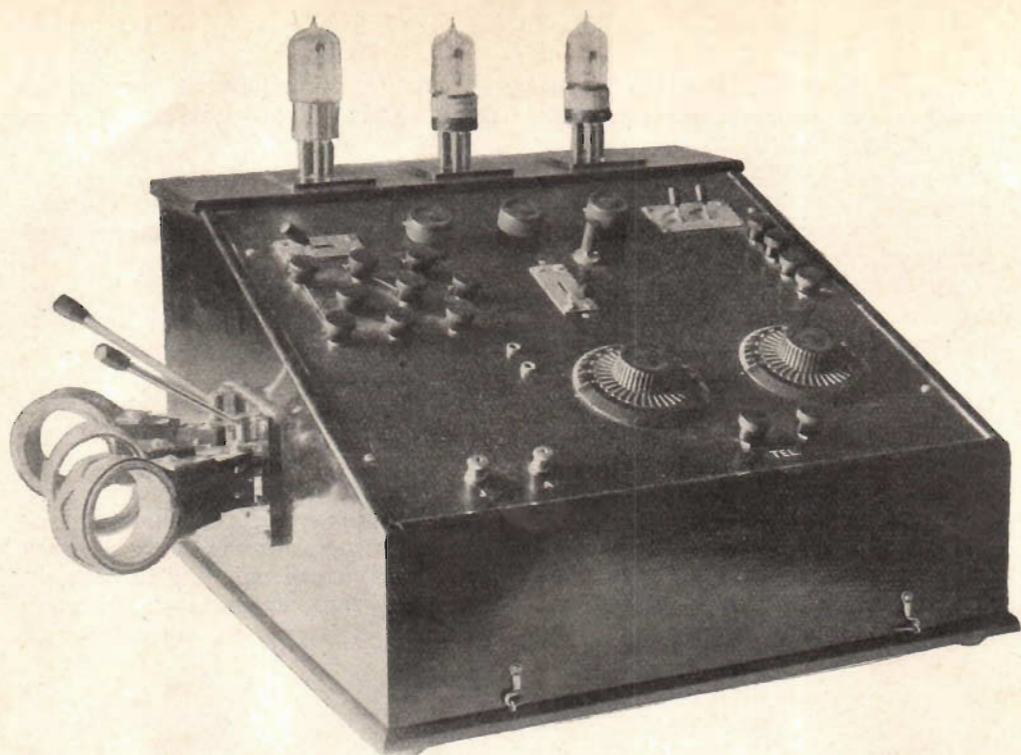


Fig. 4.

vilja förse mottagaren med primär och sekundär antennekrets. Dels sitta lamporna för högt. Felet är ett rent skönhetsfel, men fattningarna funnos tillgängliga förut, och brådskan före utställningen var stor.

Mottagarens inre har givit anledning till en i viss mån berättigad anmärkning, nämligen "nonchalant" dragna förbindningar. Vid kopplingen har emellertid tre huvudprinciper följts.

- 1) så korta ledningar som möjligt,
- 2) så få räta eller skarpa vinklar som möjligt,
- 3) inga parallelllöpande trådar.

Panelens baksida gör härigenom ett något virrigt intryck. Härtill bidrager ju även den mindre vanliga komplicering som uttagens tilledningar utgöra. I varje fall torde principerna vara elektrotekniskt riktiga.

Jag tror mig i det föregående i någon mån hava klarlagt de principer, som lett mig till konstruktionen av mottagaren; många förbättrade anordningar av denna art kunna säkert göras. För amatörer, som syssla en smula med experiment — sådana finner jag och säkert många med mig vara huvudsaken — är apparaten värdefull.

Jag menar nu med experiment inte rent vetenskapliga sådana; härför lämpar den sig absolut inte.

De av Radioklubben angivna förutsättningarna, att få fram en billig, effektiv och vacker standard amatörmottagare, ha alltså endast delvis följts, men jag tror dock att apparaten icke är utan sitt intresse även som prov på ett rätt typiskt amatörarbete.



EXPERIMENT MED OAVSTÄMD ANTENNKRETS

En av de viktigaste principerna för konstruktionen av radiomottagare är att utnyttja resonansfenomenet i elektriska svängningskretsar, d. v. s. att genom avstämning underlätta uppkomsten av så kraftiga svängningar som möjligt i desamma. Genom en skarp avstämning erhåller man större ljudstyrka och mindre störning från radiovågor å närliggande våglängder.

Varje avstämning medför emellertid alltid en komplicering av mottagarens inställning. Skola samtidigt ett flertal svängningskretsar noggrant avstämmas, kunna sådana svårigheter uppstå, att hela mottagaren blir olämplig för vissa ändamål, t. ex. för rundradio, där det ofta förekommer att man går över från mottagning på en våglängd till mottagning på en annan. Dessutom uppstår risken för att de olika kretsarna inom apparaten komma att inverka på varandra på ett sätt, som äventyrar apparatens goda funktion.

