

POPULÄR

RADIO

tidskrift för radio, television och elektroakustik

En UHF-generator

med »inductive output»-rör
Av civilingenjör Bengt Holm

Radioteknisk revy

Nya intressanta rörtyper
Av civilingenjör Carl Akrell

Glödströmstransformator

med låg kapacitans
Av assistent Hans Führer

Effektivare HF-förstärkning

Av ingenjör Folke Wedin

Rak trafikmottagare

för kortvågssamatörer
Av ingenjör Bengt Brolin

1945

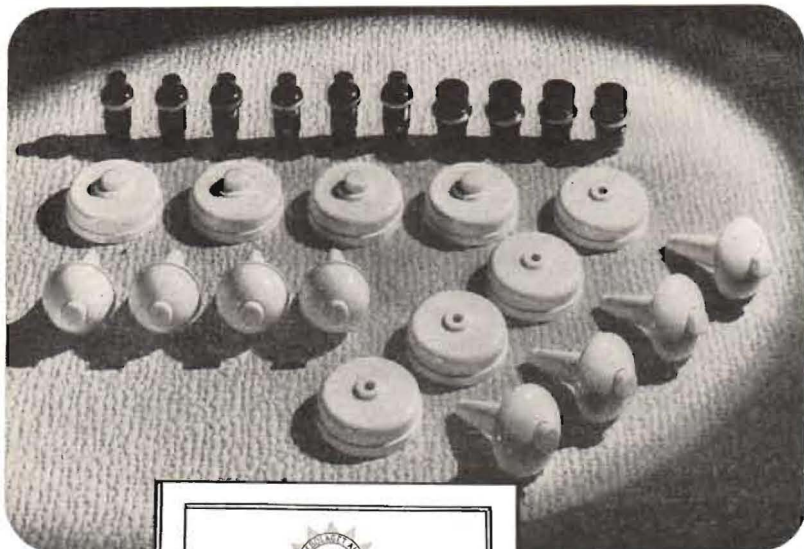
3

mars

60 öre

ALPHA — märket för ledande ringledningsmateriel

Alpha tryckknappar ger goda installationer och nöjda kunder



Estetisk utformning och driftsäker konstruktion kännetecknar Alphas tillverkning av ringledningsmateriel. Bord- och väggtryckknappar samt anslutningsdosor och pärontryckknappar tillverkas för närvarande som standard i vit färg. På begäran kan dock begränsade partier framställas i andra färger. Infällda tryckknappar utföres i enbart svart färg.

Vänd Eder med förtroende till Alpha vid behov av ringledningsmateriel. Dess välkända tillverkningar av installationsmateriel — exempelvis Pello-strömbrytaren — lämnar garanti för en god produkt.

AKTIEBOLAGET



— ETT LM ERICSSON FÖRETAG

S U N D B Y B E R G • T E L E F O N 2 8 2 6 0 0

"UNIVERS"

Typ Standard 10

Danskt
kvalitets-
fabrikat

Storlek
195×120×270 mm

Pris
kr. 325
netto



**Handserviceinstrument för universalbruk
med 27 mätområden**

- likström/växelspänning 1,5 mA — 1 A m.c.
- likspänning/växelspänning 1,5 V — 750 V
- motstånd 0—1000—10000—100000 Ω
- spegelskala 100 mm 1000 Ω V

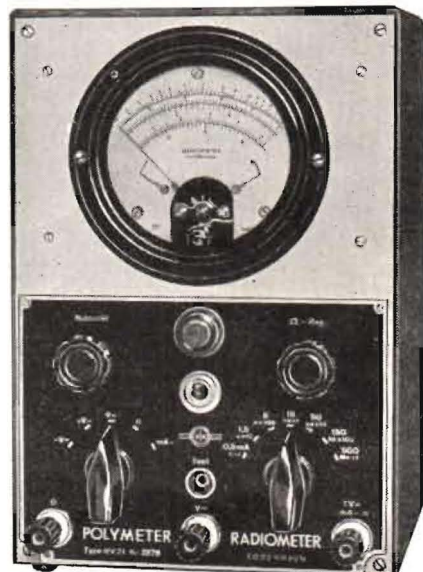
Obs. Säljes på fördelaktiga betalningsvillkor. Begär ett provinstrument till påseende med returrätt inom 8 dagar.

A.-B. HJALMAR MAURIN

Norr Mälarstrand 22, 5 tr. Stockholm. Tel. 52 17 • 50 65 65

Radiometers Polymeter

Rörvoltmeter av universaltyp



Begär prospekt och offert!

Generalagent

BERGMAN & BEVING AB — STOCKHOLM 7

Birger Jarlsqvarn 9 — Telefon 23 26 15

RADIOTEKNIK
ELEKTRONIK
GRAMMOFON- OCH
FÖRSTÄRKARTEKNIK
LJUDÅTERGIVNING
TELEVISION
AMATÖRRADIO
EXPERIMENT
OCH APPARATBYGGE
MÄTTEKNIK
RADIOSERVIS

Utkommer den 20 varje månad.
Lösnummerpris: 60 öre, dubbelnummer 1 kr.
Prenumerationspris:
1/1 år kr. 6:—, 1/2 år kr. 3:25.

Redaktion: prenumerationskontor och annons-
expedition:
Luntmakaregatan 25, 5 tr., Stockholm.

Telefon: Namnrop "Nordisk Rotogravyr".
Telegramadress: Nordisk Rotogravyr.
Postgiro 940 — Postfack 450.

Ansvarig utgivare: Simon Söderstam.

EFTERTRYCK AV ARTIKLAR HELT ELLER DELVIS
UTAN ANGIVANDE AV KÄLLAN FÖRBJUDET

Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1945.

POPULÄR

RADIO

ORGAN FÖR STOCKHOLMS RADIOKLUBB
TEKNISK REDAKTOR: INGENJÖR W. STOCKMAN

INNEHÅLL

MARS 1945

En ultrahögfrekvensgenerator I	47
Radioteknisk revy	49
Glödströmstransformator med låg kapacitans	52
Effektivare högfrekvensförstärkning	53
Rak trafikmottagare	57
Trimning av superns förkretsar	58
Radioindustriens nyheter	59
Sammanträden	59



INDIKATOR reparerar

snabbt elektriska mätinstrument av alla fabrikat och typer på egen modernt
utrustad verkstad med specialutbildad och erfaren personal.

Låt ej skadade instrument »bli stående» till ingen nytta utan sänd dem till oss
för undersökning. Vi sända gärna en preliminär offert innan arbetet påbörjas,
om detta uttryckligen begäres vid instrumentets översändande. Undersökningen
utföres kostnadsfritt och Eder enda utgift för denna blir enkelt returporto
för instrument, vilket skall bifogas förfrågan.

AKTIEBOLAGET
INDIKATOR

RÅDMANSGATAN 84, STOCKHOLM
Telefon växel 31 45 00

UNIVERSALMÄTBRYGGAN "PHILOSCOP"

oumbärlig för serviceverkstaden

Ett nästan universellt användbart mätinstrument för mätning av ohmska motstånd, kapaciteter och växelströmsmotstånd i absoluta enheter eller som jämförelsemätning. Hög känslighet och tröghetsfri indikering genom pentodförstärkarsteg och katodstråle-indikator. Stor noggrannhet och direkt avläsning. Växelströmsmatning; inga batterier.



PHILIPS

NYHET från

Rörvoltmeter typ GM 4150 för lik- och växelspänningsmätning i kretsar med låg effekt, såsom i radiofrekvens- och tonfrekvenskretsar samt vid mätning av gallerförspänningar, AVK-spänningar, skärmgaller och anodspänningar.

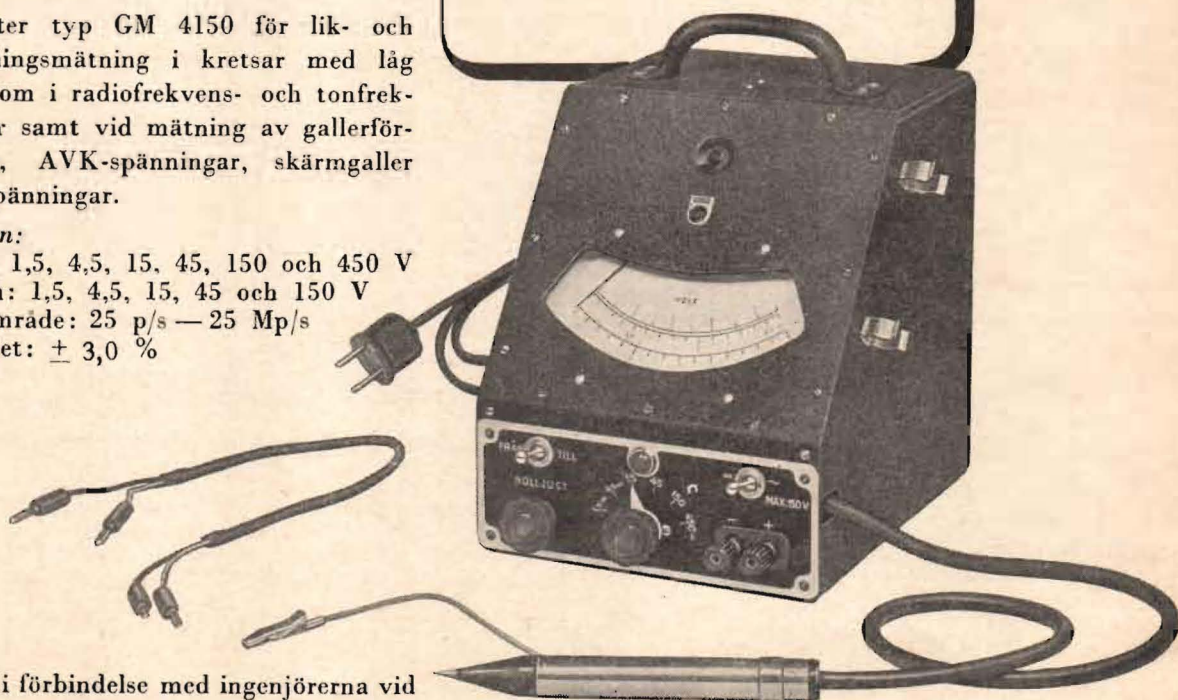
Mätområden:

Likström: 1,5, 4,5, 15, 45, 150 och 450 V

Växelström: 1,5, 4,5, 15, 45 och 150 V

Frekvensområde: 25 p/s — 25 Mp/s

Noggrannhet: $\pm 3,0$ %



Sätt Eder i förbindelse med ingenjörerna vid

SVENSKA AKTIEBOLAGET PHILIPS • MÄTINSTRUMENTAVDELNINGEN • STOCKHOLM 6

POPULÄR RADIO

TIDSKRIFT FÖR RADIO
TELEVISION OCH
ELEKTROAKUSTIK

NR 3

MARS 1945

ÅRG. XVII

En ultrahögfrekvensgenerator

med »inductive output»-rör*

I. Några av »inductive output»-oscillatorns viktigare delar

Av civiling. Bengt Holm

Den här nedan beskrivna ultrahögfrekvensgeneratoren har av civilingenjörerna Bengt Holm och Stig M. Eriksson utförts såsom examensarbete vid Tekniska Högskolans institution för radioteknik. Denna och den följande artikeln, i vilken generatorns praktiska utförande samt de uppnådda resultaten beskrivas, ingå i serien: »Några glimtar från Tekniska Högskolans institution för radioteknik».[†]

Red.

