

POPULÄR

RADIO

tidskrift för radio, television och elektroakustik

Något om framtidens elektronik

Ett uttalande i några aktuella frågor
Av direktör O. M. E. Loupart

Tekniker bakom fronten

En skildring av radioservismännens svårigheter i ett ockuperat land
Av radiotekniker B. Mangolds

Kombinationsinstrument

för radioservis. Rörvoltmeter, analysator och mätbrygga i en apparat
Av R. Henriksson

Kortvågsspolaras dimensionering

Vilken frekvens på min kristall?

Paddingkondensatorn

1945

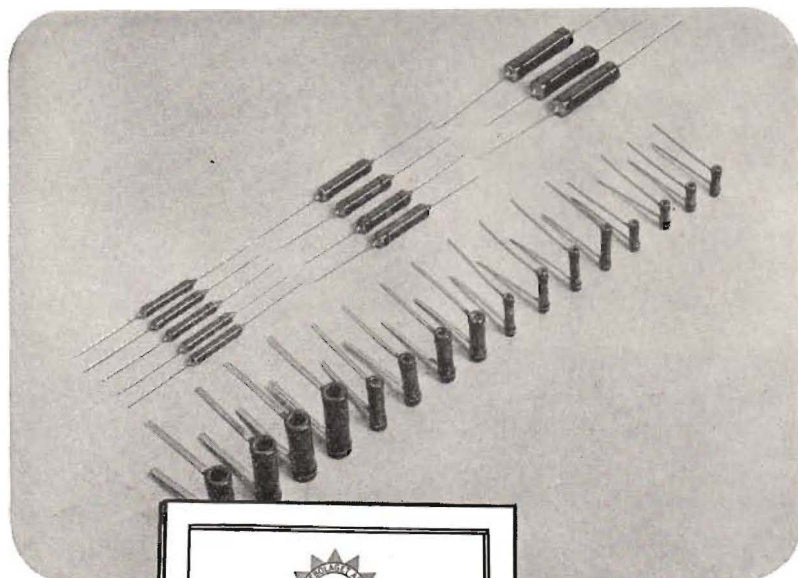
8

augusti

60 öre

Ytskiktsmotstånd — en ALPHA produkt

som garanterar driftsäkerhet



Alphas ytskiktsmotstånd kännetecknas i synnerligen hög grad av låg självinduktion och liten egenkapacitet. Överallt inom radio- och teletekniken, där elmotstånd med konstanta värden fordras, är det rätta valet Alpha ytskiktsmotstånd, som garanterar apparaternas driftsäkerhet.

Ytskiktet består av ett kristalliniskt, absolut homogent grafitskikt, som utan några som helst bindemedel inbränts på en porslins-kärna. Denna uppbyggnad av ytskiktet gör, att motstånden bli brusfattiga.

Alphas ytskiktsmotstånd äro försedda med ändhylsor och skyddade mot yttre åverkan genom ett speciallack. Prospekt med utförliga uppgifter sända vi gärna på begäran.

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/växelsström 1,5 mA—3 Amp
- 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, 50 65 65



RADIO-

TRANSFORMATORER

DROSSLAR



STANDARD- OCH
SPECIALTYPER

A.-B. ERIK SUNDBERG

TRANSFORMATORFABRIK • TUREBERG

TELEFON STOCKHOLM 35 16 81, 35 16 72

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

Utkommer den 1 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: Namnanrop "Nordisk Rotogravyr".
Telegramadress: Nordisk Rotogravyr.
Postgiro 940 — Postfach 450.

Ansvarig utgivare: Simon Söderstam.

EFTERTRYCK AV ARTIKLAR HELT ELLER DELVIS
UTAN ANGIVANDE AV KÄLLAN FÖRBJUDET

Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1945.

POPULÄR

RADIO

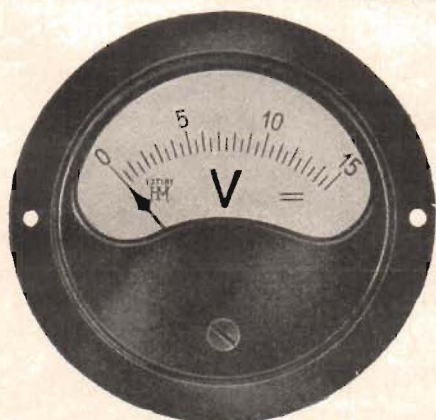
ORGAN FÖR STOCKHOLMS RADIOKLUBB

TEKNISK REDAKTÖR: INGENJÖR W. STOCKMAN

INNEHÅLL

AUGUSTI 1945

Sammanträden	146
Radioindustriens nyheter	146
Litteratur	146
Frågespalten	146
Något om framtidens elektronik	147
Tekniker bakom fronten	150
Beräkningar inom radiotekniken	153
Kombinationsinstrument	155
Från redaktionen (QTC)	161
RC-oscillatorn	161
Kortvågsspolar dimensionering	162
Signaler för frekvenskalibrering	162
Vilken frekvens på min kristall	163
Band-rapport	163
Beatoscillator och MF-förstärkare	163
Paddingkondensatorn	164
Föreningsmeddelanden	164



REPARATIONER

av alla slags elektriska mätinstrument
utföras snabbt och fackmässigt av

AKTIEBOLAGET
INDIKATOR

RÅDMANSGATAN 84, STOCKHOLM
Telefon växel 31 45 00

Sammanträden

Söders kortvågsklubb

sammanträder måndagen efter den 1:a och 15:e varje månad på Café Elbe, Skånegatan 83, Stockholm, kl. 19.30.

Klubbens program omfattar teoretisk och praktisk demonstration av amatörbyggda kortvågsapparater, även för ultrakortvåg. Diskussioner om kortvågsteknik förekomma.

Intresserade torde hänvända sig till sekreteraren, herr Tore Petersson, Högbergsgatan 59 A, 3 tr.

Radioindustriens nyheter

Ny RC-generator

Svenska Aktiebolaget Philips, Gävlegatan 18, Stockholm, tillverkar en tonfrekvensgenerator av RC-typ, modell GM 2305, där de frekvensbestämmande elementen alltså utgöres av motstånd och kondensatorer. Generatorns frekvensområde är ca 20–200 000 p/s, uppdelat på 4 delområden: 19–215, 190–2 150, 1 900–21 500 samt 19 000–215 000 p/s.

Utspanningen är medelst en dämpsats i förening med en potentiometer reglerbar mellan 0,2 mV och 25 V. Dämpsatsen har fem lägen för maximalt 2,5 mV, 25 mV, 0,25 V, 2,5 V och 25 V. Inom dessa områden är spänningen kontinuerligt reglerbar medelst potentiometern, som är graderad i volt. För provning av högtalare och för liknande ändamål finns inbyggt ett extra slutrör, som ger 2 W effekt. Detta har en uttransformator med uttag på sekundärsidan för följande impedanser: 5, 20, 500 och 5 000 ohm.



Skalan är enligt uppgift graderad med en noggrannhet om $\pm 1,5\%$ eller 1 p/s mellan 20–100 000 p/s samt $\pm 2\%$ vid högre frekvenser. Sedan generatoren varit inkopplad i 5 minuter, är frekvensdriften under de därefter följande 2 timmarna mindre än 1 %. Distortionen är vid 40 p/s med dämpsats 0,3 % och med transformatorutgång 0,7 % vid 1 W och 4 % vid 2 W. Vid 1 000 p/s är distortionen lägre. Brumspänningen säges vid 25 V utspänning vara mindre än 0,01 %.

Utspanningen avviker med dämpsats mindre än 10 % vid ändarna av området. Med transformator faller den 30 % vid 20 p/s och 12 % vid 20 000 p/s. Vid en nätspänningsvariation om 10 % ändrar sig utspänningen mindre än 1 %.

Generatoren är utförd för växelströmsdrift. För drift på likström begagnas en växelriktare.

Alphas radiodetaljer

Aktiebolaget Alpha, Sundbyberg, har sänt oss en lösbladskatalog över sina tillverkningar, som omfatta pappers-, elektrolyt- och rörkondensatorer, skikt-motstånd, radiostörningsskydd, kärnspolar för högfrekvens, skalor och rattar, rörhållare, strömbrytare, flatstiftkontakter m. m.

Lindningsmaskiner

Ingenjör Mogens Bang, Høje Skodsborg 10, Skodsborg 428, Danmark, tillverkar lindningsmaskiner för olika ändamål, avsedda för radioindustrien och den elektrotekniska industrien. Typer finnas för lindning av transformator-, filter- och magnetpolar (typ A), d:o för den grova lindningen på dessa detaljer (typ B). En krysslindningsmaskin kommer senare i marknaden.

Litteratur

Det nya radiohuset

Julinumret av tidskriften »Byggmästaren» är ägnat åt en beskrivning av planerna för det nya radiohuset i Stockholm. Radiotjänsts chef, direktör Yngve Hugo inleder med en artikel om »Behovet av ett radions eget hus». Därefter lämna radiohusets arkitekter, Bengt Romare och Georg Scherman, en beskrivning med modellfoto, planritningar och exteriörer av radiohuset. De akustiska problemen behandlas av radiokommissarie Erik Mattsson och arkitekt Björn Berntson i en artikel med rubriken: »Några akustiska spörsmål i radiohuset». Här omtalas ntförandet av de olika slagen av studiolokaler, såsom konsertsalar, musikstudios, teaterstudios osv. Ljudisoleringen mellan studiolokalerna har ägnats stor uppmärksamhet. En utförligare artikel i detta ämne, behandlande olika detaljproblem, utlovas längre fram av författarna.

★

Torbern Laurent: *Växelströmsteori*. 3 uppl., Telefonaktiebolaget L. M. Ericsson, Studieavdelningen, Stockholm 1944, 126 sidor, din A4, 84 illustrationer, häftad kr. 10: 55.

Sedan professor Laurents kompendium i växelströmsteori först recenserades i novembernumret 1943 av Populär Radio, har nu tredje upplagan utkommit, vilket visar att denna publikation fyller ett verkligt behov. Vi återger här nedan kapitelrubrikerna och hänvisa för övrigt till det ovannämnda tidskriftsnumret.

1. Hydromekaniska analogier till elektriska förlopp.
2. Allmänna egenskaper hos linjära impedansnät.
3. Räkning med komplexa tal.
4. Symboliska metoden.
5. Tvåpoliga impedansnät.
6. Fyrpoliga impedansnät.
7. Beräkningsexempel.
8. Symboliska metodens användbarhet.

TNC-spalten 1944. Korta uppsatser om ord och uttryck, publicerade i Teknisk Tidskrift under år 1944 av Tekniska Nomenklaturcentralen. Stockholm 1945, 52 sidor, din A5, häftad 1 kr.

Detta är det tredje häftet i serien »TNC-spalten», som är mycket värdefull för alla tekniska skribenter. Detta häfte innehåller ett alfabetsregister för TNC-spalten 1941–1944 (TNC 3, 4, 6).

Frågespalten

»mA». Om noggrannheten hos ett instrument uppges till $\pm 2\%$ av fullt utslag, hur stor är den då vid hälften av fullt utslag och tredjedelen av fullt utslag?

Svar: Om skalan är indelad i 100 delar, så är felvisningen högst ± 2 skaldelar i detta fall, oberoende av hur stort utslaget är. Vid halvt utslag gör detta en felvisning om högst $\pm (2/50) \cdot 100 = \pm 4\%$, vid tredjedels utslag $\pm [2:(100/3)] \cdot 100 = 6\%$.

Av denna orsak bör man välja mätområde så, att man får så stort utslag som möjligt på skalan vid varje mätning. Noggrannheten hos instrumentet blir då störst.

»Radiolabb». Har byggt en rörvoltmeter av »slide-back»-typ, där en känslig galvanometer av vridspoltyp skall inställas på noll före och efter anslutning av den okända spänningen, varefter denna avläses på en voltmeter. En nackdel är, att galvanometerens visare pendlar en lång stund, innan den kommer till vila, varigenom avläsningen fördröjes. Vad är att göra åt denna sak?

Svar: Genom att shunta galvanometern med ett motstånd med lämplig resistans kan dämpningen hos densamma ökas, så att visaren snabbare kommer till vila. Visserligen blir känsligheten samtidigt nedsatt, men denna räcker kanske i alla fall. En kompromiss måste göras mellan dämpning och känslighet.

»Bruset som gröns.....»

Dr Aurell har meddelat oss, att ett par fel insmugit sig i hans artikel med ovanstående rubrik i julinumret. På sid. 128, andra spalten, rad 13 nedifrån står (230 dB); skall vara (174 dB). Uppgiften 20 neper, som står just innan, är däremot rätt. På sid. 129, raden under formel (6) står Ws; skall vara As.

POPULÄR RADIO

TIDSKRIFT FÖR RADIO
TELEVISION OCH
ELEKTROAKUSTIK

NR 8

AUGUSTI 1945

ÅRG. XVII

Något om framtidens elektronik

Direktören vid Philipsföretaget i Holland, *O. M. E. Loupart*, uttalar sig här i några aktuella och synnerligen intressanta frågor på elektronikens område. Artikeln — hämtad ur oktobernumret 1944 av den australiska facktidskriften »Radio & Electrical Retailer» — är referatet av ett tal, som dir. Loupart höll under sitt besök i Australien, hösten 1944.



Direktör O. M. E. Loupart.

»Under den korta tid jag vistats i Australien har jag flera gånger anmodats uttala mig om vad man i USA och annorstädes anser om den nya elektroniken, dess senaste utveckling och eventuella framtid.