Vad speciellt antennkretsen beträffar har en skarp avstämning vissa nackdelar. Dels uppstår risk för att densamma på grund av oavsiktlig återkopplingsverkan från exempelvis en avstämd anodkrets, råkar i svängningar, vilka, som bekant, ej blott omöjliggöra mottagningen för en själv utan även störa grannarna. Vidare har en avstämd antennkrets en benägenhet att komma i egensvängningar, om den utsättes för stötar genom atmosfäriska urladdningar, varigenom mottagningen ävenledes störes.

På grund härav ha på förslag av ing. Uno Särnmark, Göteborg, undersökningar utförts rörande möjligheten att konstruera mottagare, vid vilka antennkretsens egenvåglängd ligger väsentligt vid sidan av den

våglängd på vilken mottagning skall ske. Antennkretsen skulle således vara oavstämd eller rättare sagt sidoavstämd. Denna anordning skulle sålunda ha följande fördelar:

1) En väsentlig förenkling av mottagarens inställning.

2) Säkerhet mot störande utstrålning även om en efterföljande svängningskrets på grund av för fast återkoppling råkar i självsvängning.

3) Minskad atmosfärisk störning.

Såsom framgår av nedan lämnade redogörelse ha dessa fördelar också visat sig kunna uppnås utan att mottagarens känslighet och förstärkningsförmåga i avgörande grad försämrass.

En sidoavstämning i antennkretsen kan endast tänkas användbar om denna krets på något sätt inverkar på en efterföljande, skarpt avstämd krets.

Att använda en sidoavstämd antennkrets, löst kopplad till en avstämd sekundärkrets, är ju en möjlighet, men här har valts att koppla antennkretsen direkt till ett högfrekvensförstärkarerör med avstämd anodkrets. Denna anordning har flera fördelar. Dels får man ett stegs mycket effektiv högfrekvensförstärkning utan någon som helst komplicering av inställningen, och dels får man i den avstämda anodkretsen en möjlighet att använda mycket fast återkoppling utan risk för utstrålning genom antennen, då ju anodkretsens koppling till antennkretsen är minimal och huvudsakligen består i kapacitetsverkan mellan rörets elektroder.

Antennkretsens verkan på första röret och därmed på anodkretsen lider däremot icke av den energiförlust, som är förbunden med en löskoppling mellan tvenne kretsar, då gallerströmningen i röret effektivt följer spänningsvariationerna i antennkretsen.

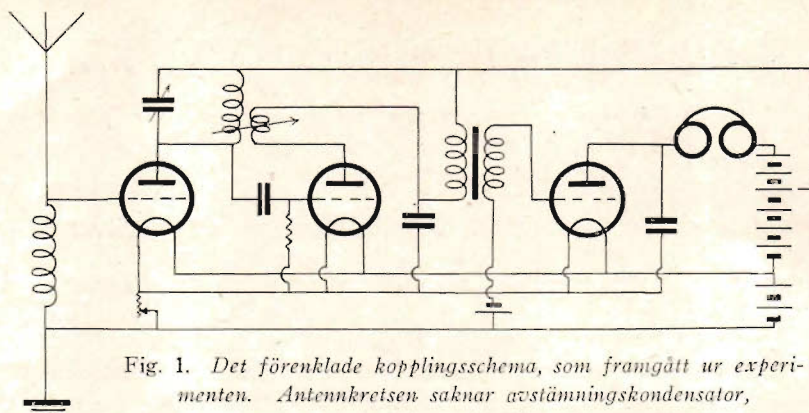


Fig. 1. Det förenklade kopplingsschema, som framgått ur experimenten. Antennkretsen saknar avstämningskondensator, resp. variometer.

Det kopplingsschema till vilket de hittills utförda försöken fört, anges i fig. 1.

Den använda antennen var en c:a 30 m. lång, men endast c:a 5 m. hög enkeltrådig L-antenn. För mottagning på 430—450 m våglängd insattes i antennkretsen en spole med 50 varv, varigenom kretsens egenvåglängd blev c:a 400 m. I anodkretsen användes en spole med 65 varv och en kondensator med fininställning om $0.0005 \mu F$. Återkopplingsspole 100 varv, gallerkondensator $0.0003 \mu F$, gallerläcka 2 megohm, passagekondensatorer $0.001 \mu F$. De använda rören voro franska thoriumkatodrör.

För jämförelse av denna kopplings egenskaper med andra, mera vanliga, ha försök gjorts med en avstämningskondensator i antennkretsar enligt fig. 2.

Vid avstämning av antennkretsen till samma våglängd som anodkretsen var mottagaren relativt känslig för handkapacitet, varför mottagning på långa distanser var obekvämt. Benägenheten hos resp. kretsar att råka i svängning var synnerligen stor, varför återkopplingsspolen egentligen ej tjänade något nyttigt ändamål. Vid inträdande svängning i anodkretsen började även undantagslöst antennkretsen att svänga.