Under de senaste åren har ultrahögfrekvenstekniken befunnit sig i snabb utveckling, och nya användningsområden för ultrahöga frekvenser ha framkommit. Många tekniska problem, som äro obefintliga eller av underordnad betydelse inom den vanliga högfrekvenstekniken, ha visat sig kunna vara av största betydelse då vi komma upp till frekvenser av storleksordningen 100 MHz, och de äro i många fall synnerligen svåra att bemästra. Här skall nämnas några av dessa speciella ultrahögfrekvensproblem.

Om elektronernas löptid under passagen mellan ett rörs katod och galler ej är av försumbar storleksordning i för-

hållande till svängningstiden, uppkommer på gallerkretsen en belastning, som är högst ogynnsam, i det att rörets förstärkning härigenom nedsättes. Galler-katod-konduktansen ökar ungefär kvadratisk med frekvensen. Problemet härvidlag är alltså att i största möjliga mån nedbringa löptiden.

Den på grund av galler-anod-kapacitansen förefintliga kopplingen mellan anodkrets och gallerkrets vill man ofta ha så liten som möjligt, för att inverkan av den s. k. inre återkopplingen skall bli av ringa betydelse. (Detta gäller givetvis ej i de fall, då man utnyttjar just denna återkoppling, exempelvis vid vissa oscillatorkopplingar.) Särskilt vid förstärkare för ultrahöga frekvenser är det viktigt att ha god skärning mellan in- och utkretsarnas elektroder i röret, emedan galler-anod-kapacitansens ogynnsamma inverkan ökar med frekvensen.

Bland de många rörtyper för ultrahöga frekvenser, som på senare tid framkommit, märker man särskilt en grupp, som har det gemensamt, att rören arbeta med en koncentrerad elektronstråle, som avger energi till en hålrumresonator på induktiv väg. Härigenom vinnas vissa fördelar. För att elektronlöptiden mellan katod och galler skall bli kort, accelereras elektronerna upp till hög hastighet med hjälp av

* Föredrag i Stockholms Radioklubb den 24 febr. 1944.

† Tidigare ha i denna serie följande artiklar publicerats:

F. Kimblad: Bestämning av Q-värdet hos hålrumresonatorer vid 10 à 20 cm våglängd, Populär Radio nr 4, 1944.

H. Werthén: »Chanalyst» — ett modernt amerikanskt servisinstrument, Populär Radio nr 1 och 2, 1945.

höga spänningar. Efter avgivandet av högfrekvenseffekt till resonatorn uppfångas elektronerna av en särskild elektrod, som ej för högfrekvens. På grund härav har man möjlighet att utforma denna elektrod (vanligen benämnd kollektor-anod) så, att det vid elektronbombardemanget bildade värmemet lätt kan bortföras genom strålning. Genom metoden med koncentrerad elektronstråle kunna rörets elektroder placeras på ett sådant sätt, att mycket god skärmverkan erhålles mellan galler och uteffektelektrod.

Den induktiva effektöverföringen möjliggöres genom att elektronstrålen täthetsmoduleras på ett eller annat sätt samt genomlöper gapet i en hålrumresonator. Täthetsmodulationen kan åstadkommas enligt två skilda metoder: antingen med hjälp av ett styrgaller, som arbetar med rymdladdning såsom vid vanliga radorör, eller också med hjälp av hastighetsstyrning.

Hålrumresonatorn.

Här skall ej ingås på principerna för gallerstyrning och hastighetsstyrning, vilka metoder f. ö. tidigare äro behandlade och jämförda i Populär Radio. Vi utgå från att vi ha en täthetsmodulerad elektronstråle, som fortplantar sig genom gapet hos en hålrumresonator.

Fig. 1 visar en typ av hålrumresonatorer, som i princip oftast kommer till användning vid täthetsmodulering. Den här visade är av s. k. dubbelkontyp, schematiskt sett bestående av två koniska delar, förbundna med varandra genom en sfärisk zon. Elektronstrålen passerar resonatorgapet, vilket här bildas av tvenne cirkulära ringar i ledande förbindelse med resonatorväggarna.

Elektronstrålen omger sig hela tiden med ett magnetiskt fält, vars styrka varierar med elektrontätheten utefter strålen, men vars riktning är oförändrad i enlighet med fig. 1. Då detta magnetiska flöde, som fortplantar sig med elektronstrålen, under sin väg passerar hålrumresonatorn, induceras på grund av flödesvariationen i denna en elektromotorisk kraft, som orsakar en växelström i resonatorn.

För att vi på ett enkelt och åskådligt sätt skola kunna klargöra förloppet under elektronstrålens passage genom resonatorgapet, tänka vi oss först, att elektronstrålen är modulerad så, att tätheten varierar sinusformigt. I verkligheten

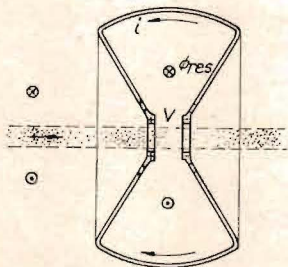


Fig. 1. Hålrumresonator av dubbelkontyp.

hör detta fall till sällsyntheterna, men principiellt blir det elektriska förloppet detsamma även vid icke sinusformad modulering. Vidare tänka vi oss den modulerade strålen i gapet bestå av en likströmskomponent (stråle med konstant koncentration av negativa laddningar) och en växelströmskomponent (stråle med sinusformigt varierande laddning, såväl negativ som positiv). Vi sysselsätta oss nu enbart med växelströmskomponenten, enär likströmskomponenten ej inducerar någon emk och sålunda saknar betydelse för det principiella förloppet. Det förutsättes nu också, att resonatorn är avstämd till den frekvens, varmed elektronstrålens täthetsmaxima passera gapet. Den vanligaste metoden för avstämning av en resonator av denna typ är att variera gapets längd, dvs. kapacitansen mellan de båda elektroderna.

Under de nu nämnda förutsättningarna är det relativt enkelt att med hjälp av ett visardiagram få fram det elektriska förloppet vid elektronstrålens passage genom gapet.

Det nämndes förut, att elektronstrålen omges av ett magnetiskt flöde, som fortplantar sig med strålen. Verkan av den del av detta flöde, som inneslutes av resonatorn, blir densamma som av ett stillastående växelflöde i resonatorn. Vi kalla detta flöde Φ_1 . Detta växelflöde ger upphov till en emk E i resonatorn, och denna emk driver fram en ström I i den krets, som utgöres av resonatorväggen och gapet. Vid resonans kommer I att ligga i fas med E . (Se fig. 2 a.)

Strömmen I ger upphov till en spänning V över resonatorgapet, och eftersom detta utgör en kapacitans, kommer spänningen att ligga 90° efter strömmen. (Från förlustvinkeln bortses här för enkelhets skull.)

Det resulterande flödet inuti hålrumresonatorn bestäms förutom av Φ_1 av det flöde, som bildas av strömmen I , här kallat Φ_2 .

Då hålrumresonatorn användes som »anodkrets» i en återkopplad oscillator, blir det en avsevärd fasvridning i såväl återkopplingsledning som rör vid så korta våglängder som det här är fråga om. (Ca 60 cm.) Vinkeln mellan Φ_1 och Φ_{res} kommer sålunda att bestämmas av denna fasvridning.

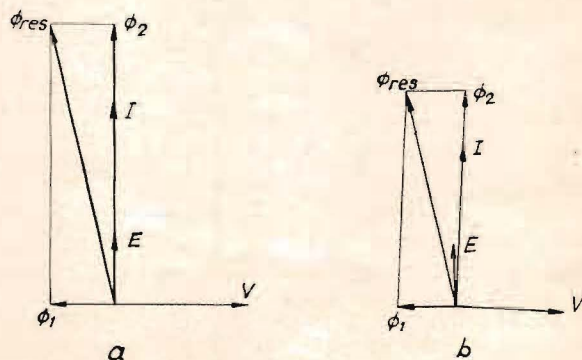


Fig. 2. Visardiagram för hålrumresonator.

ning, vilken kan regleras genom att återkopplingsledningens geometriska längd varieras. Om längden inte är den rätta för den frekvens, vartill resonatorn är avstämmd, resulterar detta i att frekvensen ändrar sig så, att vi verkligen få den vinkel mellan Φ_1 och Φ_{res} , som svarar mot den geometriska längden. (Se fig. 2 b.) Då ligga givetvis I och E ej längre i fas, och strömstyrkan ändras på grund av sidostämningen. Den maximala frekvensändring, som kan äga rum på detta sätt, utan att oscillatorn slutar svänga, bestämmes bl. a. av resonatorns effektiva Q -värde.

Av figurerna 1 och 2 framgår, att det elektriska fältet i resonatorgapet har en sådan riktning, att det verkar bromsande på elektronerna, då strålens täthetsmaxima passera. Detta innebär, att högfrekvensenergi i gapet överföres från elektronstrålen till hålrumsresonatorn på induktiv väg.

»Inductive output»-röret.

Det rör, som använts vid det examensarbete, som här i korthet redogöres för, är ett s. k. »inductive output»-rör. Detta rör är intensitetsstyrt medelst gallret, således ej av den rent hastighetsstyrda typen. Rörets konstruktion och elektrodernas placering framgår i princip av fig. 3.