Detta är en svår uppgift eftersom Ni här i Australien tycks känna till allt om den. Härom vittna de utomordentliga resultat, som industrien i samarbete med ammunitionsdepartementets kommunikationsavdelning uppnått under de gångna åren. Därför vill jag endast delgiva Eder min personliga åsikt om några saker, som väckt speciell uppmärksamhet.

Som Ni förstår kan USA betraktas som ett land, där

DK 621.385
radiofabrikanterna ha stora möjligheter. I USA såldes under år 1941 inte mindre än 13 1/2 miljoner radiomottagare, alltså ungefär en mottagare till var tionde invånare, under det att 65 miljoner radiomottagare voro i bruk. Det är därför inte underligt, att radioindustrien i USA nått en sådan fulländning, att dess like är svår att finna.

Förekomsten av en så livskraftig industri skulle tyda på en tendens att söka nya vägar och skapa ännu bättre medel att utnyttja radions möjligheter. Som vi redan sett var detta också fallet när man kort före kriget introducerade frekvensmodulation och television på den amerikanska radiomark-

naden. Kriget stoppadet det civila bruket av allt detta, men när kriget är slut kommer behovet av snabba kommunikationer att bli så mycket större. Krigsmakten måste anlita radioindustrien mycket hårt för att denna skall få fram material som möjliggör snabbare förbindelser. Detta militära behov, som Ni alla så väl känna till, har gjort det nödvändigt att under några få korta månader utföra utvecklingsarbeten, som under fredstid skulle ha tagit årtal. Det är med tillfredsställelse man noterar, att det jämförelsevis unga radioingenjörsyrket visat så mycken livskraft och djärvhet och att en framsynt ingenjörsvetenskap kunnat slutföra en så gigantisk uppgift under så kort tid. Jag kan försäkra Eder, att även i USA den stora allmänheten tillskriver de förbättrade signalförbindelserna en stor del av framgångarna på slagfältet.

Detta har gjort människor mycket medvetna om vad vi i dag kalla elektroniken, och detta i sin tur har skapat ett vitt utbredd intresse för vad som utförts med mottagare, sändare, likriktare, fotoceller och andra elektronrör.

Nyligen har man gjort en undersökning av vilka behov som efter kriget skulle kunna vidga elektronikens användningsområden. Denna undersökning har lett till vissa överdrifter, men så småningom kommer säkerligen elektroniken att utvecklas på ett sunt och logiskt sätt. Detta kommer väl att dröja någon tid, men lyckligtvis stå vi inte längre på det stadium, då man t. ex. tänkte konstruera en liten bärbar ekoradio, med vilken man på natten skulle lokalisera nyckelhålet i dörren...

För vår del kunna vi förslagsvis dela upp elektronikens användningsmöjligheter på fyra områden, nämligen

- a) kommunikationer,
- b) belysning,
- c) industriella instrument,
- d) röntgen.

När det gäller kommunikationerna ha vi bl. a. vanlig rundradio med amplitudmodulation (AM), den nya rundradio med frekvensmodulation (FM) samt television.

Det är inte mycket nytt jag kan tala om för Eder om exempelvis vanlig AM-radio. FM och television äro emellertid nya uppfinningar, som fångat den köpande allmänhetens uppmärksamhet.

FM-radio garanterar mycket stor störningsfrihet och giver möjlighet till utmärkt musikåtergivning. Den arbetar enligt en helt och hållet ny princip, men eftersom jag själv ej är ingenjör kan jag endast nämna, att den förefaller mig fordra lika många ledningar och delar som det gamla AM-systemet. Av egen erfarenhet och enligt vad skickliga elektronikingenjörer försäkra, kan jag säga Eder, att FM kommer att bli framtidens perfekta radio.

Eftersom FM kräver så mycket mera utrymme i frekvenshänseende är det nödvändigt att använda relativt korta våglängder, omkring 7,5 m (40 megaperioder per sekund). Dessa korta vågor ha emellertid olägenheten att — när de inte äro »skärmade» av berg eller höga byggnader — fortplanta sig endast obetydligt längre än till horisonten. Med andra ord: vågornas egenskaper likna mycket ljusets och man kan säga, att så länge man kan se sändarantennen från mottagarantennen får man tillfredsställande mottagning, förutsatt att tillräcklig signalstyrka finnes. Vanligtvis behärras ett område med en radie av approximativt 50 miles under dessa betingelser.

Varför kommer jag ifrån ämnet in på dessa tekniska detaljer? Därför att jag vill att Ni skall förstå, att FM alltid har en mycket begränsad räckvidd och att en speciell typ av mottagare måste användas, inte bara därför att den måste mottaga mycket korta vågor utan också därför att vissa strömkretsar äro totalt olika. Det är emellertid så att långt mindre radioenergi behövs för det relativt lilla område som täckes med en FM-sändare än vad som skulle behövas med en AM-sändare med samma räckvidd. Många radioingenjörer anse också, att i det långa loppet en kedja av FM-stationer, förbundna med varandra antingen med kabel eller genom relästationer med ultrahög frekvens, komma att giva bättre mottagning än den »gammalmodiga rundradion», till vilken vi ha lyssnat under ungefär ett par tiotal år. Jag hoppas bara, att allmänheten skall förstå att uppskatta den verkligt goda ljudåtergivning, som kan erhållas med detta nya system. Det finnes 53 FM-stationer i USA och ungefär 500 000 mottagare i bruk, av vilka många äro kombinerade AM- och FM-mottagare.

Television.

När jag såg television i färg för första gången i New York för ungefär tre år sedan, kort efter det jag hade sett svartvit-television i full filmduksstorlek på en medelstor biograf, kombinerade jag denna erfarenhet med några av de elektron-optiska underverk, som jag kände till från Holland och England. Jag blev helt övertygad om att televisionen hade kommit för att stanna. Min åsikt överensstämmer med radioindustriens i Amerika.

De som något optimistiskt tänka sig en kedja av hundratala televisionsstationer i USA inom fem år kunna ha alldeles rätt. Eftersom televisionssändare kräva ett rätt stort frekvensutrymme, måste de nödvändigtvis arbeta på kortare våglängder liksom FM. Televisionen sänder på en våglängd av ungefär 5 meter (60 megaperioder per sekund), men jag håller det inte för osannolikt att vissa förändringar komma att göras efter kriget.

Emellertid har man konstaterat att med en kortare våglängd uppstå vid televisionsmottagning vissa problem, som

bero på vågornas reflexion, exempelvis från höga byggnader eller från broar, sådana som Edra över Sydney Harbour. Jag är emellertid säker på att med tiden en praktisk lösning skall kunna erhållas på dessa problem och att inom kort även Edert land kommer att aktivt intressera sig för alla dessa frågor. Styrelsens för vetenskaplig och industriell forskning och P.M.G.-departementets starka internationella ställning är en garanti för detta.

Ljus.

Endast fluorescensljus sorterar under elektronik.

Ni kanske tror att jag skryter när jag säger Eder, att vi hos Philips alltid varit mycket väl med vår tid i fråga om lampor under de senaste 50 åren. Nya utvecklingsresultat inom belysningstekniken ha inte endast alltid haft vår fulla uppmärksamhet, utan vi ha också varit fullständigt medvetna om dess betydelse.

I stället för att komma med förhastade slutsatser tro vi oss kunna säga att industrien tillsammans med allmänhetens intresse kommer att avgöra, vilken ljuskälla som är mest ekonomisk och fördelaktig för olika konsumenter sådana som industrien, hemmet, landsvägen och stadsgatan. Det beror också på många skiftande förhållanden, som kräva kloka iakttagelser och en rätt avpassad standardisering.

Det är därför en uppgift för efterkrigsplaneringen — åtminstone enligt min mening — att undersöka glödlampornas ställning i förhållande till såväl lysämnesrör som till natrium- och kvicksilverlampor.

För det infraröda och ultraviolettera ljuset har man haft stor användning inom industriens verksamhetsområden.

Elektronik i allmänhet.

Detta krig har definitivt tvingat fram ett intimt samarbete mellan elektronikingenjören och hans kolleger inom de mekaniska, kemiska, optiska och elektriska branscherna. Det finnes nu hundratals möjligheter att utnyttja elektronrör för behov, som icke existerade ens för några år sedan.

Användningsmöjligheterna äro i allmänhet uppdelade i åtta grupper, nämligen

1. högfrekvensuppvärmning (induktiv och dielektrisk),
2. fjärrmanövrering,
3. reglering av hastighet, temperatur och tryck,
4. effektomvandling (likriktning),
5. räkning, sortering, granskning etc.
6. molekylvibration (tonfrekvens och ultraljud),
7. mätning och analys,
8. säkerhetsanordningar.

Dessa användningar ha i sin tur haft mycket stor betydelse för andra viktiga förbättringar. Sålunda användes hög-

frekvensuppvärmning vid pressning av plastiska massor, behandling av syntetiskt gummi och torkning av födoämnen.

Bärfrekvenskontroll, elektrostatisk rening av rök, pollen och gas liksom temperaturreglering, synkronisering och reglering av elektrisk (båg-) svetsning falla under elektronikkens verksamhetsfält. Likaså hastighetsreglering, effektomformning från likström till växelström och från växelström till likström, elektronmikroskopi, elektronspektroskopi, undervattenssignalering, meteorologi och fjärrmätning (t. ex. av vattenstånd) samt dessutom elektrotekniska säkerhetsanordningar och otaliga andra konstruktioner. Allt detta representerar den industriella elektroniken.

För egen del ser jag en analogi mellan den enorma uppsving den kemiska industrien gjort de sista 50 åren och vad som nu kommer att hända i fråga om den industriella elektroniken. En sund optimism angående dennas framtid är mycket väl motiverad.

Nu kommer jag slutligen till det sista allmänna området av elektroniken, röntgen och strålenergiteknik. Eftersom vi insett den stora betydelsen av röntgen för mänskligheten ha vi aldrig stått överksamma på detta område. En ökad användning av röntgen för diagnostik och terapi måste komma.

För olika industrier har röntgenspektroskopi, en metod för kvalitativ och kvantitativ undersökning av kristallstrukturer, visat sig mycket givande. Röntgenprovsningsanordningar och räknerör (Geiger-Mueller) användas nu för ändamål, som inte kunna diskuteras här, men som komma att få stor betydelse för efterkrigstiden. Ni känna nog till yttrandet 'Verbum sat sapienti' (nog sagt för den vise).

Tro nu bara inte att personer med god omdömesförmåga i USA tänka att allt vad jag berättat för Eder kommer att genomföras inom ett eller två år efter det våra fiender tvingats till underkastelse och vi promenera på Tokios Storgata. Tvärtom kommer det att dröja någon tid och man inser, att det under denna tid är industriens och regeringens folk, som svara för den bästa lösningen av olika problem på området. Naturligtvis tror jag fullt och fast på fri företagsamhet, men jag som så många andra affärsmän förstår, att problemet industriell demobilisering förtjänar allra största uppmärksamhet av dugligt folk med förståelse för det industriella.

Jag hoppas, att jag har kunnat ge Eder en glimt av vår uppfattning om elektronik, vilken, som Ni förstår, är en optimistisk bild av efterkrigsutvecklingen.

Arbetslöshet, enormal efterfrågan och stor köpkraft, nedprutning till fredstidsekonomi med minsta möjliga statliga hjälp — eller, om Ni så vill, inblandning — dessa äro efterkrigstidens stora problem. Men tror Ni inte, att man lätt kan klara dem med endast en tusendel av de ansträngningar vi gjort för frihetens och demokratins sak?»

Tekniker bakom fronten

En skildring av radioservismännens svårigheter i ett ockuperat land

Av radiotekniker B. Mangolds

DK 621.396.62.004.67 "364"

Nu, då vi åter vant oss vid ljuset, är det intressant att tänka tillbaka på den tid, då vi hade att kämpa mot som det tycktes oövervinneliga svårigheter för att kunna behålla vårt yrke och titel. Förhållandena voro mycket svåra, då vi voro i fullständig avsaknad av nya reservdelar. Lettland hade två gånger utplundrats. De inhemska lagren hade beslagtagits och fabrikerne måste arbeta för ockupationsmakten. Reparationsverkstäder, som ville fortsätta verksamheten, sågo sig därför tvungna att övergå till svarta börsen, som under dessa omständigheter nådde stort omfång. Folk som arbetade i de beslagtagna fabrikerne kunde då och då till oerhörda priser köpa radiodelar av ockupanterna, men detta kunde inte på långt när tillfredsställa den stora efterfrågan. Servismännen voro därför tvungna att finna egna medel och metoder för att kunna laga de trasiga apparaterna. Så småningom utvecklade sig en speciell teknik, som utan kännedom om förhållandena kunde anses som fusk. Ur teknisk synpunkt kanske den inte heller kan försvaras men väl i moraliskt hänseende. En liten, liten del av detta liv bakom fronten vill jag här beskriva.

De lettiska radioteknikerna ha på grund av kriget kommit i beröring med radioapparater från alla länder, som antingen som vänner eller fiender haft med tyskar eller ryssar att göra. Det vi mest saknade var radiorör. Inte ens tyskarna hade sådana, och kom man slutligen över ett, så var det sällan det som man för ögonblicket behövde. På grund härav utvecklade sig en särskild teknik för omändring av rör. Ett urgammalt A 405 med modern stålrosockel eller ett EFM 11 med amerikansk sockel som slutrör voro slutligen ingenting att förundra sig över. Efter kriget kommer säkert många radioreparatör att bli förvånad över vad som kan finnas i en apparat från krigstiden.