Vid användning av en spole med 75 varv i antennkretsen kunde densamma

avstämmas från c:a 400 m. och uppåt. Av intresse var här att fastställa ljudstyrkan vid mottagning å en viss våglängd, exempelvis 420 m, om antennkretsen avstämdes till denna och högre våglängder. Härvid visade det sig, att ljudstyrkan var maximum vid 420 m hos antennkretsen. Den sjönk betydligt vid en ringa ökning av antennkretsens egenvåglängd, men ökade sedan märkbart vid väsentligt större egenvåglängder hos antennen, trots att man därvid alltmer avlägsnade sig från resonanspunkten.

Detta förklaras därav, att antennkretsen arbetar mest effektivt om hela kapaciteten är samlad i antennen. Detta är även en av förklaringsgrunderna till att kopplingsschemat i fig. 1 visat sig så fördelaktigt.

I själva verket har en anordning enligt fig. 1 med en sidoavstämning i antennkretsen av ända till 50 m. över eller under den mottagna våglängden visat sig ge praktiskt taget samma ljudstyrka även å långa distanser, som full avstämning med en anordning enligt fig. 2.

Till detta resultat, som kanske kan synas egendomligt, bidra utan tvivel även andra omständigheter.

Anodkretsens dämpning är redan från början mindre än antennkretsens, om densamma vore avstämmd. Genom återkoppling nedbringas anodkretsens

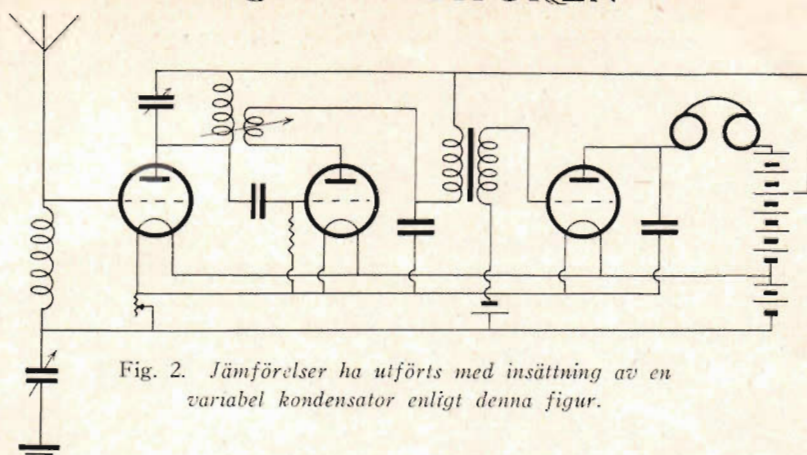


Fig. 2. Jämförelser ha utförts med insättning av en variabel kondensator enligt denna figur.

dämpning till mycket nära nollpunkten. Genom frånvaron av en avstämning krets i närheten, som skulle ha förmågan att från anodkretsen absorbera energi, kommer måhända även anodkretsen att fungera såsom ett effektivare växelströmsmotstånd än vad som eljest skulle bli fallet.

Den eftersträfvade förenklingen i apparatkonstruktionen har sålunda visat sig kunna uppnås. Antalet kritiska inställningar är reducerat till 2, vilket antal aldrig bör överskridas vid rena lyssnareapparater. Vad säkerheten mot störande utstrålning beträffar är densamma god om man blott avpassar antennspolen så, att antennkretsens egenvåglängd ej kommer alltför nära den på vilken mottagning sker. Minskningen i atmosfäriska störningar är relativt svår att närmare fastställa, men en påtaglig vinst har även i detta avseende gjorts.

De resultat som sålunda erhållits, äro helt visst av beskaiffenhet att uppmuntra till ytterligare utprovning. På grund av problemets tämligen komplicerade natur är det önskvärt att en större krets av experimenterande amatörer ta upp saken. Efter fullständigare rön och om möjligt med stöd av erfarenheter, gjorda av Radio-Amatörens läsare, kommer i ett senare nummer av tidskriften en genomarbetad mottagarekonstruktion med i huvudsak här behandlat kopplingsschema att beskrivas.

*

Av allt att döma öppnar sig här en möjlighet att med en enkel anordning förena de flesta av återkopplingens utomordentliga fördelar med den återkopplingslösa mottagarens högeligen önskvärda oförmåga att utstråla störande svängningar.

A. P.

Nästa nummer av Radio-Amatören, ett rikt illustrerat utställningshäfte i utvidgat omfång, utkommer den 1 Augusti

EN OMKOPPLINGSBAR FYRARÖRS- MOTTAGARE

AV DONOVAN WERNER.

I det utlåtande, som Svenska Radioklubbens prisnämnd avgav angående amatörapparaterna vid S. R. K:s utställning i Stockholm, framhölls, beträffande den omkopplingsbara apparattypen, "att den trots sin skenbara smidighet erbjuder allt för litet variationsmöjlighet för att lämpa sig för verkligt experimentarbete". Då det gäller den apparat, för vilken här nedan skall redogöras, skulle man kunna säga, att det ovan citerade omdömet gäller i alldeles särskilt hög grad, ity att här antalet kopplingskombinationer inskränkts till ett fåtal, men detta har skett med avsikt, nämligen dels för att undvika de olägenheter, i form av energiförluster o. dyl., som ofrånkomligt följer med en apparat med höggradig omkopplingsmöjlighet, men även, och detta är den viktigaste anledningen, därför att i förevarande fall aldrig avsetts byggandet av någon experimentmottagare i detta ords egentliga bemärkelse.