Katoden k och styrgallret g_1 äro utförda konkava, för att elektronerna skola få en lämplig utgångsriktning. Avståndet mellan katod och galler är mycket litet, för att löptiden skall bli ringa och rörets branthet stor. Den cylindriska elektroden g_2 är den första accelerationsanoden. På denna lägges en hög positiv spänning i förhållande till katoden, så att elektronerna snabbt accelereras upp till hög hastighet. Den cylindriska elektroden g_3 är den andra accelerations-

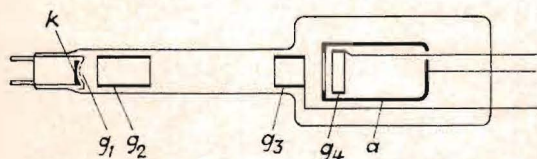


Fig. 3. »Inductive output»-rörets konstruktion.

anoden, vilken vid drift har samma höga potential som g_2 . Hålrumsresonatorn placeras i förhållande till röret så, att resonatorgapet blir beläget mellan de båda accelerationsanoderna. Den stora elektroden a är utformad som en i ena ändan slutet cylinder. Denna elektrod, kollektoranoden (senare för korthets skull benämnd anoden), skall uppsamla elektronerna, då dessa passerat resonatorgapet och där avgivit energi. Eftersom elektronerna dock fortfarande äga en viss hastighet, måste denna kvarvarande rörelseenergi om-sättas i värme, anodförlusten. Anodens yta är relativt stor, för att värmeutstrålningen skall bli tillräcklig. Innanför anodens öppning sitter en cylindrisk ring g_4 , utgörande bromselektrod. Emedan anoden har en potential, som är avsevärt lägre än den strax utanför anodöppningen belägna accelerationsanodens, föreligger här ett för sekundäremission gynnsamt fall. Bromselektroden med sin i förhållande till anoden negativa potential minskar sekundäremissionen och förhindrar effektivt, att eventuellt sekundäremitterade elektroner utträda ur anodöppningen.

Elektronstrålen utsättes under sin väg genom röret inte enbart för axiella krafter utan också för radiella. Vid första accelerationsanoden finnes en radiell fältstyrkekomponent, vilken verkar divergerande på elektronstrålen. Vidare ut-sättes strålen för divergerande krafter, då den passerar resonatorgapet med dess starka elektriska växelfält. Slut-ligen äger elektronstrålen i sig själv en strävan att divergera, på grund av att elektronerna repellerar varandra.

Vid den anläggning, som här beskrives, sker fokusering med hjälp av tvenne magnetiska linser, en vid första acce-lerationsanoden och en vid resonatorgapet. En annan möj-lighet för fokusering är att placera ett axiellt magnetfält över röret. Denna metod är emellertid förenad med ganska stora praktiska svårigheter.

Det praktiska utförandet av den ultrahögfrekvensgenera-tor, vars viktigare delar här beskrivits, kommer att behand-las i en artikel av civilingenjör Stig M. Eriksson i ett kom-mande nummer av Populär Radio.

Radioteknisk revy Moderna radiorör

Av civilingenjör Carl Akrell

Specialglimrör, typ G22S/13.

Glimrör tillverkat av AB Standard Radiofabrik, Ulvsun-da. Röret användes för att skydda en mottagares ingångs-steg, då en stark sändare är uppställd i omedelbar närhet, härvid kan spänningen över apparatens ingångskrets bli så hög att denna bränns upp. Det vanliga skyddet har hittills

i regel bestått av en eller flera parallellkopplade glimlampor inlagda mellan mottagarens antennintag och jord. Då spän-ningen på antennintagen på grund av den närbelägna sän-daren stiger över ett visst värde, tända glimlamporna och kortsluta ingångskretsen. Vanliga glimlampor ha emellertid tändspänningar om bortåt 100 V och tåla samtidigt ej så

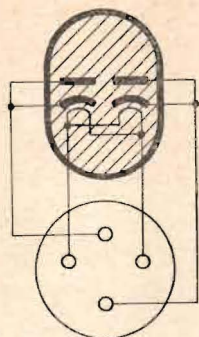


Fig. 1. Schema av Standards rör G22S/13.

höga strömmar, varför de i vissa fall ej äro tillräckligt effektiva. Detta nya rör är en indirekt upphettad dubbelspärre-»diod» med glödspänningen 8,5 V och glödströmmen 1,6 A. Till utseendet liknar röret de välkända typerna 80, 25Z5, 76 m. fl., kolven är sålunda av typ ST12 (se amerikansk rörkatalog) och är försedd med europeisk fyrastifts sockel. I röret äro de båda katoderna med resp. »anoder» monterade bredvid varandra som i vanliga likriktarrör. »Anoderna» äro emellertid öppna emot varandra. Gasfyllningen är argon. Vardera katoden och »anoden» äro kortslutna till varandra så att gasurladdningen alltså sker mellan »diod»-systemen. (Se fig. 1.) Rörets tänd- och brinnspänning är så låg som 13 V och medelströmmen skall maximalt



Fig. 2. »Lighthouse»-rör för UKV-apparater, användbart för frekvenser upp till och högre än 1 000 Mc/s. På anoden är påsatt en kylare. (Figuren är reproducerad ur FM, aug. 1944.)

begränsas till 500 mA. Kapacitansen, glödtråd-katod blir ca 20 pF. Ovanstående rör ger som synes ett väsentligt bättre skydd åt en mottagare än glimlampor, beroende dels på den lägre tändspänningen och att röret tål hög ström, vilket även är väsentligt för dess livslängd. En nackdel är givetvis att röret fordrar glödeffekt.

»Lighthouse tube», typ GL-2C44, GL-446A, GL-446B, GL-599.

En ny typ av rör som går under namnet »Lighthouse tube» har utsläppts av General Electric Co. Rörserien är avsedd att användas vid radioutrustningar arbetande på frekvenser upp till 1 000 Mc/s (30 cm) eller t. o. m. högre. Röret, som avbildats i fig. 2, är sålunda väl lämpat för reläöverföringar av FM- och televisionsprogram på ultrakortvåg och de utpräglade sändarrörstyperna kunna avge relativt hög effekt i sändare, som arbeta på högre frekvens än 1 000 Mc/s. Rörtypen, som för närvarande helt i USA användes för militära ändamål, anses efter kriget komma att spela en stor civil roll. Rörets uppbyggnad framgår ur fig. 3. Det nya i konstruktionen ligger i att elektronerna avges av en plan katod, passera sedan ett plant galler och träffa en plan anod, vilka alla tre elektrodytor äro parallella och placerade på ett ytterst litet avstånd från varandra. I stället för att som tidigare varit brukligt bygga upp elektrodsystemen mellan två glimmerskivor och ha uttagen i rörsockeln stöder man här upp galler och anod på glashöljet. I fig. 3 synes katodtvärsnittet tydligt. På glashöljet är sedan fastsvetsad en cirkulär metallskiva med gallernätet i mitten och på ytterligare en glasring högre upp är anoden infäst. Man kan faktiskt säga att röret saknar anod- och gallertilledningar och ej heller behövas några sådana vid praktisk användning, varför röret får mycket goda ultrakortvågsegenskaper. Samliga ovannämnda typer ha glödspänningen 6,3 V och glödströmmen 0,75 A. Galler-katod-

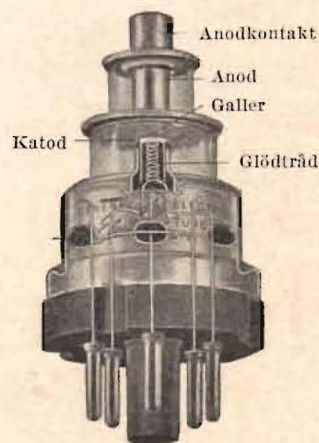


Fig. 3. »Lighthouse»-rör i detaljbildning. (Figuren reproducerad ur Electronic Engineering, jan. 1945.)

och galler-anod-kapacitanserna äro ca 2 pF. Speciell omsorg har nedlagts för erhållande av låg anod-katod-kapacitans, då rören även äro avsedda att användas som högfrekvensförstärkare med jordat galler.

GL-2C44. Röret är avsett att användas som blandarrör och högfrekvensförstärkare i decimetervägs-mottagare. Anod-katod-kapacitansen är 0,1 pF, brantheten är 7 000 $\mu\text{A/V}$, anodförlusten är 13 W vid 500 V. Då röret körs med maximaldata skall till anoden anslutas en kylande anod-kontakt, så att temperaturen ej överstiger 150 à 175° C.

GL-446 A och B. Trioden är avsedd att användas som oscillator, förstärkare eller blandare på ultrakortvåg. Brantheten är 4 500 $\mu\text{A/V}$ och $\mu=45$. Anod-katod-kapacitansen 0,02 pF.

GL-599. Diod av liknande utförande som ovanstående typer.

Duodiod, högfrekvenspentod m. fl. typer.

Duodioden 6AL5 får anses vara ett modernt utförande av det år 1935 utsläppta och välkända metallröret 6H6.

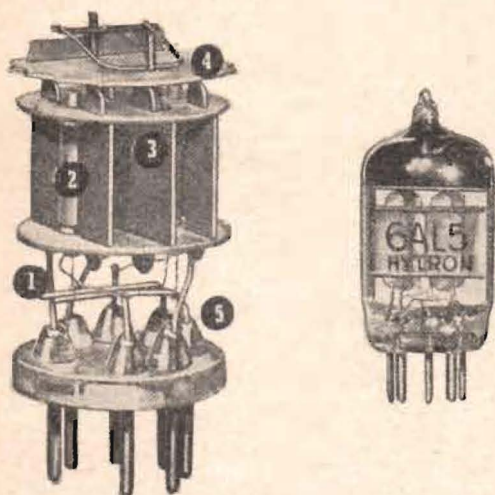


Fig. 4. Hytrons duodiod 6AL5. Hela röret är avbildat i figuren till höger och mäter 48×19 mm och elektrodsystemet är avbildat i figuren till vänster. Av figuren framgår att (1) konstruktionen är stabil genom grova tilliedningar och uppbyggnaden mellan två glimmerskivor, (2) katod-anod-avståndet är litet, (3) mellan diodsystemen är inlagd en skärm, (4) glimmerskiva ovanför elektrodsystemet skyddar detta för gettermaterialiet, (5) miniatyrutförandet medför att tilliedningarnas induktans och kapacitans hållas låga. (Figuren reproducerad ur FM, aug. 1944.)

Röret tillverkas av Hytron Corporation och är avbildat i fig. 4. Det har en maximal höjd av 48 mm och en maximal bredd av 19 mm och är försett med vanlig justifts miniatyr-sockel samt är avsett att användas i stället för miniatyrdubbeltrioden 6J6 i diodkoppling. Som framgår av figuren är en speciell skärmlåt inlagd mellan diodsystemen. Röret är användbart som detektor för signal- och AVK-spänningar, störspärr, amplitudbegränsare, FM-detektor (diskriminator) och nätlirkriktare. Glödspänningen är 6,3 V och glödströmmen 0,3 A, upphettningen indirekt. Per anod kan uttagas 10 mA likström, kapacitansen mellan anoderna är 0,015 pF, anod-katod-kapacitansen 2,8 pF och kapacitansen mellan katod och övriga elektroder 3,8 pF. Värdena gälla med tätslutande skärmburk. Bilder av rörhållare och skärmburkar för miniatyrrör ha införts i fig. 5. Röret kan användas på ultrakortvåg och har lågt spänningsfall mellan anod och katod.