Ryska rörtyper.

Till förfogande stodo dels gamla, skadade rör, vilka dock många gånger kunde repareras, och dels fanns hos oss det s. k. krigsbytet, dvs. ryska rör, som lätt kunde erhållas av tyskarna, då de sällan kunde användas av dem. Hos oss voro de dock mycket välkomna. De ryska rören kunna indelas i 4 kategorier:

- 1) från Amerika importerade,
- 2) i Ryssland tillverkade med amerikansk motsvarighet och amerikansk beteckning,
- 3) egna ryska typer med amerikansk beteckning men utan likhet med dessa,
- 4) egna typer med egna beteckningar.

Rör av kategori nr 2 kunna även vara försedda med rysk beteckning, så att det många gånger orsakar rätt mycket huvudbry att fastställa vilket rör det är frågan om, då man endast av utseendet måste avgöra vad för slags typ det är. (Så kan t. ex. 6X6 ha en 3-faldig betydelse.) De rent ryska rören (kategori nr 4) betecknas med siffror föregångna av en eller två bokstäver. Siffrorna ha emellertid ingenting med egenskapen att göra. Det finns inte heller någon bestämd genomtänkt serie. Man finner rör med de mest mystiska glödspänningar (t. ex. CO 90=1,7 volt, BT 14=3,25 volt). Den första bokstaven anger något om användningen. Ett π betyder mottagarrör, ett K eller B likriktarrör, ett Y förstärkarrör, Γ sändarrör, men allt detta endast hos trioder och likriktarrör. Alla andra kallas specialrör (tetroder, pentoder, oktoder osv.) och betecknas kort och gott med C. Den andra bokstaven anger katodmaterialet (O=oxidkatod, B=barium, T=thorium, K=karboniserat. Γ som andra bokstav betyder gasfyllning. Miniaturrör betecknas med Ж. Moderna rör ha siffror mellan 152 och 156 och över 200. Dubbeldioder ha inte ryssarna några egna. Som detektor använder man i stället anoden hos en tetrod och tar andra gallret som anod för lågfrekvensförstärkning.

Bestämda data över en rörtyp kan man inte få, endast ungefärliga, då två rör av samma typ kunna skilja upp till 50 %. Vanligtvis följer data med förpackningen. Jag har själv öppnat 4 fabriksnya rörkartonger med samma rör (TO 144) och därvid funnit 4 olika dataförteckningar, av vilka 3 ej motsvarade *verkliga* rördataben. I praktiskt bruk ha dock många ryska rör visat sig bättre än motsvarande typer från andra länder. Särskilt bra äro en del likriktar- och förstärkarrör (t. ex. BO 188 $\approx$ AZ 12 och YO 186 $\approx$ RE 604) på grund av sin fasta mekaniska uppbyggnad.

Värst att reparera voro de s. k. exportsuprarna. I det besatta Västeuropa, särskilt i Frankrike, anskaffade tyskarna

många små amerikanska dvärgsuprar, som tycktes dem billiga och bekväma. Vid första reparationsbehov visade de sig emellertid allt annat än billiga, och de utgjorde den av oss sämst ansedda klassen. Det var allströmsmottagare. Omkoppling mellan 110 och 220 volt skedde genom inkoppling av en förlängningssladd, bestående av motståndstråd, vilket de lyckliga ägarna inte hade någon aning om. Vid inkoppling på 220 volt utan denna förlängningssladd gingo i regel samtliga rör sönder. Amerikanska rör funnos överhuvudtaget inga hos oss, och man måste alltså använda europeiska. Dessa mottagare voro vanligen försedda med kombinationsrör, för vilka det ofta inte fanns någon europeisk motsvarighet (t. ex. 6B5, 117L5). Plats för ombyggnad fanns det inte heller, och då fick kunden ofta nöja sig med att apparaten fick ett påhäng, i vilket t. ex. slutsteget och likriktaren voro placerade. För att anpassa de nya rören till apparatens glödströmskrets fanns det många kombinationsmöjligheter. Parallellkoppling av ett motstånd var endast möjligt, när det nya röret hade mindre glödströmsförbrukning än det gamla. I andra fall fick man göra om hela glödströmskretsen.

Hur skadade rör gjordes brukbara.

Oftast var det likriktarrör eller slutrör (ca 45 % av vardera) som av en eller annan anledning skadats. I stället för ett slutrör kan man ju inte gärna sätta vilket rör som helst, men som likriktarrör kunna de flesta rör användas. På t. ex. ett EF 13 förbindas alla galler med anoden och den så erhållna dioden kan användas som envägslikriktare. Naturligtvis ansträngs katoden härvid, men den håller för en 10 gånger större anodström än vanligt. I en mindre apparat kunde t. ex. AK 2 mycket väl användas som nätlikriktare. Man måste dock vara försiktig med metalliseringen.

I många tvåvägslikriktarrör äro glödtrådarna parallellkopplade. Brinner den ena av, kan man köra vidare med den andra halvan, om man bara kopplar bort anodspänningen från den skadade delen. Äro glödtrådarna i serie går det också att ordna. Först kopplar man bort anodspänningen från den skadade delen. Anoden och glödtråden i

denna förbindas på rörhållaren. För det andra skakar man röret, så att den ända av glödtråden som går till den hela delen kortsluts mot anoden. För det tredje urladdar man en stor elektrolytkondensator (32 μ F) över kortslutningsstället, som därvid svetsas, och för det fjärde hamrar man in i kunden, att han inte får ställa apparaten på huvudet. Ni skrattar kanske, men den arma kunden ställs inför ett ultimatum att antingen ta chansen eller att ingenting få höra. Jag har inte sett någon som valt det senare alternativet, ty speciellt under ockupation är det ju intressant och viktigt att få höra förbjudna utländska nyheter. Fig. 1 visar glödtråden efter »operationen».

Svetsförfarandet har jag också kunnat använda på ett annat ställe. Det var på en liten Siemenssuper. Efter inkoppling spelade den några minuter, tystnade därpå av sig själv för att efter en stund vakna till liv och sedan åter tystna osv. Felet, som bestod i att ett avbrott uppstod i glödtråden på ett EF 13 vid uppvärmning, kunde lätt avhjälpas genom en kondensatorurladdning.

Rör som av någon anledning förlorat sin emissionsförmåga kunde man ibland genom regenerering åter väcka till liv. Man kan indela dessa rör i 2 grupper:

- 1) Rör som genom kortvarig överbelastning förlorat sin emissionsförmåga.
- 2) Ålderdomssvaga rör.

Vid tillräckligt stark uppvärmning av katoden uppstår kring densamma i vanliga fall ett elektronmoln, som efter inkoppling av anodspänning avger elektroner till anoden. Elektronerna komma alltså inte direkt från katoden. Molnet verkar som ett skydd för katoden. Katodens yta är skrovlig som ett månlandskap med dalar och spetsar. Hela ytan är inte heller lika aktiv, mest aktiva äro spetsarna. Elektronmolnets tjocklek är mycket beroende av katodtemperaturen och denna i sin tur beror av glödspänningen. När vi alltså vilja använda ett rör länge, få vi inte göra glödspänningen liten för att därigenom spara röret, som man kanske skulle kunna tro. Molnet blir tunnare och förbrukas helt till anodströmmen. De felande elektronerna kunna tillsammans med hela katodspetsar ryckas loss direkt ur katodmaterialet, vilket snart leder till dettas förstöring. Ett så skadat rör var svårare att behandla än ett ålderdomssvagt.

Regenereringsmetoder finnas många. Själv har jag an-

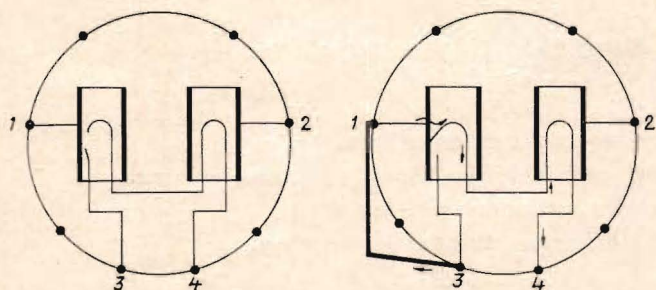


Fig. 1. Reparation av ett likriktarrör med avbränd glödtråd. a före ändringen, b efter ändringen.

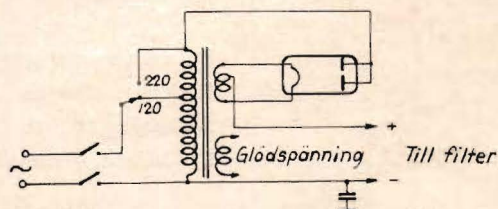


Fig. 2. Användning av en transformator utan anodspänningslindning för envägslikriktning.

vänt 2 st. Ålderdomssvaga rör kunna förnyas endast genom upphettning (högre glödspänning än den normala). Genom överbelastning skadade rör också genom upphettning men med en föränderlig anodspänning ansluten. Längre än 20 minuter är det under inga förhållanden tillrådligt att upphetta rören, då också de närmaste gallren bliva varma och kunna börja emittera icke önskvärda saker.

Anodbatterier tillverkades av VEF (Valsts Elektrotehniska fabrika), vår största radiofabrik. Naturligtvis voro inte batterierna avsedda för det lettiska folket, men för 150 RM eller 1,5 kg smör kunde man erhålla dem av de åt våra produkter hemfallna vännerna. Apparaterna på landsbygden voro således tämligen välförsörjda med ström. Ackumulatorerna laddades ofta med de hos oss på sistone så populära vindgeneratorerna. Anodbatterier byggde vi t. o. m. in i tyska folkmottagare som anodspänningskälla i stället för det oanskaffbara VY2. Glödspänning uttogs som förut från nätet.

För att linda om uppräända nättransformatorer fanns ingen tråd. Var nätlindningen fortfarande hel, borttogs anodspänningslindningen. Glödspänningslindningen lindades åter på, och nätlindningen användes för envägslikriktning (se fig. 2). Härvid måste man dock isolera jordanslutningen från chassiet, då annars kortslutningar kunna åstadkommas. Var glödspänningslindningen också skadad, dög många gånger en ringledningstransformator. Om det var möjligt att seriekoppla glödtrådarna, användes på växelström som seriemotstånd en blockkondensator.

Elektrolytkondensatorer för likriktare fanns det överhuvud taget inga nya. Två huvudsakliga fel förekommo: kortslutning och kapacitanslöshet. Vanligtvis gäller det torra elektrolyter. Kortslutning uppstår vid genomslag i isolatorskiktet, varvid folierna komma i kontakt med varandra. Vi använde två reparationsmetoder. Kondensatorn kopplades i serie med en tunn tråd (som säkring) och anslöts till 220-voltsnätet. På ett ögonblick gick säkringen och vanligtvis blev kortslutningsstället tillräckligt bränt, för att vara isolerande. Eller också avskars aluminiumhylsan försiktigt i en

svarv och kunde avdragas. Härpå uppvecklades kondensatorn, och det skadade stället isolerades med kondensatorpapper från någon gammal blockkondensator. Kondensatorn rullades åter ihop. Aluminiumhylsan påsattes och skåran i densamma igengöts med paraffin samt försågs utanpå med en remsa av tunn kopparplåt och kondensatorn var färdig. Kapacitansen beror naturligtvis på hur pass hårt man kan rulla ihop den igen, men en avvikelse av ett par μF har inte alltför stor praktisk betydelse.

Kapacitanslösheten beror på att pluselektroden kemiskt sönderdelas av elektrolyten. Detta kan man avhjälpa genom att inlägga en ny pluselektrod. Efter alla slags reparationer bör man formera den lagade kondensatorn. Den anslutes till en likspänningskälla med variabel spänning plus till plus och minus till minus. I serie kopplas en mA-meter för kontroll av läckströmmen. Spänningen höjes så småningom till något över arbetsspänningen och hålles ansluten, tills läckströmmen nedgått till bråkdelar av en mA. (Läckströmmen är beroende av kapacitansen. Ju större kapacitans, ju större läckström.)

Trådmotstånd i allströmsmottagare ersattes bäst som redan nämnts med kondensatorer. Vid likströmsnät går det naturligtvis ej, men lyckligtvis finns det i Lettland bara några få ställen med likström. Till motstånderna höra ju också urdoxmotstånderna. Är motståndstråden av slår man av glasballongen och förbinder de bägge ändarna så fast som möjligt. Härigenom kommer det i sockeln inbyggda urandioxidmotståndet att fortfarande vara inkopplat. Efter första inkopplingen ryker väl tråden något, men det försvinner snart och därefter fungerar kopplingen åter bra. Glöm bara inte att justera glödströmsmotståndet då detsamma nu är mindre.

Detta var endast några små exempel på hur en tekniker kämpar mot bristen på reservdelar under krigsförhållanden. Mycket kanske förefaller läsaren mindre välbetänt, men den som tänker sig in i förhållandena kommer säkert att förstå oss och ge oss rätt. En radioägare som ställs inför valet att antingen kasta bort sin apparat som skrot eller att ge sin tillåtelse till en våghalsig operation gläder sig åt att det överhuvud taget finns något att välja på.

STOCKHOLMS RADIOKLUBB

En sammanslutning av radioteknici och amatörer.

Räknar vårt lands främsta radiofackmän bland sina medlemmar.

Aktuella föredrag och demonstrationer var 14:e dag.

De bästa utländska facktidskrifterna finnas tillgängliga.