Att denna apparat, som i sitt kompletta skick synes å fig. 1, byggts omkopplingsbar, har således helt andra orsaker, vilka torde framgå av följande. Det händer tyvärr rätt ofta, att

man får höra sådana uttalanden, där radioapparaten framhålles såsom ett musikaliskt eller rättare sagt högst omusikaliskt pinoredskap, jämförbart med en sämre gramfon o. dyl. Orsaken härtill torde i de flesta fall vara, där ej några rent konstruktiva felaktigheter föreligga, att vederbörande i mer eller mindre hög grad överbelastar telefon- eller högtalarmembranerna och detta antingen genom en för stark återkoppling (då visserligen även andra faktorer spela in ljudförsämrande) eller på den grund, att apparaten i fråga icke tillåter en för varje särskild utsändning tillräckligt känsligt avpassad förstärkningsgrad. Här framkommer följaktligen behovet av "smidighet" i fråga om kopplingskombinationer, men ej för att apparaten skall lämpa sig för experimentarbete utan för att tillåta den erforderliga, man skulle kunna säga musikaliskt känsliga injusteringen av ljudstyrka och ljudkvalitet. I första hand är det just denna synpunkt, som tillgodosetts vid byggandet av ifrågavarande apparat, ävensom kravet på höggradig avstämningsskärpa, det senare genom möjligheten att inkoppla sekundärkrets.

Så länge ej någon högtalare konstruerats, som saknar hörbar egen-svängningston, är det således för en kvalitativt fullgod mottagning absolut nödvändigt att kunna noga reglera ljudstyrkan, och vi övergå således till att något närmare redogöra för en apparat, som särskilt tar sikte härpå.

Beträffande förstärkningsgradens variation företer apparaten följande möjligheter:

1. Detektor.
2. Detektor + 1 steg L.F.-förstärkning.
3. Detektor + 2 » L.F. »

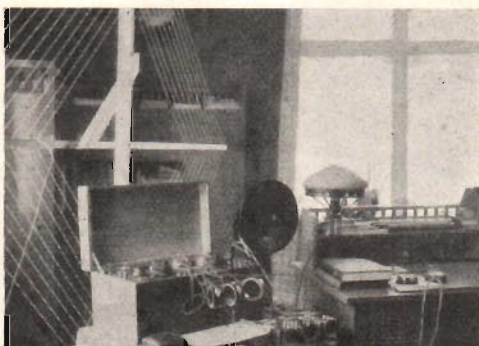


Fig. 1.



Fig. 2.

4. 1 steg H.F.-först. + Detektor.
5. 1 » H.F.- » + Det. + 1 steg L.F.-först.
6. 1 » H.F.- » + Det. + 2 » L.F.- »

Om sekundärkrets önskas, finnes den möjligheten, att koppla om H. F.-enhetens avstämbara anodkrets så, att den blir sekundärkrets till antennkretsen, varvid naturligtvis högfrekvensröret träder ur funktion. Detta ger följande kombinationer:

7. Sek. krets, Detektor.
8. » Det. + 1 steg L.F.-förstärkning.
9. » Det. + 2 » L.F.- »

Slutligen innefattar apparaten även:

10. Mottagning med kristalldetektor (utan förstärkning).

Omkopplingarna ske, som nedan framgår, medelst 2 omkastare och 3 telefonjack. Vidare kan vid var och en av de nu nämnda 10 kombinationerna medelst en vanlig serie- och parallellomkopplare antennkretsens spole och kondensator kopplas i serie eller parallellt.

Apparatens yttre, speciellt placeringen å panelens översida, framgår av fig. 2. Panelens undersida med sina kopplingar synes å fig. 3.

Vidare meddelas en planskiss i och för orientering över apparatens översida (fig. 4) samt ett principkopplingschema (fig. 5).

Som synes av fig. 4 har kristall-

detektorn där ej medtagits, vilket ej heller kan anses behövt. Kopplingsalternativet n:r 10 erhålles, som lätt inses, genom att inkoppla nämnda kristalldetektor (K å fig. 5) i serie med telefonen och dessa båda parallellt med antennkretsens spole (L_1).

De spolar, som ha använts till apparaten, äro honeycombspolar (Igranic) och insätts i ett utanför apparatlådan (å dess framsida) befintligt spoleställ, vilket synes å fig. 1 och 2. Primär- och återkopplingsspolarerna (L_1 resp. L_3) äro medelst ungefär 20 cm. långa ebonitarmar rörliga i förhållande till anod- (resp. sekundär-) spolen (L_2). Lämpliga spoldimensioner vid användande av en ungefär 10 m. lång rumsantenn äro:

$$\begin{aligned} L_1 &= 50 \text{ varv} \\ L_2 &= 75 \text{ } \\ L_3 &= 100 \text{ } \end{aligned}$$

Antennkretsens spole och kondensator (L_1 och C_1) då parallellkopplade.