6AK5 och 6AQ6. Den förra en högfrekvenspentod och den senare en duo-diod-triod av utförande liknande 6AL5, tillverkad av Hytron Corporation.

Uppgifterna om Lighthouse-rören ha hämtats ur FM, april 1944, och Electronic Engineering, jan. 1945. Uppgifter om miniatyrrören ha hämtats från FM, aug. 1944.

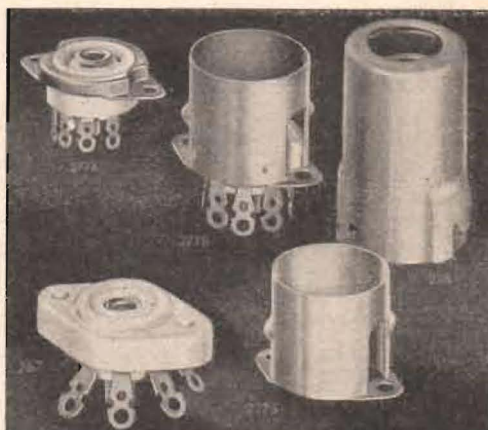


Fig. 5. Rörhållare och skärmburkar för miniatyrrör. Rörhållarna äro speciellt konstruerade med tanke på att ej påfresta rören, så att dessa gå sönder vid rörbyte, samt för militärt bruk. De äro utförda av steatit, ha låga kapacitanser mellan kontaktarna, som äro utförda av fosforbrons och »flyter» fritt, så att de kunna anpassa sig efter eventuella ojämnheter i rörstiftens placering. Tillverkare är E. F. Johnson Co. (Figuren är reproducerad ur Radio News, juni 1944.)

Glöm ej

att i god tid förnya Eder prenumeration på Pop. Radio för andra kvartalet

Glödströmstransformator med låg kapacitans

Av assistent Hans Führer, Göteborg

Chalmers Tekniska Högskola, Fysiska Institutionen

Sammandrag av innehållet. Ett enkelt sätt att med en kommersiell nättransformator själv åstadkomma en glödströmstransformator med låg kapacitans mellan glödströmslindningen å ena sidan samt primärlindningen och kärnan å andra sidan beskrives. Enligt en av professor Erik Rudberg utförd beräkning, som återges i slutet av uppsatsen, blir denna kapacitans minst, då tråddiametern i glödströmslindningen väljes så, att lindningens resistans är hälften av glödtrådens resistans i drifttillstånd och alltså tomgångsspänningen lika med 1,5 ggr glödspänningen.

Vid de flesta kopplingar som innehålla elektronrör, äro elektronrörens katoder växelströmsmässigt jordade, eller, i fall av motkoppling, finns endast ett lågt katodmotstånd mellan katod och jord, så att även en förhållandevis stor kopplingskapacitans mellan nämnda punkter inte spelar någon nämnvärd roll. Det finns dock en del kopplingar, där växelströmsmotståndet katod—jord måste hållas högt inom ett större frekvensområde och där man följaktligen måste undvika att införa kapacitans mellan katod och jord. Som exempel må anföras vippaggregat med thyatronrör och laddningspentod. Lämpligen ligger då från jordsidan räknat först pentoden och i serie därmed thyatronen, vars katod är direkt förbunden med pentodens anod. Thyatronkatodens egen kapacitans till jord utgör sålunda, tillsammans med anodkapacitansen i pentoden, den lägsta förekommande kapacitansen och bestämmer därmed i regel den högsta vippfrekvensen. Andra exempel äro vissa slag av fasbryggor, där katodkapacitansen har ett ogynnsamt inflytande på spänningsvektorens fasvinklar.

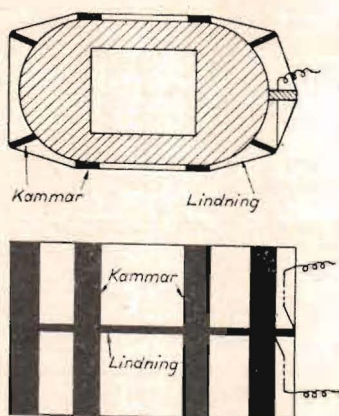


Fig. 1. Denna figur visar transformatorbobinen i horisontal- och vertikalprojektion; primärlindningens uttag och jordningstråden äro ej ritade. På övre figuren är endast det ena lindningsuttaget visat.

Katodkapacitansen kan hållas låg, om man håller glödströmslindningens kapacitans mot jord låg. Ett enkelt och billigt sätt att åstadkomma detta, som på anvisning av prof. Erik Rudberg kommit till användning på fysiska institutionen vid Chalmers Tekniska Högskola, beskrives i denna artikel.

För att hålla nämnda kapacitans liten, måste

a) lindningens avstånd från transformatorns primärlindning och jordade delar (järnkärnan) vara stort, och mellanrummet ha låg dielektricitetskonstant,

b) den yta som lindningen vänder mot dessa jordade delar vara så liten som möjligt (kallas här nedan kapacitiv yta).

För att slippa utgifterna för en extra stor transformatorkärna, anskaffade man en vanlig nättransformator, som hade avbrott i sekundärlindningen. Transformatorn kopplades till nätet, och spänningen över glödströmslindningen uppmättes. Sedan var det lätt att bestämma spänningen per varv av glödströmslindningen. Transformatorn skruvades isär, och blecken avlägsnades. Även glödströmslindningarna och den felaktiga sekundärlindningen togos bort. En remsa av tunn mässingsplåt (schablonmässing) med ungefär samma bredd som transformatorns bobin lades runt denna, ett silkespapper lades mellan ändarna som isolation, och det

(Forts. på sid. 60.)

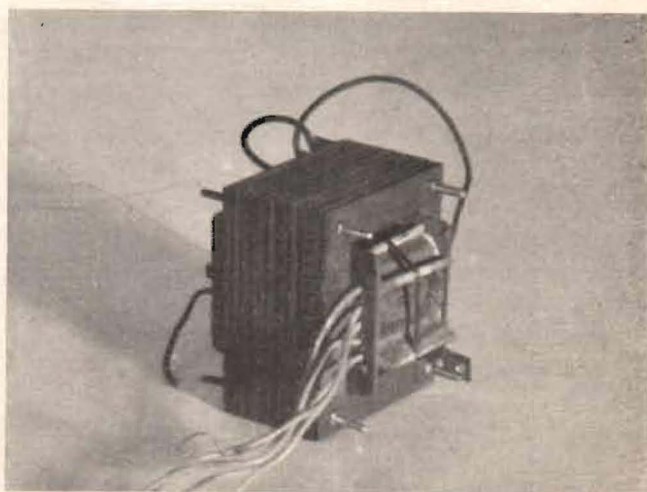


Fig. 2. Ett fotografi av den färdiga transformatorn. Lindningen och dess skugga på skärmblecket tydligt synliga.

PRAKTISK RADIOTEKNIK

EN AVDELNING FÖR RADIO- OCH LJUDTEKNIKER
SERVISMAN OCH AMATÖRER

Effektivare högfrekvensförstärkning

Av ingenjör Folke Wedin

En artikel, skriven för de amatörer, som ännu försöka sig på att bygga en mottagare med hf-steg eller som redan gjort detta och ej lyckats få bra resultat.

Man skall inte försöka bygga mottagare med hf-steg, förrän man fullt behärskar detektormottagaren. Detta gäller även om man bygger efter uppgjorda kopplingsschemor och konstruktionsbeskrivningar. Men låt oss nu antaga, att detektormottagaren är ett övervunnet stadium, och att vi tänka bygga en s. k. 2-krets 3-rörs mottagare. Fig. 1 visar ett schema till en dylik.

Man börjar då lämpligen med likriktaren, om det gäller en nätansluten apparat, samt detektor och slutsteg, och tillser att denna del av mottagaren fungerar oklanderligt, innan man börjar med hf-steget. När man sedan börjar koppla detta, inkopplar man först glödspänningen och kontroll-

mäter denna, därefter styrgallerspänningen via den härför avsedda potentiometern, och sedan anodspänningen medelst en provisorisk ledning samt skärmgallermotståndet med dess avkopplingskondensator. Man tillser således först, att man har rätta spänningar på röret, och att anod- och skärmgallerströmmar stämmer med de i rörtabellen angivna. Potentiometern för styrgallerspänningen vrides till sina ändlägen, varvid hf-rörets anodström skall variera från nära noll och upp till sitt maximalvärde. Denna detalj skall fungera ordentligt, innan man går vidare, ty man måste ha möjlighet att variera hf-stegets förstärkning, när apparaten skall trimmas.

Under dessa mätningar skola således inga avstämningskretsar vara inkopplade, och inga motstånd och kondensatorer få insättas, förrän man övertygat sig om, att de äro

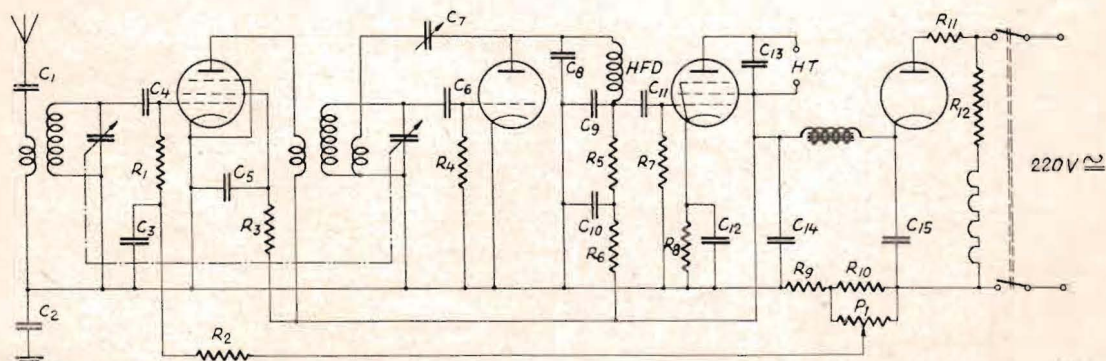


Fig. 1. Schema till 2-krets 3-rörs mottagare för allström. Här har medtagits värden på några kondensatorer och motstånd, som ansetts vara av intresse för sammanhanget.