Klubbens organ är tidskriften Populär Radio. Prenumerationspriset för densamma ingår i medlemsavgiften. Närmare upplysningar erhållas genom klubbens sekreterare, civiling. Torsten Ståhl, Box 6074, Stockholm 6. Medlemsavgiften, kr. 10:— pr år, för studerande kr. 6:— pr år, kan inbetalas å postgiro nr 50001.

3. Impedans.

Fig. 1 visar ett motstånd R (i detta fall en ren resistans) samt en induktansspole L (i detta fall en ren induktans) inkopplade i serie med varandra i en strömkrets. Växelspänningen U driver genom kretsen fram strömmen I , eller: strömmen I alstrar över motståndet och spolen spänningen U .

Motståndet och spolen erbjuder tillsammans ett »motstånd» för växelströmmen, och när det är fråga om en blandning av resistiva och reaktiva element, benämnes detta »motstånd» *impedans*. Resistansen R i serie med reaktansen ωL utgör tillsammans impedansen Z .

För att kunna beräkna strömmen I i fig. 1 måste vi först räkna ut värdet hos impedansen Z . Härvid få vi icke göra så, att vi helt enkelt lägga ihop resistansen R och reaktansen ωL , ty det ger felaktigt resultat. Vi måste addera *geometriskt* (vektoriellt), så snart vi samtidigt ha att göra med både reaktans och resistans. Vi få alltså

$$Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2} \quad (1)$$

där Z är impedansen i ohm, R resistansen i ohm, ωL reaktansen i ohm, L induktansen i henry och $\omega = 2\pi f$ som förut. (Se 2. Resistans och reaktans, Populär Radio nr 2, 1945.)

För kretsen enl. fig. 1 gäller Ohms lag. Vi ha blott att i stället för den rena resistansen eller den rena reaktansen i de föregående exemplen insätta impedansen Z .

Ex. 1. En induktansspole om 3,0 H, vars förlustresistans och egenkapacitans vi bortse ifrån, seriekopplas med ett motstånd om 3 000 Ω . Hur stor är den resulterande impedansen vid 50 p/s?

Enl. ex. 1 i artikel 2 har denna spole vid 50 p/s reaktansen 942 Ω . (Avkortning bör ej ske förrän i det slutliga svaret.) Vi få

$$Z = \sqrt{(3\,000)^2 + (942)^2} = 3\,140 \approx 3\,100 \, \Omega$$

Ex. 2. En sildrossel, avsedd att begagnas i filtret efter en helvågsl riktkare för 50 p/s ström, har en induktans om 20 henry och en förlustresistans om 400 ohm. Beräkna drosselns impedans vid den likriktade, pulserande strömmens grundfrekvens!

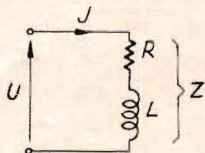


Fig. 1. Växelspänningsskrets innehållande en resistans R och en induktans L , varvid resistansen tillsammans med den induktiva reaktansen ωL utgör en impedans Z .

I detta ex. ha vi att göra med en induktansspole med förlustresistans, varför den icke kan betraktas som en ren reaktans utan måste betraktas som en impedans. Schemat i fig. 1 gäller lika bra i detta fall; L betecknar drosselns induktans och R dess förlustresistans. Impedansen Z blir enl. formel (1):

$$Z = \sqrt{(400)^2 + (2 \cdot 3,14 \cdot 100 \cdot 20)^2} = 12\,600 \approx 13\,000 \, \Omega$$

Om vi i detta ex. icke ta hänsyn till förlustresistansen utan räkna med enbart reaktansen, få vi samma resultat, vilket beror på att förlustresistansen i detta fall är liten jämförd med reaktansen. (Om vi räknade mycket noggrant och toge med flera än 3 siffror i svaret, så skulle det naturligtvis bli en viss olikhet i de båda fallen.) När det gäller sildrosslar kan man i allmänhet av denna orsak vid beräkning av filtret bortse från förlustresistansen.¹

Grafisk beräkningsmetod.

För den rätvinkliga triangeln i fig. 2 med sidorna R , X_L och Z gäller den pytagoreiska satsen:

$$Z^2 = R^2 + X_L^2$$

$$\text{eller } Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

vilket är samma uttryck som ekv. (1), om $X_L = \omega L$. Om vi därför på ett papper i godtycklig skala avsätta R och ωL i rät vinkel mot varandra, så representerar sammanbindningslinjen mellan de båda sträckornas ändpunkter impedansen Z , och dennas värde är lika med längden hos sammanbindningslinjen, mätt i samma skala som de två sträckorna.

Vi skola förtydliga detta genom att lösa ex. 1 ovan grafiskt (se fig. 3). Vi låta 2 cm betyda 1 000 Ω (alltså 2 mm = 100 Ω och 1 mm = 50 Ω) och upprita på millimeterpapper sträckan $AB = R = 3\,000 \, \Omega$. Den blir alltså 6 cm lång. Vinkelrätt mot denna avsätta vi sträckan $BC = X_L = \omega L = 942 \, \Omega$. Detta är lätt gjort, då vi enl. ovan veta att 100 $\Omega = 2$ mm. (Dock är det icke möjligt att av-

¹ I ex. 2 i februariumret skulle på grund av den högre noggrannheten fyra siffror ha medtagits för π i stället för tre, alltså $\pi = 3,142$.

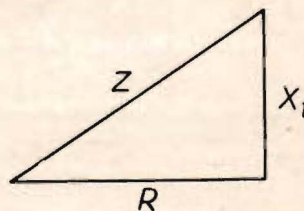


Fig. 2. Impedanstriangeln, en rätvinklig triangel, i vilken de båda kateterna representera resistansen R och reaktansen X och hypotenusan den resulterande impedansen Z .

Artiklar om praktisk radioteknik

Vårt tidigare upprop till radioingenjörer och radiotekniker har tillfört oss en hel rad av utmärkta artiklar, som efter hand komma att inflyta i tidskriften. Dessa artiklar äro i allmänhet av teoretisk eller mera avancerad art. Vi taga givetvis även i fortsättningen emot manuskript av detta slag.

Vid sidan om dessa teoretiska bidrag ha vi behov av rent praktiska artiklar, såsom konstruktionsbeskrivningar över mottagare och förstärkare, mät- och servisapparater, hembyggda radiodelar, såsom spolsystem, transformatorer m. m. Vidare äro korta, elementära artiklar, behandlande olika sidor av praktiskt tillämpad radio- och ljudteknik, av intresse.

- ★ Man kan ej begära, att de teoretiskt arbetande ingenjörerna skola sätta sig ned och skriva elementära artiklar eller göra konstruktionsbeskrivningar. De bidra med sådant, som ligger inom deras intressesfär.
- ★ I stället är det *Ni*, praktiska radio- och ljudingenjörer, servisingenjörer, radio- och ljudtekniker samt avancerade amatörer som i Populär Radio skola ta hand om den praktiska sidan av radio- och ljudtekniken. Och vi veta, att *Ni kunna* göra det.
- ★ *Ni*, som vill ha flera *praktiska* artiklar i Populär Radio, föregå med gott exempel! Dra Ert strå till stacken, så skall *Ni se*, att Populär Radio blir en tidning även för *praktiskt* radiofolk. Vi vänta endast på *Er* medverkan för att kunna utöka den praktiska delen av tidskriften.
- ★ Säkert finns det många problem, vilkas lösningar *Ni* funnit på egen hand eller genom studier. Delge andra Edert vetande härutinnan och erfar känslan av att ha bidragit till höjandet av den radiotekniska kunskapsnivån i landet.
- ★ Korta, elementärt hållna artiklar om de speciella problem, som möta den mindre erfarne radio- och ljudteknikern i praktiken, äro välkomna. Det finns här mycket att behandla: spänningsmätning på mottagare, val av motståndsvärden i olika förstärkarsteg, anpassningsfrågor vid förstärkare, placering av högtalare, dämpning i återgivningslokaler, för att blott nämna några exempel.
- ★ Varje praktiskt tips, varje teknisk erfarenhet, varje koppling, som *Ni* prövat och funnit vara bra, allt detta är värdefullt material för den *praktiska* avdelningen i Populär Radio. Korta referat av bra artiklar *Ni* läst i utländska tidskrifter äro även välkomna, blott *Ni* anger källorna. Börja redan nu att insända material! I ett av de närmaste numren får *Ni se* det i tryck.

Förlora ej någon tid! Insänd *omedelbart* Edert bidrag eller meddela, för den händelse det gäller en artikel, hur snart Edert manuskript kan vara färdigt. Korta, koncentrerade, klarläggande artiklar äro mest välkomna. Ju kortare artiklar, desto fler ämnen kunna behandlas i varje nummer av tidskriften. Alla införda bidrag honoreras.

Red.

sätta denna sträcka med någon högre grad av noggrannhet; för att kunna göra detta måste vi rita figuren i mycket större skala, t. ex. 1 cm=100 Ω.) Nu förena vi punkterna *A* och *C* med en linje, vars längd vi mäta till 62,7 mm, där dock den sista siffran är osäker. Impedansen *Z* blir

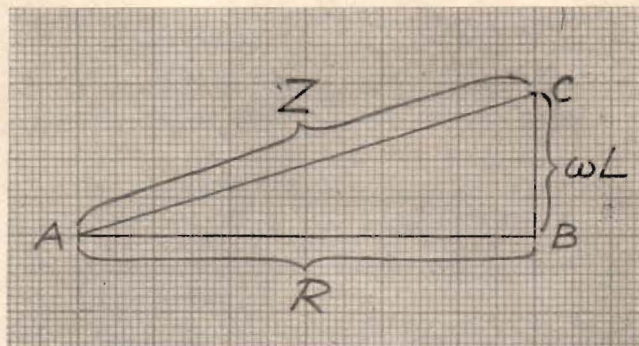


Fig. 3. Grafisk beräkning av impedansen med hjälp av impedanstriangeln, uppritad i skala på millimeterpapper.

alltså $62,7 \cdot 50 = 3135 \Omega \approx 3100 \Omega$, vilket stämmer med det i ex. 1 beräknade värdet.

Den som har lust kan utföra den grafiska konstruktionen även för ex. 2; av figuren kommer att framgå, att resistansen *R* inverkar obetydligt på resultatet.

Den rätvinkliga triangeln (fig. 2 och 3) benämnes *impedanstriangeln*. Sidan *X_i* i fig. 2 kan lika väl representera kapacitiv reaktans ($X_c = 1/\omega C$), men den kapacitiva reaktansen bör helst avsättas nedåt, och detta är alldeles nödvändigt, då både induktiv och kapacitiv reaktans förekomma samtidigt.

Då vi ha en resistans *R* i serie med en kapacitans *C* (fig. 4), blir formeln för impedansen:

$$Z = \sqrt{R^2 + \frac{1}{(\omega C)^2}} \quad (2)$$

I ovanstående behandling ha vi endast tagit hänsyn till impedansens absoluta belopp eller som man även säger, dess amplitud, däremot icke till dess fasvinkel. I många fall, t. ex. när det gäller att beräkna strömmen *I* i fig. 1 eller 4, behöver man endast känna det absoluta beloppet av *Z*. Ofta är det emellertid av betydelse att känna även fasvinkeln, och härtill skola vi ev. återkomma i en senare artikel i denna serie.

W. S.

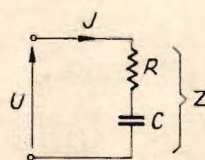


Fig. 4. Strömkrets innehållande en resistans *R* och en kapacitans *C*. Resistansen utgör tillsammans med den kapacitiva reaktansen $1/\omega C$ en impedans *Z*.

PRAKTISK RADIOTEKNIK

EN AVDELNING FÖR RADIO- OCH LJUDTEKNIKER
SERVISMÄN OCH AMATÖRER

Kombinationsinstrument för radioservis

Rörvoltmeter, analysator och mätbrygga i en apparat

Av Ragnar Henriksson

Föreliggande konstruktion är en sammanbyggnad av några enklare servisapparater, varigenom man genom omkopplingar kan begagna ingående delar för flera funktioner. Således kan apparaten användas som en enkel analysator för hög- och lågfrekvens, som rörvoltmeter för lik- och växelspanningar, som utgångsindikator och för mätning av kondensatorer och motstånd. Av de ingående delarna kunna de flesta tagas ur gamla kasserade mottagare, varför byggnadskostnaden blir liten. Endast tre rör komma till användning. Den som har tid och intresse kan själv tillverka flera delar.

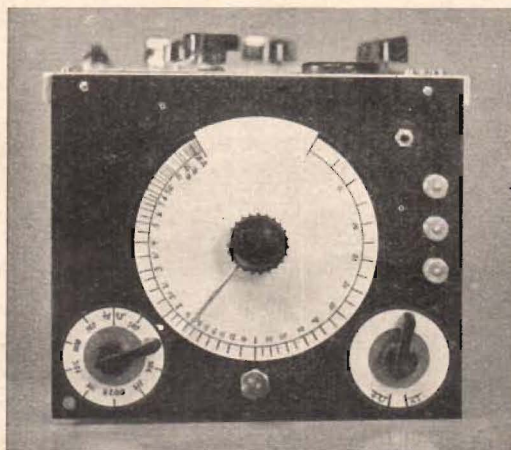
Till att börja med avsåg förf. att bygga en rörvoltmeter, men efter hand »kompletterades» apparaten. Detta har naturligtvis satt sin prägel på det praktiska utförandet. Fram-

sidan har inte räckt till för manöverorganen, utan översidan har fått tagas i anspråk också. Bättre överskådlighet kunde kanske vunnits, om alla rattar o. d. placerats på framsidan. Apparaten måste då göras ungefär dubbelt så lång men något lägre. Chassiets storlek får rätta sig efter de delar man tänker använda. Värden på kondensatorer, motstånd, potentiometrar osv. kunna varieras inom vissa gränser. Andra rör än de här använda fordra kanske andra spänningar.