Dessa uppgifter avse den vanliga rundradiovåglängden, d. v. s. 400—500 m. Vid användande av en c:a 50 m lång utomhus-T-antenn (14 m över marken), d. v. s. med en antenn av ungefär 300 cm kapacitet, fordras även vid seriekoppling i antennkretsen något mindre spolar:

$$\begin{aligned} L_1 &= 35 \text{ varv.} \\ L_2 &= 50 \text{ } \\ L_3 &= 75 \text{ } \end{aligned}$$

Vidare må påpekas, att spolarnas rö-

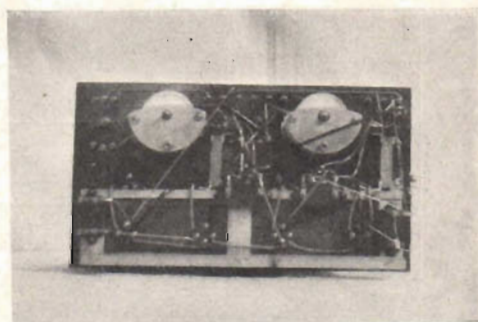


Fig. 3.

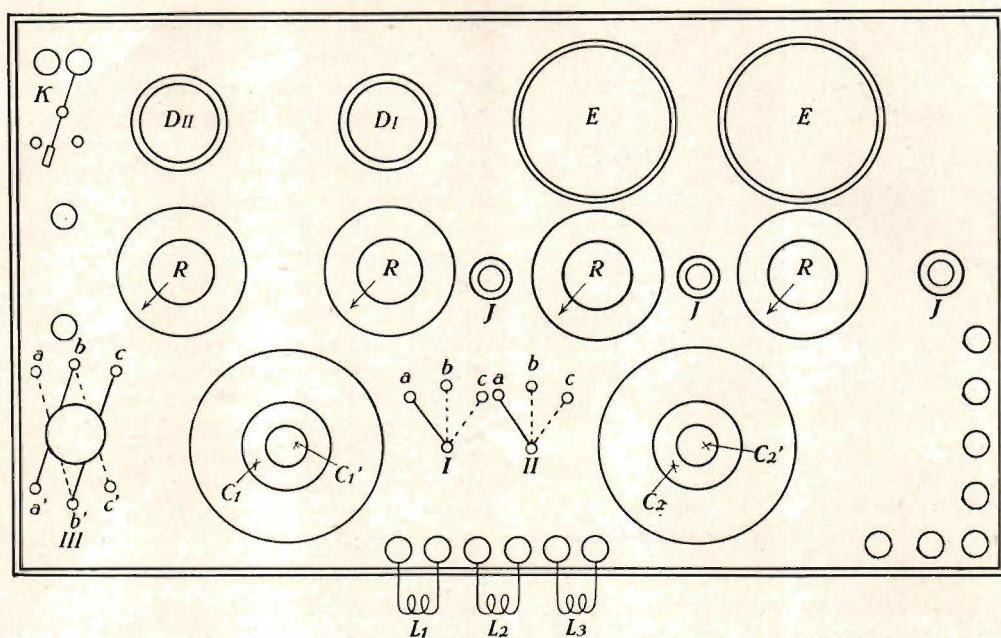


Fig. 4.

relseplan är horisontalplanet och ej som så ofta vertikalplanet. Fördelen härmed är naturligtvis, att spolarna kunna få löpa mycket lätt utan att inställningen påverkas av spolarnas egen tyngd.

Antennkondensatorn C_1 jämte dess fininställning C_1' äger en maximal kapacitet av 750 cm. Serie- och parallellomkopplaren är å skisserna markerad med III. Serieställning är bc—