$C_3 = 0,1 \mu F$
 $C_4 = 500 \text{ pF}$
 $C_7 = 300 \text{ pF}$
 $C_9 = 200 \text{ pF}$

$C_{13} = 2\,000 \text{ pF}$
 $R_1 = 2 \text{ M}\Omega$
 $R_2 = 0,1 \text{ M}\Omega$
 $R_3 = 50 \text{ } \Omega$ till $100 \text{ } \Omega$

$R_{10} = 500 \text{ } \Omega$ till $1\,000 \text{ } \Omega$
 $P_1 = 10\,000 \text{ } \Omega$ till $50\,000 \text{ } \Omega$
 R_3 och R_{10} skola avpassas efter de använda rörtyperna.

felfria. Detta senare är något, som givetvis gäller för hela apparaten.

Trimning av spolar och kondensator.

Sedan kunna vi ta itu med avstämningsskretsarna. Därmed äro vi inne på trimningen, och jag börjar då med gangkondensatorn.

Denna får ej monteras in i apparaten, förrän man själv övertygat sig om att dess sektioner stämma noggrant överens i alla lägen. Lita ej på att en nyinköpt gangkondensator är o. k. i det fallet! En platta kan ha fått en knuff under de många omstuvningar kondensatorn fått vara med om, innan den kommer i ens händer, och det kan vara nog, för att sänka känsligheten några procent inom något område.

Man bör således själv rigga upp någon anordning för att trimma gangkondensatorn, om man saknar dyrbarare instrument. Detta bör en händig amatör kunna ordna med hjälp av en återkopplad mottagare el. dyl., varför jag inte ingår närmare på den saken här.

Sedan gangkondensatorn trimmats, kan den inmonteras, men försiktigt, så att inte plattornas inställning rubbas.

Därnäst kommer turen till stäm-spolarerna. Dessa kunna lämpligen trimmas med hjälp av lokalstationen på så sätt, som beskrives i Populär Radio nr 11, 1942, under rubriken: »Apparatserie för nybörjare», vilket torde ge tillräcklig noggrannhet.

Även den återstående trimningen av nollkapaciteterna kan ske på så sätt, som beskrives i nämnda artikel. För den, som saknar signalgenerator, skall jag emellertid beskriva en annan metod, som ger gott resultat. Mottagaren inkopplas med antenn. Gangkondensatorn ställs på minimum. 1:sta gangsektionens trimmer invrides till hälften, och andra sektionens trimmer justeras, tills bakgrundsbruset når maximum i högtalaren. Sedan inför man en liten svag kapacitiv koppling mellan de båda stäm-kretsarna, så att hf-steget råkar

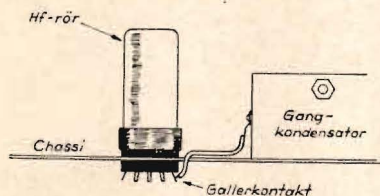


Fig. 2 a. Lämpligt. Ledningen från hf-rörets styrgaller till gang-kondensatorn bör gå ovan chassiet så mycket som möjligt.

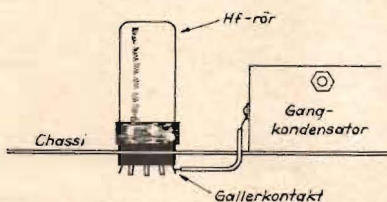


Fig. 2 b. Olämpligt. Genom att styrgallerledningen till största delen går under chassiet, kunna andra ledningar lättare inverka störande.

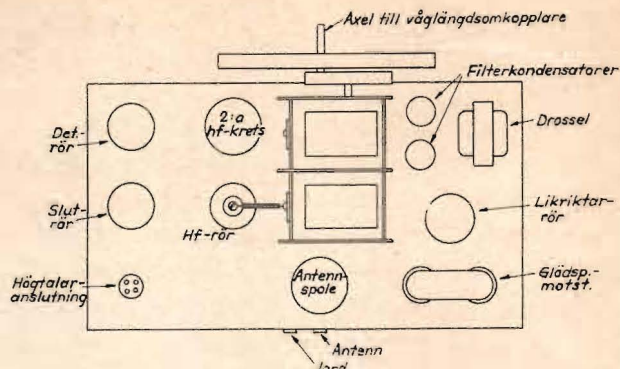


Fig. 3. Monteringsskiss till 2-krets 3-rörs mottagare för allström. Delarnas placering är endast angiven i stora drag.

i svängning. Har man nu en mA-meter inkopplad i detektorns anodkrets, kan man lätt avläsa, när kretsarna äro i resonans. Annars går det, ehuru med mindre noggrannhet, att avgöra detta medelst hörseln. På detta sätt kan man nu gå över hela skalan och kontrollera att kretsarna stämma överens.¹ Mot högre våglängd (lägre frekvens) får man öka kopplingen, men den skall endast vara så stor, att hf-steget nått och jämnt går i svängning, varigenom man får skarpare minimum, och den införda kopplingen mindre inverkar på avstämningen. Vanligen räcker det med att koppla ett par korta ledningsstumpar till gangkondensatorns sektioner, och föra dessa i närheten av varandra. Det är således mycket litet som behövs, och i början torde nog hf-steget råka i självsvängning, utan att någon särskild koppling införes. Men då kan man ju alltid reglera detta medelst volymkontrollen.

Att hf-steget råkar i självsvängning, är således ett tecken på, att trimningen är god, men att skärmningen är dålig. Om avhjälpandet av detta senare följer emellertid mera nedan.

Observera, att den självsvängning, jag här talat om, endast rör hf-steget. Den vanliga återkopplingen, från detektorns anod, får ej alls förekomma under dessa mätningar utan får först inkopplas senare, sedan hf-steget gjorts stabilt.

Jag skulle vilja säga ytterligare några ord angående stäm-spolarerna. Hf-stegets förstärkning är ju i hög grad beroende av Q-värdet i kretsarna, och särskilt då i spolarerna. Av denna anledning bör man gå in för järnpulverspolar, lindade med litztråd på mellanvåg. Vad varvtal o. dyl. beträffar, hänvisar jag till artikeln: »Apparatserie för nybörjare» i Populär Radio nr 10, 1942, som är ganska uttömmande i denna fråga. Beträffande kopplingen mellan hf-rörets anod och detektorns galler, skulle jag emellertid vilja rekommendera

¹ Denna metod är teoretiskt ej alldeles oantastlig, vilket kanske ej spelar så stor roll i detta fall, men den medför risk för störningar i andra apparater, eftersom högfrekvenssteget försättes i självsvängning. (Red. anm.)

en omsättning av upp till 1:3 å 1:4 i hf-transformatorn. I radiolitteraturen har jag sett angivet en omsättning av 1:2 såsom varande den lämpligaste, men förstärkningen blir endast obetydligt mindre vid en högre omsättning, medan däremot selektivitet och stabilitet högst avsevärt förbättras, vilket är av större värde. Man har nämligen ingen glädje av en aldrig så känslig mottagare, om selektiviteten är så dålig, att lokalstationen breder ut sig över hela skalan.²

Högfrekvensstegets stabilitet.

Hittills har jag endast i förbigående vidrört hf-stegets kanske svåraste problem: stabiliteten. Men ju större förstärkning man får i hf-steget medelst effektiva avstämningsskretsar, desto känsligare blir det samtidigt för brister i skärning och avkoppling. Och tidigare har det faktiskt varit så, att hf-stegets instabilitet har satt en gräns för, hur långt man kunnat gå med förstärkningen. Detta förhållande är också påpekat i de få beskrivningar över raka mottagare med hf-steg, som förekommit i Populär Radio tidigare, t. ex. i nr 2 och 3, 1937, samt i artikeln »Apparatserie för nybörjare» i nr 1, 1943.

För att förstå något av orsakerna till instabiliteten, kunna vi betrakta mf-steget i en superheterodyn. I detta uppstå ju sällan några självsvängningar, oaktat kretsarna ha högt Q-värde och äro noggrant avstämda till samma frekvens. Vad kan orsaken till detta vara? Jo, i mf-steget bildar varje avstämningsskrets ett slutet helt, var för sig inkapslat i en skärmburk. Att genomföra detta i ett vanligt hf-steg stöter emellertid på vissa svårigheter. Man tvingas t. ex. att använda en gangkondensator, där båda avstämningsskretsarna få gemensam jordledning. Man vill ha en våglängdsomkopplare med ledningar till uttag på spolarna osv. De svårigheter, som härigenom uppstå, kunna emellertid avhjälpas, och jag kommer nu till den saken.

Som en allmän regel gäller, att de element, som ingå i hf-rörets gallerkrets, såsom antennen, antennspolen med tillhörande omkopplarsektion, samt styrgallerledningen osv., böra hållas så långt bort och avskilt från övriga delar i apparaten som möjligt, med undantag möjligen för nätläkriktaren. Man bör med andra ord gå in för att få så mycket som möjligt av hf-rörets gallerkrets på utsidan av chassiet och efterföljande apparatdelar inuti detsamma. Så t. ex. bör antennspolen placeras nära chassiets bakkant, för att ledningen från antenntaget till antennspolen skall bli kort, och tillhörande omkopplarsektion, som ju av praktiska skäl måste komma under chassiet, bör placeras mitt under antennspolen och hållas omsorgsfullt inkapslad. Av denna anledning bör man använda omkopplare, vars sektioner kun-

na hållas väl skilda från varandra. Av samma orsak lämpar sig såsom hf-rör bäst sådana, som ha styrgallret anslutet till en toppkontakt, medan efterföljande rör böra vara av typen med alla anslutningar i sockeln. I det fall, att man har ett hf-rör med galleruttag i sockeln, bör gallerledningen tagas upp genom ett hål i chassiet omedelbart intill sockeln, såsom fig. 2 a visar. Och har man en detektor eller ett slutrör med toppkontakt, bör denna med tillhörande ledning omsorgsfullt skärmas. Äro rören av äldre typer utan inre skärm, kan det bli nödvändigt att förse dem med särskilda skärmburkar. Sådana delar av mottagaren som återkopplingskondensatorn eller en hf-drossel i detektorns anodkrets, skola alltid placeras under chassiet.

I fig. 3 visas slutligen en monteringsskiss till en 2-krets 3-rörs mottagare, där ovan angivna riktlinjer följts i möjligaste mån.