Som första rör har använts trioddelen i ett gammalt Triotron B 435 N. (Se fig. 1.) Vilken triod som helst med måttlig förstärkningsfaktor kan användas, t. ex. E 424 eller liknande europeisk eller amerikansk typ. Rör nr 2 är ett 6E5. Andra lämpliga typer äro AM 2, EM 2 eller EM 11. Som likriktarör kan t. o. m. ett ej för svagt slutrör brukas, om halvvågslikriktning tillgripes.

Första rörets galler har tre anslutningsmöjligheter genom hylsorna 1, 2 och 3. De båda sistnämnda äro av vanlig typ, medan 1 fränkopplar anslutningarna till 2 och 3, då en banankontakt isättes, för att kapacitansen mellan galler och jord skall bli så liten som möjligt. På äldre mottagartyper med s. k. nätantenn kan man få tag i en sådan hylsa. Katodkondensatorn C_3 måste ha minimal läckning. Säkrast är att ta en bra papperskondensator.

Potentiometern P_1 på 5 k Ω är kombinerad med två fasta motstånd om vardera 5 k Ω och kan genom en omkopplare inkopplas på tre olika sätt enligt fig. 3. Därigenom blir skallängden tredubblad. Med endast potentiometern och ett motstånd blir omkopplaren enklare och skallängden fördubblad. Endast potentiometern ger enkel skala. Potentio-



RC-bryggans panel. T. v. omkopplaren för normalerna.

meterns motstånd måste naturligtvis fördubblas eller tredubblas, beroende på vilket alternativ man väljer. Vid ovan nämnda rörtyper bör hela motståndet från katod till jord vara ungefär 15 k Ω . Lämplig omkopplare vid första alternativet är en yaxleytyp, 4-polig, 4-vägs, om sådan går att anskaffa, eller två 2-poliga, 4-vägs sammankopplade. Fig. 2 visar kopplingen vid alternativ 2 med potentiometer och ett fast motstånd. Omkopplare 3-polig, 3-vägs. Vid båda alternativen kopplas i sista läget katoden till jord genom potentiometern som reostat, så att rörets gallerförspanning kan regleras ned till noll, då det användes som förstärkare och som detektor med gallerlikriktning. Obs. att ej använda kontakter hos omkopplarna få ej kortslutas.

Anoden är kopplad till armen på en trevägsomkopplare. I läge 1 får anoden högsta anodspänning som rörvoltmeter. I andra läget inkopplas en hörlur, då apparaten fungerar som analysator, och i tredje läget blir röret förstärkare till magiska ögat vid mätning av kondensatorer och motstånd.

Spänningsdelaren R_5 — R_6 — P_3 lämnar anodspänning till »ögat», som får ungefär hälften av den högsta tillgängliga spänningen. Samma blir förhållandet med första röret, då hörlur är inkopplad. Skulle »ögat» ej ha tillräcklig ljusstyrka vid användning av »öga» av annan typ, kan R_5 ersättas av två motstånd och spänning uttagas mellan dessa. Med potentiometern P_3 justeras skuggvinkeln hos »ögat» vid mätning av kondensatorer och motstånd och vid spänningsmätning.

Likriktardelen har utförts för halvvågslikriktning, därför att tillgänglig nättransformator vid helvågslikriktning ej skulle lämnat tillräcklig anodspänning, 300—350 volt. Så hög spänning är ej nödvändig, om man nöjer sig med mindre mätområde vid spänningsmätning. Silningen bör vara god med tillräckligt stora kapacitanter och drossel. Förf. har använt ett gammalt kondensatorblock. Glödströmslindningar ha pålagts för 4 och 6,3 V rör.

Tr_2 är en utgångstransformator 1:10 eller 1:15, vars sekundär anslutits till glödströmslindningen. Primären lämnar mätspänning till bryggan. Tr_2 användes även för utgångsindikatorn, då primären genom omkopplaren O_2 förbindes med hylsor för detta ändamål.

Potentiometern P_2 på 5 k Ω (ungefärligt) bör vara av god trådlindad typ, linjär. För att lätt kunna göra upp skalan till den, justeras den, så att kontaktarmen rör sig över 5/6 av omkretsen. Överskjutande motståndstråd kortslutes lämpligast genom överlindning med blank koppartråd. Graderingen beskrivs längre fram i artikeln.

Omkopplaren O_2 har tagits ur en gammal Balticmottagare. En yaxleytyp, 3-polig, 2-vägs blir bra. I ena läget inkopplas Tr_2 's primär till bryggan, samtidigt som strömmen från glödströmslindningen på Tr_1 slutas genom Tr_2 's sekundär. I andra läget brytes sistnämnda ström, och primären kopplas till hylsorna för utgångsindikering. Omkopplaren O_3 är en 1-polig, 9-vägs. P_2 's och P_1 's rattar ha försetts med visare från en virksticka av aluminium enligt

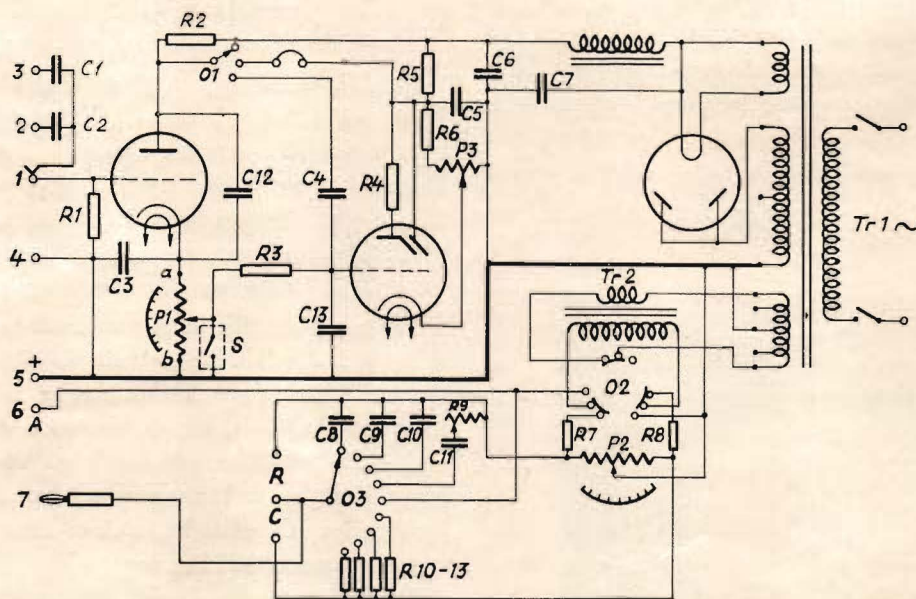


Fig. 1. Instrumentets kopplingsschema. Värden på motstånd och kondensatorer äro följande.

$R_1=2-3 \text{ M}\Omega.$	$R_9=1-2 \text{ k}\Omega.$	$C_1=5\,000-10\,000 \text{ pF.}$	$C_6=C_7=6-10 \text{ }\mu\text{F, 450 V.}$	$C_{12}=1\,000 \text{ pF.}$
$R_2=100-200 \text{ k}\Omega.$	$R_{10}=1 \text{ M}\Omega, 1-2 \text{ }\%.$	$C_2=150-250 \text{ pF.}$	$C_8=100 \text{ pF, 1-2 }\%.$	$C_{13}=30\,000-50\,000 \text{ pF.}$
$R_3=1-2 \text{ M}\Omega.$	$R_{11}=10 \text{ k}\Omega, 1-2 \text{ }\%.$	$C_3=4 \text{ }\mu\text{F, 300 V.}$	$C_9=1\,000 \text{ pF, 1-2 }\%.$	P_1 : se art.
$R_4=1 \text{ M}\Omega.$	$R_{12}=1 \text{ k}\Omega.$	$C_4=10\,000 \text{ pF.}$	$C_{10}=10\,000 \text{ pF, 1-2 }\%.$	$P_2=3-5 \text{ k}\Omega.$
$R_5=R_6=20 \text{ k}\Omega, 2 \text{ W.}$	$R_{13}=100 \text{ ohm.}$	$C_5=2 \text{ }\mu\text{F, 300 V.}$	$C_{11}=1 \text{ }\mu\text{F, 1-2 }\%.$	$P_3=5 \text{ k}\Omega.$
$R_7=R_8=2-3 \text{ k}\Omega.$				

fig. 4. Det variabla motståndet R_0 på ungefär 1 000 ohm gör, att man får skarp indikering vid mätning av kondensatorer med större förluster.

För mätbryggan användas 4 normalkondensatorer och 4 normalmotstånd med liten tolerans, 1—2 %, ju mindre desto bättre. Av dessa kunna 1 000-ohmsmotståndet och kondensatorn på 1 000 pF uteslutas, om man så vill. Omkopplaren behöver då endast vara 7-vägs. Man får dock noggrannare värden från 500 till 5 000 ohm resp. pF med dem.

Chassiet är gjort av 1,5 mm aluminiumplåt enligt foto. Den övre panelen är av isolit men bör utföras av aluminium liksom lådan, om man vill ha apparaten skärmad. Med de delar som använts i modellapparaten hade emellertid arbetet med isolering av hylsor, axlar o. d. i så fall blivit besvärligt. Storlek ungefär 200×200×200 mm.

Det första röret monteras, så att man får kortaste väg från gallret till hylsa 1. Användes ett rör med galleruttag i sockeln, monteras denna mot framsidan. Går gallret till toppkontakt, vändes sockeln mot baksidan. Både detta rör och »ögat» äro monterade på konsoler i horisontellt läge. Chassiets form och storlek och delarnas placering få rätta sig efter de senares utförande.

Gradering av skalorna.

Skalorna kunna göras av hård vit kartong eller celluloid. P_1 's skala har gradering dels för likspänning, dels för växelspanning. Är P_1 kombinerad med två fasta motstånd, får skalan sex graderingar, tre för likspänning och tre för växelspanning. Ett fast motstånd ger fyra och endast potentiometern två graderingar. Vid graderingen urvrides P_1 , så att »ögats» galler anslutes till första rörets katod direkt. Med P_3 justeras »ögat», så att skuggan nätt och jämnt

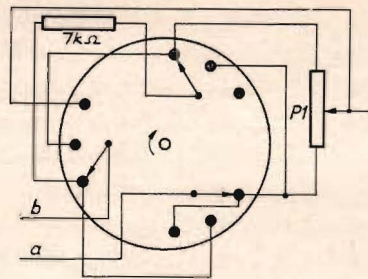
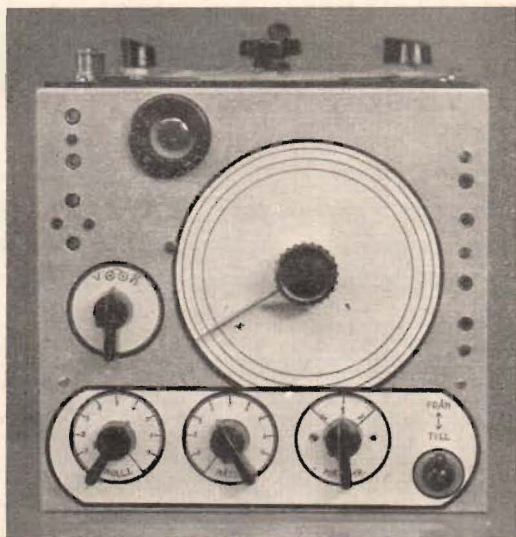


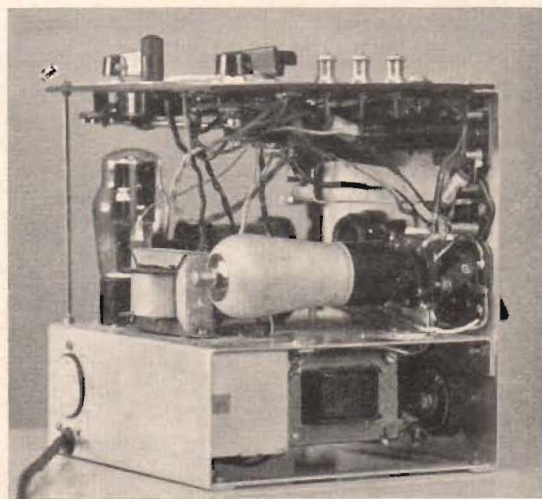
Fig. 2. Anordning av omkopplaren S vid användning av potentiometer och ett fast motstånd.

försvinner. Testsladdarna från hylsa 1 och 4 skola då vara förbundna. Då de åtskiljas, får »ögat» endast öppna sig obetydligt. I annat fall får man utbyta första röret mot ett annat. Vid graderingen av likspänningsskalan anslutas testsladdarna till kända spänningar från ett anodbatteri eller väl filtrerad likriktad ström. Testsladden från hylsa 1 skall anslutas till positiva polen. »Ögat» kommer då att öppna sig mer eller mindre beroende på den tillförda spänningens storlek. Genom invridning av P_1 får man skuggan att nätt och jämnt försvinna, och där visaren stannar, markeras den pålagda spänningens värde. För att gradera denna skala bör man ha tillgång till ett pålitligt instrument för lik- och växelspanning. Har man omkopplare till P_1 , graderar man först skalan med omkopplaren i första läget, där man får en skala från 0 till ungefär 6 volt om potentiometern är kombinerad med två fasta motstånd. Med omkopplaren i andra läget täcker skalan området 6—15 volt, allt ungefärligt beroende av rörtypen. Graderingen av växelspanningsskalan utföres med 50 p/s nätström.