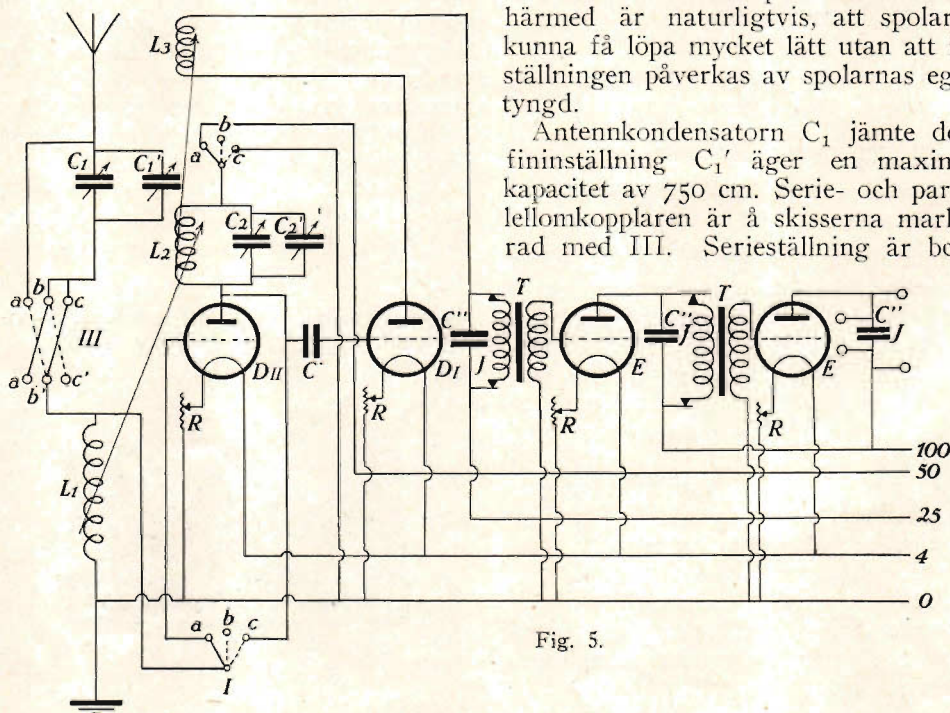


Fig. 5.

a'b'; parallellställning: ab—b'c', vilket lätt torde inses.

I högfrekvensförstärkarens enhetsavstämbara anodkrets (vid alternativ 7—9 sekundärkretsen) har kondensatorn C_2 incl. fininställningen C_2' en maximal kapacitet av 450 cm.

Beträffande de olika kopplingsalternativen erhålles dessa på följande sätt (se fig. 5):

Kopplingarna 1—3, d. v. s. utan H.F.-förstärkning, erhålles vid ställningarna I c och II b samt telefonen insatt i 1:sta, 2:dra eller 3:dje telefonjacket. Man kommer då direkt via gallerkondensatorn ($C = 200$ cm) in på detektorrörets galler.

Kopplingarna 4—6, d. v. s. med H.F.-förstärkning, uppkomma vid ställningarna I a och II a, då man tydligen kommer direkt in på H.F.-rörets galler.

Kopplingarna 7—9, varvid H.F.-rörets anodkrets kopplas om till sekundärkrets, fås vid ställningarna I b och II c.

Som ytterligare framgår av fig. 5, sker kopplingen mellan detektorröret och 1:sta lågfrekvensröret samt mellan 1:sta och 2:dra lågfrekvensröret medelst vanliga lågfrekvenstransformatorer. Dessa äro av Svenska Radiobolagets tillverkning och ha ett omsättningstal 1—3.2. För att i möjligaste mån erhålla ett rent ljud, ha transformatorernas primärlindningar shuntats medelst blockkondensatorer på 2,000 cm (C'').

Detektor- och förstärkarrören äro alla av Philips fabrikat. Som H.F.-rör har valts Philips D II, som detektor Philips D I samt som lågfrekvensrör Philips E. Rörens anodspänningar äro i runt tal 50, 25 och 100 volt. Som bekant är D I ett mjukt rör, varför någon gallerläcka ej användes. Emedan karakteristiken för D I-röret stupar ovanligt brant mot abscissaxeln, är det nödvändigt att dess glödström och anodspänning må kunna inställas särskilt noggrant, men röret ger då även ett utmärkt resultat.



Radiolitteratur

Graham Brothers

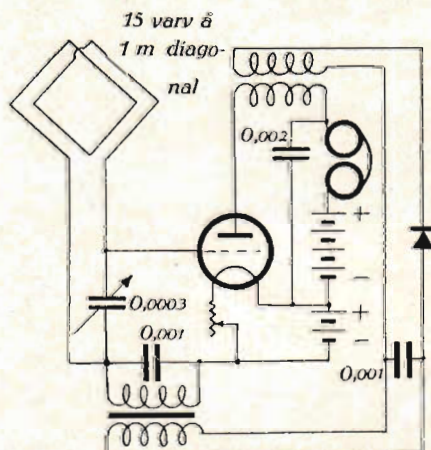
har utsänt en ny katalog över radiolampor av märket Mullard. Dessa ha särskilt i England gjort sig kända genom hållbarhet och goda egenskaper och ha även där vunnit stor spridning. Som kraftförstärkarelampor till sista steget lågfrekvensförstärkning lämpa sig i synnerhet PA 1 och PA 2 samt DFA 0 och DFA 1 genom stor förstärkning utan förvrängning av talet. En annan lamptyp, som torde få stor användning särskilt vid högfrekvensförstärkning, är ORA B samt typerna S 2 och S 5, samtliga med s. k. antikapacitetsfattning.



RÄTTELSE.

I kopplingsschemat å sid. 53 i nr 2 visande enrörs reflexmottagaren har en förbindning

utelämnats. Det riktiga kopplingsschemat återges här nedan.



I samma artikel har värdet å några kondensatorer av misstag angivits till 0.000 och 0.02, vilket skall vara resp. 0.001 och 0.002.

EUROPEISK RUNDRAIO

Tiderna äro angivna i svensk normaltid.