Jag nämnde förut, att en vanlig gangkondensator kunde vara en källa till instabilitet genom att dess båda sektioner ha gemensam jordledning. Idealet vore att ha två skilda kondensatorer med en gemensam axel av isolerande material. Då sådana torde vara svåra att anskaffa här i landet, får man försöka förbättra en vanlig gangkondensator på något sätt, t. ex. som i fig. 4. Kondensatorn försees med ett par extra anslutningar, en i vardera ändan av rotorn, bestående av ett par fjädrande bleck eller dylikt, som ligga an mot rotorns axel och göra ordentlig kontakt med denna. I sin andra ända skola blecken vara väl isolerade från gangkondensatorns chassi, och de skola endast förbindas med jordändan på var sin avstämningsspole. På så vis får man minsta möjliga koppling mellan kretsarna. Den ordinarie chassianslutningen till gangkondensatorn, som vanligen består av ett bleck vid rotorns mitt, skall förbindas direkt med hf-rörets och helst också med detektorns katod. Detta skall också vara den enda förbindelsen mellan avstämningsskretsarna, chassiet och rörens katoder, som således inte få förbindas med varandra i någon annan punkt.

För att kunna följa ovan angivna riktlinjer, blir det nödvändigt att frångå den förr så vanliga kopplingen för variering av gallerförspänningen på hf-röret, som åskådliggöres

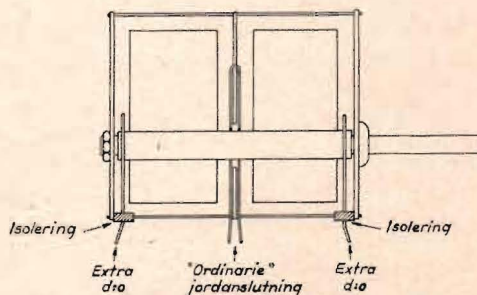


Fig. 4. Metod att förbättra en vanlig 2-gangskondensator genom att förse rotorn med särskilda uttag för spolarnas jordanslutning.

² Därmed avser författaren naturligtvis ej, att selektiviteten med omsättningen 1:2 blir så dålig, att lokalstationen breder ut sig över hela skalan. (Red. anm.)

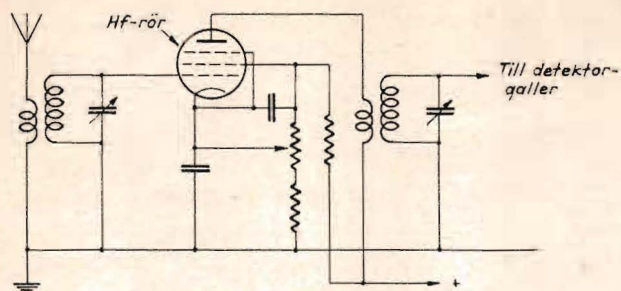


Fig. 5. Äldre metod att variera hf-stegets branthet, som är olämplig ur ledningsföringssynpunkt.

i fig. 5. I denna koppling går det inte att få direkt förbindelse mellan avstämningskretsarna och hf-rörets katod. Den i fig. 1 använda kopplingen blir således lämpligast, och detta även ur andra synpunkter. Så t. ex. blir potentiometern P_1 för gallerförspänningen mindre utsatt för likströmsbelastning.

Även denna metod att variera hf-rörets branthet kan emellertid förorsaka instabilitet, om man inte vidtar vissa försiktighetsmått. Fig. 6 visar en ofta förekommande koppling, som ej är fullt lämplig. Den i detta schema med C_2 betecknade kondensatorn verkar nämligen som avkopplingskondensator för den högfrekvens, som över motståndet R_2 kan inkomma på gallerkretsen från övriga delar i apparaten, men den ingår samtidigt i gallerkretsen, och härigenom kan självsvängning uppkomma i hf-steget. Genom att i stället inkoppla gallerförspänningen direkt på styrgallret, såsom på schemat i fig. 1, är denna olägenhet undanröjd. Motståndet R_2 och kondensatorn C_3 få emellertid icke utelämnas, och R_1 och C_3 skola placeras så nära intill gallret som möjligt. C_4 skall vara ovan chassiet, vare sig man har ett rör med galleruttag i toppen eller ej. Gör man på detta sätt, behövs i allmänhet ingen skärmning av gallerkontakten, C_4 eller hit hörande ledningar. Därvidlag är det dock bäst att pröva sig fram.

Ytterligare några detaljer i schemat, fig. 1, böra kanske påpekas. Hf-filtret i detektorns anodkrets samt kondensatorn C_{13} över högtalaruttaget äro av stor betydelse för stabiliteten och få ej utelämnas. Kondensatorn C_8 kan gärna tagas så stor som 400 à 500 pF, om detektorn är en triod, och vid en pentod 200 à 300 pF. Ljudet blir visserligen något mörkare, men det får man ju i alla fall finna sig i vid distansmottagning. Kondensatorn C_{13} skall »jordas» högtalaranslutningen och slutrörets anod ur högfrekvent synpunkt. Annars skulle nämligen högtalarledningen återverka på an-

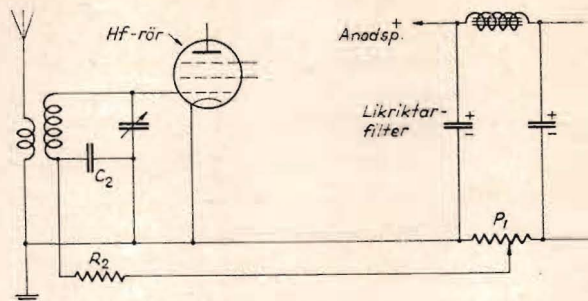


Fig. 6. En annan olämplig koppling för galler-spänningen till hf-steget.

tennen och orsaka självsvängningar i apparaten. Av samma orsak bör högtalarstommen jordas, liksom även ena sekundärändan på utgångstransformatoren, om denna är placerad på chassiet.

Sedan mottagarens stabilitet sålunda är fullt säkerställd, kan man börja tänka på att införa återkopplingen. Om till detta ändamål en differentialkondensator användes, kan C_3 minskas, men differentialkondensatorn bör då vara tillräckligt stor, åtminstone 2 ggr 300 pF. Härvid inverkar den visserligen mera på avstämningen, men detta kan avhjälpas dels genom att återkopplingsspolen ges så få varv som möjligt, och dels genom att man har återkopplingen fast inställd, t. ex. medelst en trimkondensator, varigenom man slipper en extra kontroll. Detta är lämpligt även ur den synpunkten, att återkopplingen endast bör användas som ett komplement till hf-steget, för att i första hand förbättra selektiviteten. Återkopplingen lämpar sig nämligen bättre som selektivitetskontroll och mindre som volymkontroll i mottagare med hf-steg.

Det torde framgå av vad som här sagts, att det gäller att gå systematiskt till väga, om man vill ha ett gott resultat. Det gäller att gå en bit i taget och så att säga »ha ryggen fri» innan man fortsätter till nästa del i mottagaren. Försök inte att bygga hela mottagaren på en gång. Det finns bara en chans på tio att lyckas på så sätt, såvida man inte är en mycket durkdriven radiobyggare.

Med ett noggrant arbete kan man få ut mycket av ett hf-steg. Förf. anser t. o. m. att det går att bygga mottagare med ett hf-steg, som i känslighet och selektivitet kan tävla med mindre suprar. Vad stabiliteten beträffar, så har förf. byggt en mottagare, där pentoddelen i en UCH 21 använts som hf-förstärkare, medan trioddelen i samma rör gått som detektor, och har trots detta fått hf-steget fullt stabilt. Men då gällde det också att se upp med ledningsföringen.

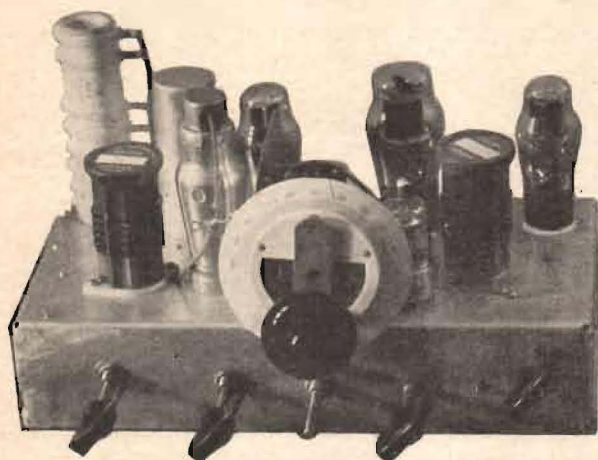
delarna med omkopplare på kortvåg. I stället får man besväret med spolbyte. Hammarlunds 1 1/2" spolformar användas. Då flera utförliga lindningsbeskrivningar (bl. a. av civilingen. Carl Akrell i Populär Radio nr 11, 1942) tidigare förekommit i Populär Radio, skall här endast anföras det praktiska tillvägagångssättet.

Först borras lagom stora hål för tråden på beräknade ställen på spolstommen. Ungefärligt beräknad trådlängd tillklippes för första lindningen och drages rak. Därefter avisoleras tråddändan, instickes i avsett hål och neddrages genom rätt sockelstift, där den fastlödes väl. Man får fila stiftets ända något, så att tennet tar. Nu fästes den andra ändan av tråden i en krok el. dyl. i en vägg. Tråden sträcket, och man vrider spolstommen runt, tills önskat varvantal erhållits. Det svåraste momentet är nu att införa den avklippta tråddändan genom sitt hål och ned genom stiftet utan att lindningen rusar upp, men med någon övning går det bra att klämma fast varven med fingrarna. Tråden fastlödes och varven justeras, varefter nästa lindning kan färdigställas. Eventuellt kan man fästa varven med litet celluloidlim, sär-

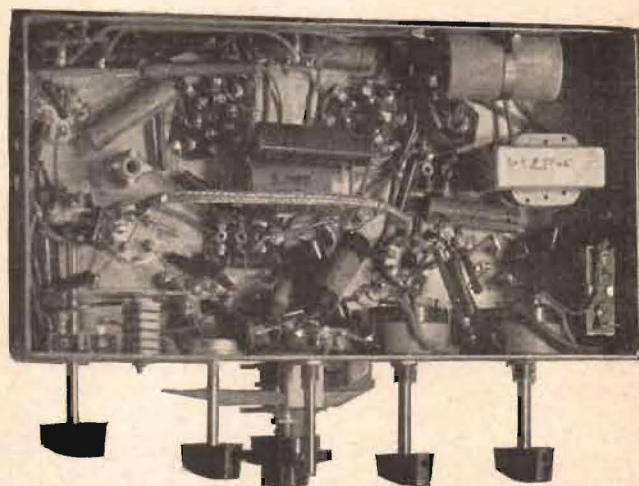
skilt vid stort avstånd mellan varven. Obs.! Sparsamt med lim och endast på kammarna!