P_2 's skala kan graderas på följande två sätt, det första enligt förslag i Populär Radio nr 9/43. I detta fall ställas inte så stora krav på potentiometerns utförande. (Jag skulle tro, att många av Populär Radios läsare inte klara en ut-



Rörvoltmeterpanelen. Skalan är ännu ej graderad.



Instrumentets inre. I förgrunden ingångsröret.

räkning som den visade eller kunna använda den praktiskt. Vad man lärt sig i skolan och sedan inte »hållit vid liv» glömmes ganska fort. Av Populär Radios läsare ha säkerligen många ingen annan utbildning än den folkskola eller realskola ger. Jag skulle därför vilja föreslå, att formeln för Wheatstones brygga i ovanstående artikel gjordes lätt-tillgängligare genom följande tillägg.) *Metod 1.* För enkelhetens skull anta vi, att motståndstråden till bryggan tages 1 000 mm. Vi få då:

$$a = \frac{1\,000 \cdot x}{1+x}, \text{ där } x \text{ är graderingsiffran.}$$

Ex. 1. Var bör glidkontakten ställas, när potentiometern skall visa 0,1?

$$a = \frac{1\,000 \cdot 0,1}{1+0,1} = 90,9 \text{ mm. Avståndet } a \text{ blir således } 90,9 \text{ mm.}$$

Ex. 2. Hur stort blir avståndet a , när potentiometern skall visa 3,5?

$$a = \frac{1\,000 \cdot 3,5}{1+3,5} = 777,8 \text{ mm.}$$

Den tunna motståndstråden kan lämpligen spännas på en bräda över millimetergraderat papper.

Metod 2. För att lätt kunna använda tabeller för Wheatstones brygga tar man kartongen så stor, att man till att börja med kan få skalans längd 500 mm. Skالرadien blir då

$$\frac{6 \cdot 500}{5 \cdot 3,14 \cdot 2} = 95,5 \text{ mm. } 5/6 \text{ av omkretsen blir } 500 \text{ mm.}$$

Radien avsättes på omkretsen, så att denna blir jämnt delad i sex olika stora delar. Fem av dessa bågar skola alltså användas. Dessa delas i sin tur mitt av, vilken procedur upprepas ytterligare en gång, så att varje liten cirkelbåge blir 25 mm. För att lätt kunna dela dessa småbågar i åtminstone 5 mm bågar tillklippes en bit papper, så att dess innerkant faller utefter bågen. Innerkanten delas sedan upp i 5 mm avstånd. Dessa kunna sedan avsättas på skalans båge. Härigenom blir denna delad i 100 lika delar, varje 5 mm. Ur tabeller får man följande värden för graderingen, dvs. avstånden från skalans början till graderingssiffrorna.

0,1 = 45,5 mm	1,4 = 292 mm	4,0 = 400 mm
0,2 = 83,5 »	1,5 = 300 »	4,5 = 409 »
0,3 = 115,5 »	1,6 = 308 »	5,0 = 417 »
0,4 = 143 »	1,7 = 315 »	5,5 = 423 »
0,5 = 167 »	1,8 = 321,5 »	6,0 = 429 »
0,6 = 187,5 »	1,9 = 328 »	7,0 = 437,5 »
0,7 = 206 »	2,0 = 333,5 »	8,0 = 444,5 »
0,8 = 222 »	2,25 = 346 »	9,0 = 450 »
0,9 = 237 »	2,5 = 357,5 »	10,0 = 455 »
1,0 = 250 »	2,75 = 367 »	11,0 = 458,5 »
1,1 = 262 »	3,0 = 375 »	12,0 = 461,5 »
1,2 = 273 »	3,5 = 389 »	15,0 = 468 »
1,3 = 283 »		

Mellanliggande värden kan man lätt själv räkna ut enligt ovanstående formel. Avståndet $a = \frac{500 \cdot x}{1+x}$

x = graderingssiffran.

Längre är det inte lönande att gradera, då noggrannheten i ändlägena inte blir så stor. När man med blyerts gjort upp denna förhållandevis stora skala, kan man sedan förminska den till lämplig storlek eller överföra värdena på en ny mindre skala. Använder man samma kartong, överför man värdena till en inre cirkelbåge av den storlek man önskar med en linjal lagd från graderingen genom centrum. Vill man överföra graderingen till ett annat kartong- eller celluloidstycke, utmärker man centrum på detta, sticker en nål igenom och fäster det i centrum på den underliggande graderade större skalan och överför värdena som ovan beskrivits. Är potentiometern väl lindad, stämmer skalan ganska väl. Hur den sedan avläses vållar säkert inget besvär. Fig. 5 visar hur graderingen utföres. Övriga skalor gör man också själv och märker på lämpligt sätt med siffror och symboler. De ifyllas med tusch och stryks med cellulosalack och klistras fast.

Testsladdar skaffar man sig dels oskärmade, dels skärmda. Man bör ha en skärmd med en liten kondensator i spetsen.

Instrumentets användning.

Rörvoltmeterns användningsmöjligheter ha många gånger behandlats i Populär Radios spalter. Att här gå in på detta synes onödigt. Några ord om tillvägagångssättet kunna kan-

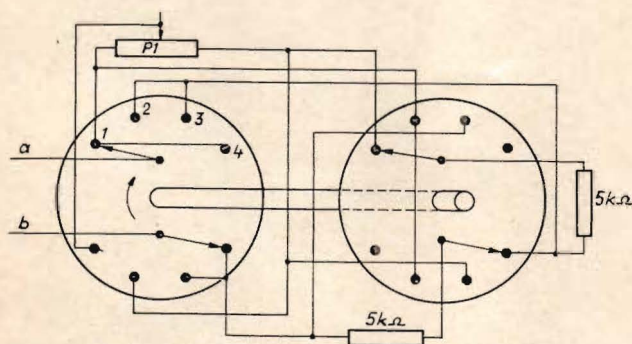


Fig. 3 a. Omkopplaren S vid användning av potentiometer och två fasta motstånd.

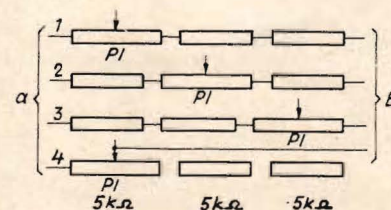


Fig. 3 b. De olika kopplingsmöjligheterna vid anordningen enl. fig. 3 a.

ske behövas. Potentiometern 1 ställs i utgångsläge (dess omkopplare i första läget) och med P_3 justeras »ögat», så att skuggan nätt och jämnt försvinner. Mätsladdarna från 1 och 4 skola under justeringen vara förbundna. När de efter nolljusteringen skiljas åt, får »ögat» endast öppna sig obetydligt. Sladdarna anslutas sedan till spänningskällan, varvid ögat öppnar sig. P_1 vrids därpå, tills ögat åter nätt och jämnt sluter sig. P_1 :s visare anger då den sökta spänningen. Vid likspänningsmätning skall positiva polen gå till hylsa 1. Vill man ha möjlighet att mäta med negativa polen ansluten till 1, får man kalibrera en skala för detta ändamål. Man nollinställer då »ögat» med spänningen ansluten. När spänningskällan fränkopplas, öppnar sig »ögat», vilket åter slutes med P_1 . Den ursprungliga kalibreringen stämmer inte exakt vid denna mätning. Då apparaten tjänstgör som rörvoltmeter, skall O_1 stå i första läget.

Utgångsindikator vid trimning.

1. Mottagarens högtalare fränkopplas. Testsladdarna (från 3 och 4) kopplas till mottagarens utgångstransformators primär- ev. sekundärlindning. En signalgenerator förutsättes naturligtvis vara ansluten på vanligt sätt. O_1 ställs i läge 1.

2. En av ledningarna till utgångstransformatorns primärsida fränkopplas och slutrörets anod förbindes med hylsa 6, dess anodspänning med 5. O_2 ställs i det läge, där Tr_2 inkopplas till 5 och 6. O_3 står i mittläge, och proppen 7 stickes i hylsa 3. O_1 i första läget. P_3 vrids i båda fallen, så att »ögat» får lagom öppning. I detta senare alternativ är således mottagarens utgångstransformator ersatt med servisapparatus. Vill man göra Tr_2 :s primär och sekundär omkopplingsbara till några hylsor, har man tillgång till en omkopplingsbar transformator i samma apparat.

Mätning av kapacitans och motstånd.

Motstånd inkopplas vid R och kondensatorer vid C . Propp 7 skall gå till hylsa 1 eller 3. O_1 ställs i läge 2 vid nollindikering med hörlur eller i läge 3, då »ögat» tjänstgör som indikator. O_2 i läge som i fig. 1. För att få lämplig gallerförspanning på första röret, då det fungerar som förstärkarrör, ställs den till P_1 hörande omkopplaren i sista läget, och med P_1 kan då förspanningen regleras. Har alternativet med enbart potentiometer valts, bör en slutnings-

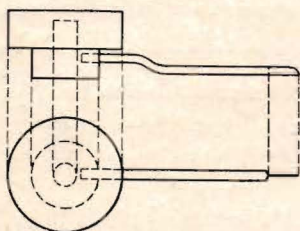


Fig. 4. Exempel på hur visaren till de båda skalorna kan utföras.

anordning S inmonteras. (Kan ev. kombineras med O_1 .) P_3 reglerar skuggvinkeln, och O_3 kopplar in det normalmotstånd eller den normalkondensator man behöver. P_2 vrids, tills skuggan hos »ögat» inte fladdrar eller skuggkanten blir jämn. P_2 :s skala visar, hur stor del av den använda normalens värde den inkopplade »delen» har.

Ex. Ett motstånds storlek sökes. O_3 är ställd på 10 k Ω , och P_2 visar på 0,6, då »ögat» nollindikerar. Motståndsvärdet blir $0,6 \cdot 10\,000 = 6\,000$ ohm.

Analysator för lågfrekvens.

För kontroll av lågfrekvensdelen i mottagare får apparaten fungera som en enrörs lågfrekvensförstärkare. Första röret gives lämplig gallerförspanning med P_1 som i det föregående nämnts, och testsladdarna gå från 3 och 4. O_2 i läge med hörlur. 5 förbindes med den undersökta apparatus chassi, och med den andra testsladden undersöks lågfrekvensförande ledningar från diod till slutrör. Med en skärmad testsladd och »ögat» inkopplat blir apparaten mycket känslig för små växelspanningar eller pulserande likspänning. Det går alltså lätt att kontrollera, hur effektivt ett filter för anodspänning, gallerförspanning eller AVK är. Testsladden i hylsa 2 eller 3.

Analysator för högfrekvens.

Första röret får då arbeta som gallerlikriktande detektor med P_1 urvriden och dess omkopplare i sista läget, varigenom rörets katod blir kopplad direkt till jord. Testsladdarna till 2 och 4 och O_1 i läge med hörlur. Sladden till 2 bör vara så kort som möjligt, ev. med en liten kondensator i spetsen. Signalgeneratorns signal kan sedan följas från ingångskretsen till dioden. 4 förbindes med den undersökta apparatus chassi.

Andra användningsmöjligheter.

Sedan man satt sig in i apparatus funktion, finner man säkert användning för den på flera sätt. Felaktigheter hos potentiometrar med motståndsskikt orsaka ibland genom

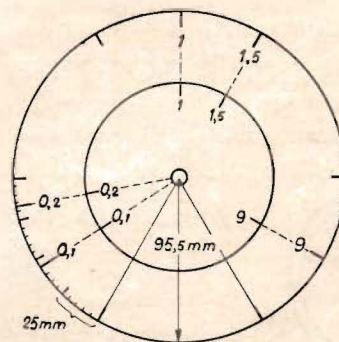


Fig. 5. Skalans gradering.

detta förslitning knaster i mottagare. Genom att inkoppla en misstänkt potentiometer med ena ändkontakten och mittkontakten till R och apparaten fungerande som motståndsbrygga med hörlur kan man fort kontrollera, om en potentiometer är felfri eller ej. Blandas den 50-per. strömmen med knaster vid vridning av kontaktarmen är den defekt. Genom att ändra armens längd, så att man får en ny slitbana, kan man ofta få en felaktig potentiometer bra igen, vilket kan behövas ibland i dessa materielbristens tider.

Vid mätningar har förf. funnit, att servisapparaten drar något litet ström, kanske någon tiondels mA, vid mätning av högre spänningar. Vid högre värde på P_1 blir skalan ganska sammanträngd mot slutet. Som första rör skulle kanske 6F5 eller E 499 varit att föredraga, men dessa rör bli olämpliga vid apparatens användning som analysator. Jag förmodar, att strömmen som mätes, finner väg från gallret till katoden, vilket skulle förklara den lilla strömåtgången.

Att finna ett för detta ändamål lämpligt 6F5, som inte öppnar »ögat», när testsladdarna åtskiljas, är dessutom inte lätt. »Ögat» öppnar sig för mycket med de rör av denna typ, som provats i modellapparaten.

OMLINDNING

av Transformatorer och Magnetspoler

ELEKTROTEKNISKA VERKSTADEN

Åkarp

Telefon 226

BYTEN OCH FÖRSÄLJNINGAR

Ny universalmätbrygga "Philoscop" säljes billigt. Svar till Edv. Kallin, ÅSMON.