Stationer	Signal	Våg- längd	Tider
SVERIGE			
Boden	SAI	2500	Tisd., fred. 7-8 em., sönd. 5.20-6.30 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.		470	Tisd., torsd. 8-10 em., sönd. 6-9 em.
Göteborg, Nya Varvet	SAB	700	Torsd. 7-8 em.
» Eliassons Laboratorium	FLZX	460	Tisd., fred., sönd. 7-9 em.
DANMARK			
Lyngby	OXE	2400	8-9 em.
ENGLAND			
Sheffield		303	Vardagar 3.30-4.30 em., 5-10.30 em. Söndagar 3-5 em., 8.30-10.30 em.
Plymouth		330	
Cardiff	5 WA	350	
London	2 LO	365	
Manchester	2 ZY	375	
Bournemouth	6 BM	385	
Newcastle	5 NO	400	
Glasgow	5 SC	420	
Belfast		435	
Birmingham	5 IT	475	
Aberdeen	2 BD	495	
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	LP	467	
Königswusterhausen		475	
München		486	
Berlin		680	
FRANKRIKE			
Paris, École Supérieure		450	Tisd., torsd. 9-11 em.
» Radiola	SFR	1780	1.30, 5.30, 9.30 em.
» Eiffeltornet	FL	2600	7.40, 11.50 fm., 12.14, 4.40, 6.30, 7.10, 8, 11.10 em., sönd. 8 em.
Lyon	YN	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	PGMM	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		1150	7.20-8.20 em.
Prag	PRG	4500	10.10 fm., 3, 10 em.
SPANIEN			
Madrid		450	6-8 em.
»	EGC	2100	11 fm.-1 em., 7-8 em.

SVAR PÅ FRÅGOR

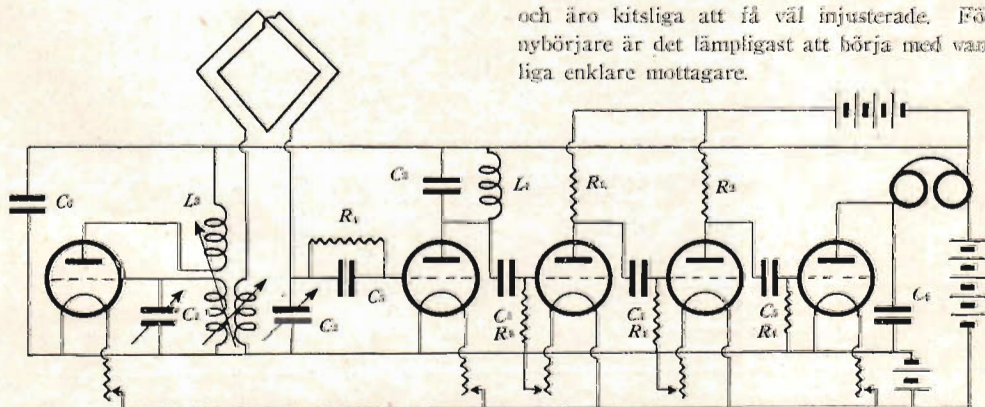
RADIO-AMATÖREN står sina läsare till tjänst med besvarande av frågor rörande allt, som sammanhänger med radio, varvid följande bestämmelser gälla:

- 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 allmännare intresse publiceras dessutom under "Svar på frågor".

J. L., Göteborg, vill veta storleken av spolen, kondensatorn och motståndet å den i Radio-Amatörens första häfte sid. 37 fig. 2 angivna superinterferensmottagaren.

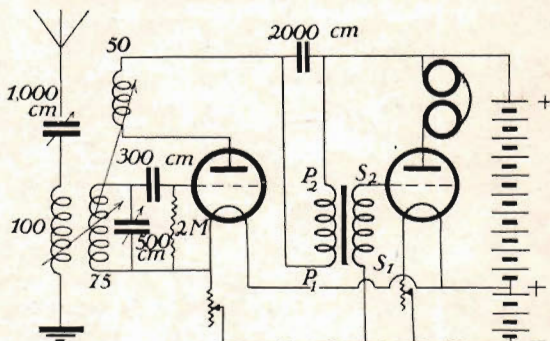
Svar: Å nedanstående kopplingsschema, samma som fig. 2 sid. 37 i Radio-Amatören, hava spolarna, kondensatorerna och motstånden följande värden:

$C_1 = 500$ cm. vrid	$R_1 = R_2 = 50000$ ohm
$C_2 = 500$ " "	$R_4 = 2$ megohm
$C_3 = 500$ " fast	$L_1 =$ spole 50 varv
$C_4 = 1000$ " "	$L_2 =$ " 4-8 "
$C_5 = 200$ " "	$L_3 =$ " 50 "
$C_6 = 2000$ " "	$L_4 =$ honeycomb 500 varv



N. A., Göteborg, frågar, huru en tvårörs-mottagare med återkoppling lämpligen bör kopplas med följande material: 2 st. variabla kondensatorer om resp. 1,000 och 500 cm, 2 st. fasta d:o om resp. 2,000 och 300 cm, 1 LF-transformator (märkt med P_1 , P_2 , S_1 och S_2), 2 Philipslampor, typ D II, 1 gallerläcka 2 M, 2 glödmotstånd, 1 honeycombhållare (en fast och två rörliga armar), 4 honeycombspolar 25 50, 75 och 100 varv, 2 telefoner med ohm pr lur, 1 20 timmars ackumulator och till B-batteri ficklampsbatterier i serie om 60 volt.