Med denna metod erhållas snygga spolar med väl spänd tråd. Dessa spolars godhet (Q -värde) blir troligen det bästa en amatör kan åstadkomma. Keramiska spolkållare (rörkållare) böra användas. Kopplingslindningarna ha vid de lägre våglängdsbanden förlagts mellan varven vid spolens nedre (jord-) ända.

Vid spolbyte måste apparaten fränskiljas nätet, vilket sker tvångsvis medelst en i locket inmonterad tvåpolig strömbrytare, som bryter strömmen då locket öppnas. (Motsvarar dem som finnas i bakstycket på fabriksapparater.) Chassiet är inbyggt i en låda av trä med uppfällbart lock, i vilket de ej använda spolarna placeras. En plåt erfordras på lockets insida, för att detta ej skall brännas sönder av hettan från nätmotståndet. Ventilationshål i baksidan måste också upptagas. En 6 1/2" högtalare med permanent fältmagnet har placerats till vänster i lådan och chassiet till höger. Lådans dimensioner äro 520×270×260 mm. Locket är 60 mm högt.



Chassiet med rör och spolar isatta. Axeln utan ratt tillhör en volymkontroll vid rör 76, men denna är överflödig och är ej visad i schemat. Observera detektorröret 6J7GT med avtagen skärmhuv till höger om skalan.



På chassiets undersida ses sildrossel och elektrolytkondensatorer i övre högra hörnet, där även nätsladden kommer in.

Trimning av superns förkretsar

Vanligen trimmas dessa kretsar sist, efter trimningen av mellanfrekvenskretsarna och oscillatorkretsen. Endast då förkretsarna äro mycket snedstämda, trimmar man dessa först.

Fig. 1. visar en metod för denna trimning. Först och främst kortslutes oscillatorkretsen. Därefter inkopplas i blandarrörets anodkrets ett motstånd om 1 000 å 2 000 ohm. Över detta anslutes en rörvoltmeter medelst en skärmad ledning. Rörvoltmetern tjänar som indikator vid trimningen.

Motståndet på 1 å 2 kΩ kan ligga kvar i blandarrörets anodkrets utan att inverka på mottagarens effektivitet.

(Radio Progress nr 2, 1944.)

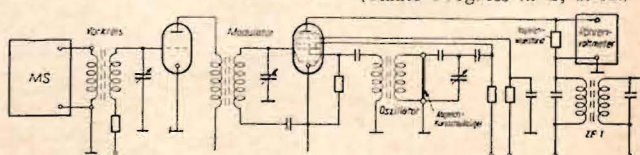


Fig. 1. Trimning av superns förkretsar.

Radioindustriens nyheter

Ny rörprovare

AB Trako, Regeringsgatan 40, Stockholm, för i marknaden en rörprovare av märket Atlantus, modell 444. I denna kunna enligt uppgift alla förekommande europeiska och amerikanska rörtyper med glödspänningar mellan 1,2—117 V provas. Rörprovaren är försedd med tryckknappsomkopplare. Rören provas för avbrott, läckning, kortslutning i varmt och kallt tillstånd. Kontakt mellan glödtråd och katod indikeras automatiskt. För kontroll av emissionen är en undre gräns angiven för varje rörtyper i en medföljande tabell, vilken även utgör en omsorgsfullt utarbetad jämförelsetabell för rör av olika fabrikat och olika typer. Även ömtåliga batterirör kunna provas utan risk att de fördärras, vilket ej är fallet vid alla i marknaden förekommande rörprovare.

En elektrodselektor möjliggör mätning av rör med mer än två anslutningar till glödtråden. Tidigare har extra mellansockel erfordrats vid provning av dyl. rör. Kondensatorer och motstånd kunna provas dels med likspänning och dels med växelspänning. Instrumetskalen är belyst. Ledningsdragningen är utförd i olika färger till de olika knapparna. Ett rymligt fack finns för verktyg och reservrör.

Ny upplaga av Sirufer-uret

Elektiska AB Siemens, Kungsgatan 36, Stockholm, har utgivit en ny upplaga av det s. k. Sirufer-uret, en räkneskiva som möjliggör enkel beräkning av kärnspolar och stäm-kretsar. Diametern har ökat från tidigare 12,5 cm till 15 cm, och utförandet är förbättrat. Skalar finnas för korskärna (även benämnd haspelkärna) samt skruvkärna (bestående enbart av en trimskruv). En bruksanvisning på svenska finnes på baksidan.

Plåtskruv av svensk tillverkning

Civilingenjör Gunnar Wiklund AB, Sveavägen 28—30, Stockholm C, representerar Bultfabriks AB, Hallstahammar, i fråga om plåtskruv och drivnit, som således nu tillverkas inom landet.

Plåtskruv användes som bekant inom radioindustrien för fastsättning av detaljer på chassierna. Fästhål i chassiplåten behöva icke gängas, enär skruven själv skär sig gänga. Skruven är självslående, och man sparar därför mutter och ev. låsningsanordning.

Sammanträden

Stockholms Radioklubb

Vid klubbens sammanträde den 8 februari höll ing. W. Stockman föredrag om »Vågers deformation i elektriska nät». Huvudsakligen behandlades användningen av s. k. kantvågor, dvs. spänningar med rektangulär kurvform, för att prova hur förstärkare och andra elektriska nät reagera för transienta förlopp.

Den 21 februari hölls sammanträde varvid först civilingenjör Sven Linder gav några glimtar från den i januari hållna radioutställningen i Göteborg. Huvudföredraget hölls av civilingenjör Frank Hammar, AB Standard Radiofabrik, över ämnet »En svenskbyggd radioutrustning för trafikflygplan». Ifrågasvarande utrustning, som närmast tillverkats för Aero transports räkning, visar flera intressanta särdrag. En anläggning har provats någon tid i en ombyggd flygande fästning och har väl fyllt de fordringar man ställt på densamma.

Torsdagen den 8 mars sammanträder klubben kl. 19.30 på Tekniska Högskolan, hörsal 351, varvid anordnas diskussionsafton. Inledare: ing. S. A. Johansson. Diskussionsämne: »Hur skall jag erhålla bästa möjliga ljudkvalitet från min radioanläggning?»

Anmälan om adressförändringar o. dyl. ställas till Stockholms Radioklubb, Box 6074, Stockholm 6. Förfrågningar besvaras av sekreteraren, civilingenjör Torsten Ståhl, under samma adress.

Ändrad utgivningsdag för Populär Radio

Populär Radio utkommer från och med april månad den 1 i stället för den 20 i månaden. Det blir alltså endast 10 dagars uppehåll mellan mars- och aprilnumren. Av tekniska skäl måste dessa båda nummer därvid utges med förminskat sidantal men prenumeranterna komma att hållas skadeslösa genom att de närmast efterföljande numren erhålla 24 i stället för normalt 20 sidor.

Notiser och nyhetsmeddelanden, som önskas införda i ett visst nummer, måste vara redaktionen tillhanda senast den 8 i föregående månad.

POPULÄR RADIO



Studera NKI-skolans nya radiokurser — på fritid för framtid

Radiotekniken har genomgått en kraftig utveckling under kriget, vilken snart kan väntas revolutionera även den »civila» radiotekniken. Det betyder, att här kommer att öppnas nya, givande arbetsfält.

Förbered Er för detta intressanta framtidsyrke genom att studera radioteknik på NKI-skolan. Den har en mängd korrespondenskurser för olika ändamål och förkunskaper. Ni kan förvärva fullständig kompetens som radioingenjör eller förman eller också, om Ni har »radio» som hobby, läsa en ämneskurs för att fördjupa Er kunskaper.

NKI

Läs om utbildning, löner, framtidsutsikter m. m. för olika radiotekniska yrken i NKI-skolans stora studiehandbok, som Ni får gratis mot kupongen nedan. Sänd in den redan idag!

— den nya tidens skola

Radioteknisk ingenjörskurs
Elektroteknisk ingenjörskurs
Elektroteknisk gymnasiekurs
Radioteknisk verkstätsarekurs
Radioteknisk förmanskurs
Radioreparatörskurs
Specialkurser i
radiotekniska ämnen
elektrotekniska ämnen
Radiotelegrafistkurser
Ämneskurser i
telefoni och telegrafi
elektroakustik
radiomätteknik
radiosändare
radiomottagare
radioservice
teletekniska apparater

teletekniska installationer
teletekniska växelströmskretsar
televisionsteknik
grammofonteknik
ljudfilmsteknik
instruktioner och reglementen
morsetelegrafering
elektroteknik

HANDEL och KONTOR
REALSKOLA
och GYMNASIUM
TECKNING
och NYTTOKONST
SOCIALA KURSER
MUSIKTEORI m. fl.

Till NKI-skolan, S:t Eriksgatan 33, Stockholm

Sänd mig gratis studiehandbok för det jag strukit under. Jag önskar även Eder tidning »På Fritid» kostnadsfritt under ett år.

Namn:

Adress: PR 3

Sänd in kupongen i dag!

hela klistrades ihop med metallfix. Silkespapperet får icke glömmas, annars skulle ju mässingsremsan bilda ett kortslutande varv. Sedan sågades 8 st. träbitar ut, och dessa klistrades likaledes fast med metallfix på sätt som fig. 1 i horisontal- och vertikalprojektion visar. Träribbornas tjocklek är så avpassad, att lindningen har ungefär lika stort avstånd från bobinen och kärnan. Fig. 2 är ett fotografi, som tydligt visar hela anordningen. Även en liknande pertinaxbit gjordes i ordning och klistrades fast (se fig. 1 längst till höger). Genom dessa åtgärder blir lätt punkt a) (se ovan) uppfyllt. Med hänsyn till villkoret b) böra följande omständigheter beaktas. Om man använder förhållandevis tjock tråd, som hos de kommersiella glödströmslindningarna, så skall lindningens tomgångsspänning vara obetydligt högre än den spänning, som rörets glödtråd kräver. Minskar man tråddiametern i syfte att därigenom minska lindningens kapacitiva ytor (och i någon mån även dess avstånd från jordade delar), så växer lindningens resistans, och man måste lägga till några varv för att kompensera det i lindningen uppkommande spänningsfallet vid den strömstyrka, som röret fordrar. Man inser, att om man tänker sig tråddiametern långsamt minskad och extravarv pålagda för compensation av spänningsfallet, man så småningom kommer till en optimal tråddiameter, d. v. s. en tråddiameter, där lindningens kapacitiva yta får sitt minsta värde. Hur skall denna diameter väljas? Prof. Rudberg har visat (se härledningen i slutet av denna artikel!) att kapacitansen för en enkellagrig lindning blir minst vid en sådan tråddiameter, att lindningens resistans är hälften av glödtrådens resistans i drifttillstånd, och alltså transformatorns tomgångsspänning lika med $1\frac{1}{2}$ ggr glödspänningen. Formeln gäller även approximativt för flerlagriga lindningar. Gäller det t. ex. ett Philips-rör EF9, som kräver 6,3 volt, 0,2 amp., så blir resistansen $6,3/0,2=31,5$ ohm. Transformatorn bör då ha en resistans av $31,5/2=15,75$ ohm. Dess tomgångsspänning skall vara $1,5 \cdot 6,3=9,45$ volt.