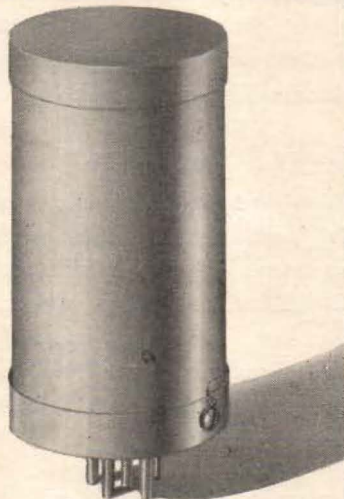
Ett större parti RCA rör typ 46 till salu. Ge 20 W i C1, B vid 400 V. Lämpliga sändarrör. Pris kr. 6:50 pr st. H. Eliason, Järnmalmsv. 2, II, Traneberg.

Beg. roterande enankaromformare säljes. Prim. 6 V, 8 A, sek. 250 V, 0,150 A ls. G. Jonsmark, Fredsg. 10, Ludvika.



GRAHAMS VIBRATOR

Typ LV 6 V max. 4 A ~



SMÅVIBRATORER, från lager

Genom ett extra ankare, en extra lindning och speciell fjäderkonstruktion, ha dessa småvibratorer fått en säkerhet mot kontaktklibbning och fjäderbrott som nästan när Allformatorns. Säkerhetslindningen verkar även som en högfrekvensdrossel varför avstörningen underlättas. Teknisk beskrivning medföljer varje vibrator. Mått utan sockel H = 88 mm, D = 54 mm.

GRAHAM BROTHERS A/B
STOCKHOLM 16. TEL. NAMNANROP.

P R

opulär adios 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 Rotogravyr, Box 450, Stockholm 1.



Orig. Amerik. Kristall-pick ups, fabr. Webster med tonarm, kompl. kr. 30:—, nu i lager

Kristallmikrofoner med brytare, kr. 85:—

Stor sortering av chassier till förstärkare

AMERIKANSK LJUDTEKNIK AB, S:t Eriksgatan 54, Stockholm. Tel. 51 56 28



ORGAN FÖR SVERIGES SÄNDAREAMATÖRER

Redaktör: HANS ELIÄSON, SM5WL
Järnmalmsvägen 2 TRANEBERG Telefon 259418

Från Redaktionen

Som ni nog ha läst i tidningarna och kanske även hört i radio har Telegrafstyrelsen nu lättat litet på sekretessen kring sändningsförbudets upphävande. De förhandlingar som för närvarande pågå mellan Telegrafstyrelsen och SSA avse att fastställa de fordringar som skola påläggas oss i framtiden. Det kan ännu dröja en tid innan statsmakterna anse den internationella situationen sådan att vi kunna släppas loss i etern. När den tidpunkten kommer, är det emellertid meningen att alla frågor skola vara avgjorda, så att vi utan dröjsmål kunna sätta igång.

Särskilt glädjande är byrådirektör Lemoine's uttalande att det här i landet funnits en högt kvalificerad kår av sändareamatörer. Detta förpliktar oss att även i fortsättningen hålla standarden hög. Med hög standard menas då icke blott god teknisk sådan utan även god »eterkultur». Den tid, som återstår innan startskottet går, måste vi därför använda väl. Men kom ihåg: tjuvstart medför omedelbar diskvalifikation och någon appell gives icke!

WL

RC-oscillatorn

DK 621.396.615

De senaste åren har RC-oscillatorn blivit mycket populär. Den lämpar sig särskilt väl för amatören emedan endast motstånd (R) och kondensatorer (C) ingår i kopplingen. Sådana har man ju i allmänhet rätt gott om i junkboxen.

Kopplingsschemat framgår av fig. 1. De i huvudsak frekvensbestämmande elementen äro C_1 , C_2 och C_3 samt R_1 , R_2 och R_3 . Skall oscillatorns frekvens göras variabel bör lämpligen C_1 , C_2 och C_3 vara lika stora. Likaså R_1 , R_2 och R_3 . Grovinställning ordnas genom onkoppling av kondensatorerna. Fininställning erhålles genom variation av R_1 , R_2 och R_3 och dessa böra vara kopplade på samma axel.

Skall oscillatorn kopplas till ett efterföljande förstärkar-rör anslutes dettas galler till den för kondensatorerna C_2 och C_3 gemensamma punkten varvid kopplingskondensator och gallerläcka inbesparas.

Oscillatorns frekvens erhålles ur ekvationen

$$f = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{6} \cdot RC} \text{ p/s}$$

eller enklare uttryckt

$$f = \frac{1}{15,4 \cdot RC} \text{ p/s}$$

där $C = C_1 = C_2 = C_3$ farad och $R = R_1 = R_2 = R_3$ ohm.

Om rör EF6 användes ha följande värden visat sig vara lämpliga:

$R_1 = R_2 = R_3 = 100 \text{ k}\Omega$. Vart och ett av dessa motstånd seriekopplat med ett variabelt motstånd på $100 \text{ k}\Omega$ (lägges på jordsidan).

$R_4 = 40 \text{ k}\Omega$.

$R_5 = 20 \text{ k}\Omega$.

$R_6 = 10 \text{ k}\Omega$.

$C_1 = C_2 = C_3$ uträknas enligt formeln.

Anodspänning ca 200 V .

Det visar sig i praktiken att något lägre frekvens än den

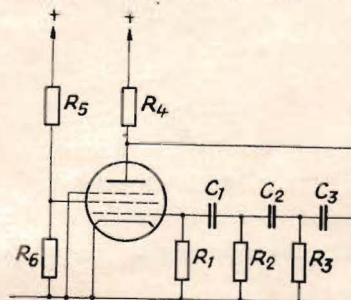


Fig. 1. RC-oscillator.

beräknade erhålles. Detta beror på att rörets inre motstånd samt rörkapacitanserna ej medtagits i beräkningen.

Oscillatorn fungerar utan svårighet på normala tonfrekvenser. Önskas särskilt låg övertonshalt inkopplas ett motstånd i oscillorrörets katodledning (negativ återkoppling).

Särskilt lämplig är denna lilla behändiga oscillator för medhörningsändamål.¹ Väljas kondensatorerna till 500 $\mu\mu\text{F}$ och motstånden till 100 k Ω blir frekvensen ungefär 1 000 p/s, den ton vi i allmänhet tycka låter trevligast vid telegrafimottagning.

S.-E. Gemming. SM5OY

Kortvågsspolaras dimensionering

DK 621.396.662.212

Spänningsförhöjningen i en avstämningsskrets är i normala fall (förlustfri kondensator) direkt proportionell mot spolens godhetstal (Q-värde).

Q-värdet utgör förhållandet mellan spolens induktiva reaktans ωL och dess förlustmotstånd:

$$Q = \frac{\omega L}{r}$$

där $\omega = 2\,000 \pi \cdot f$ om f är frekvensen i kc/s, r = förlustmotståndet i ohm.

Av ekvationen framgår att Q-värdet vid en viss frekvens blir störst då förlustmotståndet göres så lågt som möjligt.

Det är ett flertal faktorer, som bestämma förlustmotståndets storlek, nämligen spoldimensionen (längd och diameter), trådmaterialet och isolationen, spolstommen samt spolens orientering i förhållande till eventuella skärmplåtar.

Nedan angivna regler för erhållande av högsta möjliga Q-värde vid dimensioneringen av små enkellagriga spolar äro hämtade ur en artikel publicerad i RCA Review för oktober 1937.

1. Spoldiameter och lindningslängd göras så stora som det är praktiskt möjligt. Skall spolen placeras i en skärmburk, bör dennas diameter vara minst dubbelt så stor som spoldiametern. Spolens ändrar få ej ligga närmare skärmburken än en spoldiameter. Ex. Skärmburken till en spole med diametern 2 cm och lindningslängden 3 cm bör ha följande minimimått: diameter (eller sida om burken är fyrkantig) 4 cm och höjd 7 cm.

Om skärmburken ej är pressad i ett stycke, böra alla plåtskarvar vara väl lödda eller nitade. Detta är särskilt viktigt då materialet är aluminium, som lätt oxiderar. Lötning av aluminium är svår för en amatör att utföra. Bäst är att överlåta detta arbete åt en verkstad.

2. Spolstommen är ej särskilt kritisk. Bakelitör duger gott. Eventuella gängor böra göras så grunda som möjligt

¹ Medhörning innebär att en tonoscillator nycklas samtidigt med den egentliga sändaren och att tonen är hörbar i mottagarens hörtelefon. Man lyssnar alltså på sina egna tecken. — Red.

utan att tråden glider. Använd emaljerad eller försilvrad tråd.

3. Antalet varv (N) beräknas ur formeln

$$N = \sqrt{\frac{L(102S + 45)}{D}}$$

där L är induktansen i μH , S är förhållandet mellan lindningslängd och spoldiameter och D är spoldiametern i cm.

Ett exempel: $L = 3 \mu\text{H}$, $S = 0,5$ och $D = 2$ cm.

$$N = \sqrt{\frac{3(102 \cdot 0,5 + 45)}{2}} = 12 \text{ varv}$$

4. Optimala tråddiametern d_o (över vilken det ej lönar sig att gå) erhålles ur formeln

$$d_o = \frac{b}{1,414N} \text{ cm}$$

där b = lindningslängden i cm och N = varvtalet.

För den ovannämnda spolen blir

$$d_o = \frac{0,5 \cdot 2}{1,414 \cdot 12} = 0,058 \text{ cm.}$$

Tag närmaste normala dimension, vilken i detta fall är 0,6 mm. Spolen lindas med avstånd mellan varven så att lindningslängden blir den avsedda.

H. Eliason, SM5WL

Signaler för frekvenskalibrering

DK 621.317.361.089.6

The National Bureau of Standards, Washington, USA, utsänder kalibreringssignaler, som torde vara av intresse för amatörer. Signalerna utsändas från stationen WWV enligt nedanstående uppställning:

2 500 kc/s	Från 2 300 till 1 300 GMT	Effekt 1 kW
5 000 »	Sändning hela dygnet	» 10 »
10 000 »	» » »	» 10 »
15 000 »	Från 1 100 till 2 300 GMT	» 10 »

Signalerna moduleras med 440 och 4 000 per/s och äro vidare försedda med en impuls varje sekund. Dessa impulser höras som ett svagt tickande. På den 50:de sekunden av varje minut är impulsen utelämnad.

Moduleringen av bärvägen avbrytes på precis jämna timmar och därefter var femte minut. Uppehållet i moduleringen som varar 1 minut användes till att utsända stationens anropssignal WWV med morsesignaler utom vid jämn hel och halv timme då anropet verkställes med telefoni.

Noggrannheten hos de utsända frekvenserna är bättre än 1 på 10 000 000, vilket exempelvis innebär, att frekvensen på 10 000 kc/s-sändningen kan avvika högst en period från det angivna värdet.

*

En annan station som kan användas för kalibreringsändamål utgör den engelska långvågssändaren med frekvens 200 kc/s motsvarande 1 500 meters våglängd. Den har motsvarande noggrannhet beträffande frekvensen som WWV. Speciellt lämpar den sig om man vill kalibrera en 100 kc/s-oscillator, vilken sedan kan användas till kalibrering av mottagaren, med de övertoner som erhållas från oscillatoren.

Arne Lindberg. SM5VR

Vilken frekvens på min kristall?

DK 621.396.611.21

Frekvensdriften är en av de faktorer som det är besvärligast att komma tillrätta med när det gäller oscillatorer. Att den är rätt betydande vid vanliga självsvängande oscillatorer är ju allmänt bekant men att den även vid kristallstyrning kan antaga oroväckande proportioner avser författaren här att visa.

En kristalls egenfrekvens bestämmes ej endast av snittet utan även av temperaturen, hållarens kapacitans och oscillators driftsdata.

Den vanligaste kristalltypen bland de av amatörerna använda är den med s. k. X-snitt. Dess temperaturkoefficient håller sig i medeltal omkring -20 p/s/Mc/s/° C eller i ord uttryckt: dess frekvens sjunker 20 p/s per Mc/s för varje grads temperaturförhöjning. För en kristall med frekvensen 3,550 Mc/s betyder detta en frekvenssänkning vid 20° C temperaturökning av $20 \cdot 3,55 \cdot 20 = 1\,420$ p/s. En temperaturökning av denna storleksordning är ej alls ovanlig. Sänkes temperaturen med samma belopp får frekvensändringen motsatt tecken, dvs. det blir fråga om en ökning av frekvensen.

Vid frekvensfördubbling få vi samma procentuella ändring på de högre frekvensbanden och således ett fel som på 7 Mc/s uppgår till 2,84 kc/s, på 14 Mc/s till 5,68 kc/s, på 28 Mc/s till 11,36 kc/s och på 56 Mc/s till hela 22,72 kc/s. Det har, som ni se, till slut blivit en hel del av de 20 p/s vi hade från början!

De amatörer, som önska operera nära amatörbandens gränser, böra enligt vad som tydligt framgår av ovanstående, ej sätta sin tillit till kristaller med X-snitt¹ om ej särskilda åtgärder vidtagas för att hålla temperaturen konstant.

Det är väl att märka ej endast omgivningens temperatur det här är fråga om. Kristallen kan även bli varm om den överbelastas t. ex. genom att oscillatörörrets anodspänning är för hög.

¹ Ej heller kristaller med Y-snitt äro att rekommendera i sådana fall. Temperaturkoefficienten kan här ligga mellan -20 och $+100$ c/s/Mc/s/° C. Frekvensen vill dessutom gärna ändra sig språngvis vid ändring av temperaturen. — Red:s anm.