Det önskade kopplingsschemat återges här.



B. L., Tranås, meddelar att hans mottagare, tillverkad med avstämmd anodkrets, icke fungerar alls, trots att allt bör vara i ordning. Frågar nu vad felet kan vara.

Svar: Lämpligast är att Ni borttager den avstämmda anodkretsen och insätter en högfrekvensstransformator i stället. Mottagare med avstämmda anodkretsar komplicera utförandet och äro kitsliga att få väl injusterade. För nybörjare är det lämpligast att börja med vanliga enklare mottagare.

RADIO-AMATÖREN

E. H., Arvika. Anhåller om förklaring på följande:

Vid inkoppling av ett rör enligt fig. 1 erhöles betydligt sämre detektorverkan mot om man kopplar enligt fig. 2, där från gallret leder två läckmotstånd till vardera polen å glödbatteriet. Jag har även kopplat en variabel gallerläcka på ned till 500,000 ohm till endera av polerna men ej erhållit så bra resultat som vid fallet i fig. 2 och dessutom gjort ännu ett försök enligt fig. 3, med samma mindre goda resultat.

Svar: Rörets verkan som detektor beror av 3 faktorer:

- a) gallerkondensatorns storlek;
- b) läckningsmotståndets storlek;
- c) den spänning, som normalt, då ingen spänning ankommer från antennen, finnes mellan galler och glödtråd.

Det är denna faktor c), som tydligen vid Edra försök fått ett alldeles passande värde.

Den nämnda spänningen mellan galler och katod, vilospänningen på gallret, bör vid lämpligaste detektorverkan vara mycket nära = 0. Följande exempel på gallervilospänning kanske belyser saken; se fig. 1. Gallret är här förbundet till batteriets minuspol, vilken antages ha en grundspänningen 0 volt. Gallrets spänning är här densamma som negativa batteripolen, alltså = 0. Gå vi däremot till batteriets + -pol, ha vi i den punkten + 6 volt. Från + -polen går strömmen genom glödströmsreostaten, där trycket, spänningen så småningom faller till + 4 volt. Medelspänningen på glödtråden är alltså = medelvärde av + 4 och 0 volt = + 2 volt. Alltså är gallrets spänning, som var 0 volt, 2 volt lägre

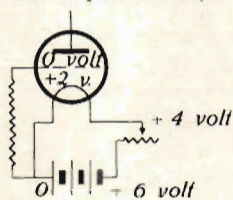


Fig. 1.

Från + -polen går strömmen genom glödströmsreostaten, där trycket, spänningen så småningom faller till + 4 volt. Medelspänningen på glödtråden är alltså = medelvärde av + 4 och 0 volt = + 2 volt. Alltså är gallrets spänning, som var 0 volt, 2 volt lägre

än glödtrådens, som var + 2 volt. Vilospänningen är här just lika med - 2 volt. Denna anordning är alltså ej idealisk vid detektorkoppling men användes dock på grund av sin enkelhet

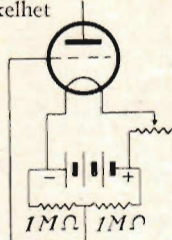


Fig. 2.

Fig. 2 visar den koppling, som Ni fann lämpligast. Läckmotstånden R_1 och R_2 ligga här på var sin pol och dessutom till gallret. Som av figuren synes, får gallret vid denna anordning mycket nära samma spänning som glödtråden i medeltal får. Man kommer alltså synnerligen nära det idealiska tillståndet.

Ni meddelade att en variabel gallerläcka på ned till 500,000 ohm, kopplad till endera av nämnda poler, ej ger samma resultat som ovanstående. Det framgår av det föregående, att spänningen på gallret, i detta senare fall, kommer att få antingen - polens spänning eller också + -polens, med ty åtföljande felaktig vilospänning.

Anordningen enligt fig. 3 motsvarar Edert försök med potentiometer och reglerbar gallerläcka. På detta sätt bör Ni kunna nå fullständigt samma resultat som med ovanstående 2 läckmotstånd. Läckmotståndet bör, i det fall det skall motsvara de båda andra på 1 megohm, vara ungefär 400,000 ohm och potentiometern nära mitt på.

Att Ni ej erhållit samma resultat som med de båda läckmotstånden har troligen berott på andra förhållanden, t. ex. ändrad ledningsdragning med ökad läckning etc.

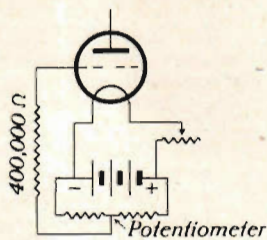


Fig. 3.

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 åberopas vid inköp.

Göteborg 1924. Göteborgs Litografiska Aktiebolag.