Innan transformatorn togs sönder konstaterades att 26 varv tjock tråd lämnade 6,3 volt. Det krävs alltså $1,5 \cdot 26=39$ varv. Längden för ett varv uppmättes, och ur en trädatabell fick man lätt upplysningen att 0,15 mm dubbelemlagerad koppartråd var det rätta. Den lindades som figuren visar i två lager ovanpå varandra och fixerades med en påstrykning av trolitullack. Lindningen upptog en bredd av ca 3 mm. Transformatorblecken sattes på sin plats igen, en jordnings-tråd fastlödades på mässingsremsan, och kapacitanserna uppmättes i en kapacitansbrygga. Bägge två primäruttagen, jordningstråden, och en tråd som jordade kärnan kopplades till ena uttaget, och sekundärlindningens bägge ändar till det andra. Kapacitansen uppgick till 20 pF. Uppvärmningen i drift var minimal. En kommersiell transformator uppmät-

tes på samma sätt och gav 100 pF. Denna specialtransformator ger alltså en endast $1/5$ så stor kapacitans, ett utmärkt resultat för det låga priset.

Härledning av optimala dimensioner för lindningen.

Problemet förenklas på följande sätt: Man räknar endast med en enkellagrig lindning, samt försummar ändringen i avståndet mellan de jordade delarna och lindningen, när tråddiametern tänkes minskad. Då kan man alltså säga att kapacitansen är minimum, när lindningens »bredd», dvs. avståndet mellan första och sista varvet är ett minimum. Kallas denna bredd för B , trådens längd för l , dess diameter för D , antalet varv för n , lindningens motstånd för R_{tr} , glödtrådens motstånd för R_g samt glödspänningen för V_g och transformatorspänningen för V_{tr} , så blir

$$B=n \cdot D=\text{min.} \quad (1)$$

$$\frac{V_g}{V_{tr}}=\frac{R_g}{R_g+R_{tr}} \quad (2)$$

$$V_{tr}=\text{konst} \cdot n=k_1 \cdot n \quad (3)$$

$$R_{tr}=\text{konst} \cdot \frac{n}{D^2}=k_2 \cdot \frac{n}{D^2} \quad (4)$$

Logaritmisk derivering av (1) ger

$$\frac{dn}{n}+\frac{dD}{D}=0 \quad (5)$$

$$(2) \text{ och } (3) \text{ ger } V_g=k_1 \frac{n \cdot R_g}{R_g+R_{tr}}$$

Men V_g måste förbli konstant, alltså

$$\frac{n \cdot R_g}{R_g+R_{tr}}=\text{konst}=k_3 \quad (6)$$

Logaritmisk derivation av (4) ger

$$\frac{dR_{tr}}{R_{tr}}=\frac{dn}{n}-2\frac{dD}{D}, \text{ eller kombinerad med (5)}$$

$$\frac{dR_{tr}}{R_{tr}}=3\frac{dn}{n} \quad (7)$$

Logaritmisk derivation av (6) ger ($R_g=\text{konst}$)

$$\frac{dn}{n}-\frac{dR_{tr}}{R_g+R_{tr}}=0$$

$$\frac{dR_{tr}}{R_g+R_{tr}}=\frac{dn}{n} \quad (8)$$

(8) kombinerad med (7) ger slutligen

$$\frac{dR_{tr}}{R_g+R_{tr}}=\frac{1}{3} \frac{dR_{tr}}{R_{tr}}$$

eller

$$3 R_{tr}=R_g+R_{tr}$$

$$2 R_{tr}=R_g$$

$$R_{tr}=\frac{1}{2} R_g \text{ v. s. b.}$$

Kortvågsmatörer!

Vi leverera moderna kopplingsschemor över kortvågsmottagare från 1—6 rör, kortvågssändare från 5—500 watt, frekvensmätare, preselector, telegrafnyckel s. k. Bug m. m. mot postförskött. Pris endast kr. 2:— pr styck + porto. Uppgiv önskemål! Förteckning sändes mot dubbelt porto.

Firma KORTVÅGSRADIO
Box 179 Eskilstuna

Den planerade katalogen över våra

Danska radioartiklar och mätinstrument

har tyvärr blivit försenad. Till alla dem, vars begäran om kataloger och prislister vi ännu inte kunnat tillmötesgå, vilja vi rikta en vänlig uppmaning att i vanlig ordning göra sina beställningar eller insända en specificerad förfrågan. Än mera tacksamma äro vi givetvis för ett besök på vår permanenta utställning 5 tr. upp Norr Mälarstrand 22, Stockholm. Våra kunder äro ense om, att priser och betalningsvillkor äro mycket fördelaktiga. Speciellt vilja vi framhålla: elektrolyt-, pappers-, glimmerkondensatorer, säkringar, kristall pick-ups, omkopplare, mätinstrument, rörprovare, dekadereostater etc.

A.-B. HJALMAR MAURIN

Radioavdelningen

Norr Mälarstrand 22, Stockholm. Tel. 52 17 50, 50 65 65

Populär Radios handböcker

äro till ovärderlig hjälp för såväl amatören som den försigkomne. Några aktuella böcker ur serien: Kortvågsmottagning — Radioteknisk handbok, del 1 och 2 — Radiolexikon — Modern televisionsteknik, del 1 och 2. — Pris per ex. kr. 1: 50 + oms. (För prenumeranter kr. 0: 75 + oms.) Rekvirera i dag från Nordisk Roto-gravyr, Box 450, Stockholm 1.

Ändring

av mätinstrument

Vridspoleinstrument med liten känslighet ändras å vår instrumentverkstad så att känsligheten mångdubblas. Begär prisuppgift och meddela samtidigt instrumenttypen samt Edra önskemål.

Radorör

Vi äro fortfarande välsorterade såväl i amerikanska som europeiska rörtyper. I dagarna ha vi just inköpt ett större restlager original amerikanska rör, vilka utförsäljas med sedvanliga rabatter.

Radiomateriel

Trots det förvärrade importläget få vi fortfarande in avsevärda sändningar dansk, tysk och schweizisk radiomateriel. De senaste månaderna ha vi särskilt kompletterat och utökat vårt lager av materiel för amatörbygge.

RADIOLABORATORIET

HARLÖSA

Tel. 158

BYTEN OCH FÖRSÄLJNINGAR

Under denna rubrik införa vi standardiserade radannonser av nedanstående utseende till ett pris av kr. 2:— per rad. Minimum 2 raders utrymme. Dessa radannonser äro avsedda att skapa en försäljningskontakt radioamatörerna emellan.

Philips vibratoromformare, 6 v. batt/120 v. 30 ma., något beg. säljes. Svar till "Vibrator 50:— kr.", Populär Radio f. v. b.

Amplitudgilmrör, med 2 anoder, köpes nytt eller beg. Svar med prisuppg. till Vilh. Nordström, Box 13, Munkfors 2.

Radorör typ DF-21 önskas köpa. Svar till "DF-21", Populär Radio f. v. b.

RADIOSERVISMÄN och amatörer

Bygg Eder signalgenerator själv. Reglerbar HF och LF, LF-mod. 500 p/s och våglängdsområden 13—35 m, 200—500 m samt 500—2000 m. Konstruktionen är gjord så, att mottagardelar med fördel kan användas.

Till F: a ELFEKT, Motala.

Sänd mot postförskött plus porto st. arbetsbeskrivning och kopplingsschema. Pris per sats kr. 2:—.

Namn:

Adress:

Välj en mikrofon från

— det finns flera typer att välja på. Här-
nedan presenteras de senaste 4 modellerna



Typerna RK och BD

Typ RK är en riktad kristallmikrofon med *cardioid*formad upptagningskarakteristik i PEARL originalutförande, helt förkromad och med mattförnicklat skyddsgaller — en vetenskapligt utprovad mikrofon av mycket hög klass. Den har vid praktiska prov givit utomordentliga resultat främst tack vare dess »tysta bakgrund», en betydande fördel. Vid jämförelse med en icke riktad mikrofon har ljudstyrkan kunnat ökas upp till 4 gånger innan återkoppling inträtt. Detta tillsammans med den perfekta frekvenskurvan ställer mikrofonen i särklass. Utomhus och i lokaler med svåra akustiska förhållanden är denna mikrofon oöverträffad. Kristallen är en högkapacitiv dubbelkristall med fyrapunktsupphängning. — Frekvensområde 40—8 000 p/s. Känslighet —54 dB.

Typ BD-3. Efter långvariga och metodiska experiment ha vi lyckats konstruera en dubbelverkande *bandmikrofon*. Bandet är kort, vilket gör det mera hållbart, varjämte frekvensområdet 30—12 000 p/s täcks inom ± 3 dB. Magneten är av det högvärdiga magnetstålet ALNICO. Bandmikrofonens känslighet är 50 dB. BD-3 levereras med strömbrytare, handtag samt mikrofonkabel. Hög- eller lågohmig transformator.

Typerna B6 och B9

Två typer goda men prisbilliga kristallmikrofoner.

Typ B6 är högkänslig (45 dB) och lämpad för tal och refrängsång. Exkl. strömbrytare, handtag och kabel

Pris kronor 98:—

Typ B9 har normal känslighet (52 dB) och är speciellt lämplig för musik och refrängsång. Exkl. strömbrytare, handtag och kabel

Pris kronor 98:—

Båda typerna äro högglansförkromade och ha 3-polig anslutning, passande vårt strömbrytarehandtag. Högkapacitiv dubbelkristall med balanserad upphängning.

PEARL

MIKROFONLABORATORIUM

Vallavägen 5, Flysta. Telefon Stockholm 36 26 27

Mikrofonservice

Insänd Eder söndriga mikrofon till oss och begär kostnadsförslag på reparation. Alla detaljer såsom kristaller, kristallsystem, band, membraner, talspolar m. m. (även för utländska märken) finnas ständigt i lager, varför reparation kan utföras omgående. Önskar Ni kontroll av Eder mikrofon så utföra vi fotografisk kurvritning med vår ultramoderna oscillograf-kurvskrivare.