Kristaller med A-, AT-, V- och LD-snitt ha temperaturkoefficienter på ± 4 p/s/Mc/s/° C eller bättre, men de betinga också ett avsevärt högre pris. PEC

Band-rapport

Under hela våren har, som säkert många av er hört, en del engelska amatörer varit aktiva på 7 och 3,5 Mc/s banden. Samtliga anropssignaler ha börjat på G7F... Efter den 7 maj försvunno alla de tyska stationer som tidigare varit rätt aktiva på 3,5 Mc/s på kvällarna och på 7 Mc/s om söndagarna.

Söndagen den 27 maj gjordes ett svep på 7 Mc/s, där eterförhållandena voro tämligen dåliga. På den lågfrekventa delen av bandet hördes bl. a. följande stationer: G7FB, G7FC, G7FG, ON4AA, HB7FF och OZ3HR.

Söndagen den 10 juni inställde alla de engelska stationerna sina sändningar enligt G7FB »for ever». Det är tydligen här fråga om amatörer som på ett eller annat sätt deltagit i den militära trafiken.

K.-O. Österberg. SM5KL

Beatoscillator och MF-förstärkare

DK 621.396.621.53

En fråga som på senare tiden rätt ofta framställts är: Hur ordnar man en beatoscillator på en vanlig rundradioapparat utan alltför stora ingrepp i densamma? Det finns flera sätt att lösa detta problem och här skall i korthet redogöras för ett av dem.¹

Förutsättningen är, att den mottagare det gäller, som sista MF-rör har ett 6K7(G) eller motsvarande rör. Genom utbyte av detsamma mot ett 6L7(G) och inkoppling av ett fåtal extra detaljer (se fig. 1) erhålles ett steg som fungerar

¹ Anser sig någon ha ett bättre förslag att komma med så emotser Red. bidraget med tacksamhet!

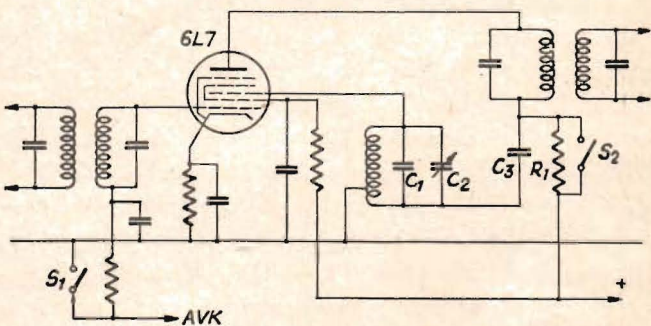


Fig. 1. Beatoscillator och MF-förstärkare.

utmärkt som kombinerad mellanfrekvensförstärkare och beatoscillator.

Den enda ändring som behöver göras på själva rörhållaren är att kontakt nr 5 (injektorgallret i 6L7, bromsgallret i 6K7) lossas från jord eller katod och kopplas till avstämningsskretsen. Dennas spole är försedd med ett uttag på 1/3 från jordsidan räknat. Parallellkapacitansen (C_1) väljes så att oscillatorfrekvensen blir 1/3 av mellanfrekvensen och bör vara på minst 1 500 μF . Vid 465 kc/s mellanfrekvens betyder detta att beatoscillatoren skall svänga på 155 kc/s och att induktansen bör vara av storleksordningen 700 μH .

En liten variabel kondensator (C_2) på 50 μF tillåter variation av tonhöjden. Värdet på C_3 är ej kritiskt. Tag något värde mellan 5 000 och 20 000 μF .

Omkopplaren S_2 möjliggör in- och urkoppling av beatoscillatoren. Den bör vara kopplad med S_1 så att AVC-kedjan kortslutes då beatoscillatoren arbetar.

För att denna koppling skall fungera tillfredsställande skall oscillatoren svänga så svagt som möjligt. Oscillatoramplituden justeras enklast genom variation av R_1 (normalt värde 10 k Ω). Är röret mikrofonskt tyder detta på att oscillatoren svänger för kraftigt. Minska då R_1 .

H. Eliason. SM5WL

Paddingkondensatorn

DK 621.319.4

Signalkretsen i en superheterodyn avstämmer till den mottagna signalens frekvens under det att oscillatoren avstämmer till en sådan högre frekvens att skillnaden mellan de båda blir lika med mellanfrekvensen.

I allmänhet avstämmer kretsarna med en gangkondensator med lika stora sektioner varför den sektion som tillhör oscillatorkretsen måste förkortas medelst en kondensator (padding-) i serie med densamma. (KTD rekommenderar termen förkortningskondensator som ersättning för padding d:o.) Signal- och oscillatorkretsarna kunna därigenom fås att stämma endast i tre punkter inom frekvensområdet. Väljas trimpunkterna och paddingkondensatorn rätt bli emellertid felen i övriga punkter så små att de kunna försummas.

Trimpunkterna i ändpunkterna av frekvensområdet läggas lämpligen 5 % (den lägsta frekvensen) och 10 % (den högsta frekvensen) in på banden och den mellersta mitt emellan de båda nämnda. Ha vi således frekvensområdet 3 000—8 000 kc/s blir den ena trimpunkten 3 000 + $5/100 \cdot 3 000 = 3 150$ kc/s och den andra 8 000 — $10/100 \cdot 8 000 = 7 200$ kc/s. Den tredje trimpunkten kommer då att falla på $(3 150 + 7 200)/2 = 5 675$ kc/s.

Beräkningen av paddingkondensatorn är en rätt omständlig historia (se bl. a. Populär Radio nr 7/8, 9 1941) men i

EDR:s utmärkta handbok finns en enkel formel som ger ett nöjaktigt värde på densamma:

$$C_p = C_v \cdot \frac{f_{\min}}{\varphi} \left(0,55 + \frac{0,8}{\frac{f_{\max}}{f_{\min}} - 1} \right) \mu\text{F}$$

där C_v = avstämningsskondensatorns kapacitansvariation i μF ,

$f_{\min}$ och $f_{\max}$ = lägsta resp. högsta frekvensen inom frekvensområdet i Mc/s,

φ = mellanfrekvensen i Mc/s.

Vi ta ett räkneexempel för fullständighetens skull.

Antag, att vi ha en kondensator med 200 μF variation samt frekvensområdet 3 000—8 000 kc/s. Mellanfrekvensen är 460 kc/s. Vi få då

$$C_p = 200 \cdot \frac{3}{0,460} \left(0,55 + \frac{0,8}{\frac{8}{3} - 1} \right) = \cong 1 350 \mu\text{F}$$

H. Eliason. SM5WL

Föreningsmeddelanden

Stockholmsavdelningen av SSA har meeting fredagen den 10 augusti 1945 kl. 19.30. Lokal: Medborgarhusets lilla föreläsningssal, Medborgarplatsen 2—4, Stockholm. Föredrag om planering av en amatörstation med efterföljande diskussion. Medlemmarna uppmanas medföra apparater och detaljer för demonstration.

*

Vid korrespondens till SSA ombedjas alla att tydligt utsetta namn och adress, varigenom felexpedieringar undvikas.

*

Då många förfrågningar ingått angående bildande av lokalavdelningar av SSA, meddelas att styrelsen kommer att framlägga förslag till normalstadgar för dylika. Intresserade ombedjas tillskriva SSA, Stockholm 8, för inhämtande av närmare upplysningar.

Sekr.

Skattmästaren meddelar:

De som inbetala sina medlemsavgifter per postgiro böra utsetta tydligt namn och adress på blanketterna.

För undvikande av dubbelarbete skall varje medlemsansökan åtföljas av inbetald medlemsavgift.

Medlemmar som ha anropssignal eller lyssnarnummer böra ange denna resp. detta vid korrespondens med styrelsen. Det underlättar i många fall identifieringen av vederbörande!



Vitrohm

motstånd, grafit och trådlindade, alla värden
1/2 watt—100 watt, även justerbara

Mikrofonkontakter

skärmdade 1- och 3-poliga.

Pedersens trådlindade potentiometrar, 5 watt, 10—
100 000 ohm.

ASEA reglermotstånd, 1—10 000 ohm, 25—200 watt.

Allt i radiomateriel.

UNIVERSAL-IMPORT AB

TOMTEBOGATAN 2, STOCKHOLM

Telefon 30 10 84, 33 38 18

KATALOGEN över HALLICRAFTERS EFTERKRIGSMODELLER...

I majnumret av denna tidning uppmannade vi intresserade spekulanter att insända förhandsorder på den svenska katalogen att levereras så snart den färdigtryckts.

Vi måste bedja alla, som insänt rekvisitioner att ge sig till tåls ytterligare någon tid. Katalogen är under sättning, men fortfarande vänta vi på en del bildmaterial från U. S. A. Vi kunna emellertid försäkra, att alla, som beställt katalog, också i sinom tid skola få den. Fortfarande notera vi gärna nya rekvisitioner.

Betr. leveransmöjligheter av apparater så måste intill Japan-krigets slut huvudparten av Hallcrafters produktion gå till U. S. A:s stridande styrkor. Men sedan kan leverans ske även till svenska radioamatörer.

JOHAN LAGERCRANTZ

VÄRTAVÄGEN 57, STOCKHOLM

Telefoner 61 33 08, 61 71 28. Telegr.-adr.: Fivessvee.

ELTRON Pick-up nr 78 E



leveransklar

Pris Kronor 16.50

AB ELTRON

Kronobergsgatan 19, Sthlm. Tel. 50 79 93, 50 79 94

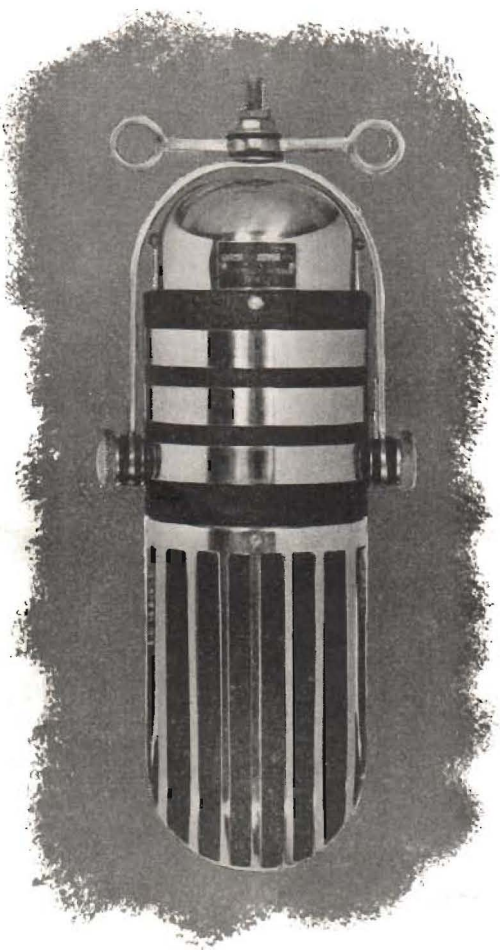


Skaffa den nya

FÜRVARINGSPÄRMEN

och sätt in i den tidningsnumren i den ordning de utkomma. Då riskerar Ni inte att tappa bort något nummer. Pärmens kostar kr. 3:— (inkl. porto och emballage) och rekvideras från

POPULÄR RADIO
BOX 450 STOCKHOLM 1



Typ BD-5.

VÅRT TILLVERKNINGSPROGRAM

omfattar nu följande typer:

- B6 och B9 Kristallmikrofon
- P1K Kristallmikrofon
- Pc-2 Cell kristallmikrofon
- RK Riktad kristallmikrofon
- PD Dynamisk mikrofon utan transformator
Imp. 50 Ω
- P1D Dynamisk mikrofon med transformator
- PDS Dynamisk mikrofon med eller utan transformator
- BD-3 Bandmikrofon
- BD-5 Bandmikrofon
- BD-7 Bandmikrofon

NI KAN INTE FÅ EN *bättre* MIKROFON...

Det låter anspråksfullt men är inte desto mindre sant. Det är en hel serie goda egenskaper, som en mikrofon måste ha om den ska kunna kallas förstklassig:

Högekänslig

Tack vare sin utomordentliga känslighet ha Pearl-mikrofoner kommit till flitig användning för tekniska och vetenskapliga ändamål där kraven äro oändligt mycket större än de som vanligen ställas på en mikrofon.

Väl utprovad

Ingen Pearl-mikrofon går ut till försäljning förrän den undergått en omsorgsfull provning och varje detalj noga kontrollerats.

Perfekt frekvenskurva

Med våra specialkonstruerade mätinstrument kunna vi exakt kontrollera frekvenskurvan hos varje mikrofon. Vid tal, refrängsång och musik ställas olika krav på mikrofonen och frekvenskurvan för de olika typerna måste anpassas efter dessa.

Högekacitiv

Ju högre kapacitet en kristallmikrofon har, dess längre kabel kan användas och dess lägre ligger brunnivån. Ljudet blir också fylligare och bättre. Pearl-mikrofonerna ha erkänt hög kapacitet.

Eleganta linjer

Kåpans utformning är långt ifrån oväsentlig för ljudkvaliteten. Det har lyckats att hos Pearl-mikrofonerna förena en ljudtekniskt riktig utformning av höljet med elegans och djärvhet i linjerna.

Förstklassig återgivning

Stort tonomfång och fyllig, klangskön återgivning utan klirr och skrapningar äro kännetecknande för Pearl-mikrofoner av alla typer.

PEARL

PEARL MIKROFONLABORATORIUM, FLYSTA - Tel. Sthlm 36 26 27