

POPULÄR

RADIO

tidskrift för radio, television och elektroakustik

Trådradio eller FM?

Några synpunkter på denna f. n. aktuella fråga
Av byråingenjör Erik Esping

Radiostudions akustik

Referat av intressant schweizisk doktorsavhandling
Av assistent Kjell Stensson

Beräkning av halvvågslikriktare

Av ingenjör Axel Carlander

Katodkopplat slutsteg

samt ny expansionsförstärkare jämte andra
användningar av det katodkopplade steget
Av ingenjör Thorsten Ekström

Brevlåda och frågespalt

1944

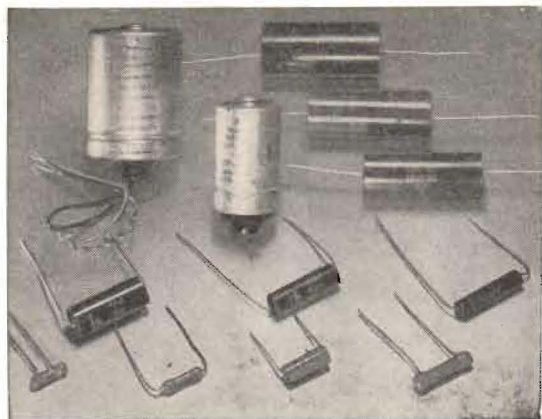
6

juni

60 öre



KONDENSATORER och MOTSTÅND



Vi leverera elektrolytkondensatorer, rörkondensatorer, motstånd m.m. i alla utföranden för radioindustrien, serviceverkstäder m.fl.

SIEMENS

STOCKHOLM · GÖTEBORG · MALMÖ · SUNDSVALL · NORRKÖPING
SKELLEFTÅ · ÖREBRO · KARLSTAD · JÖNKÖPING

OMLINDNING

av Transformatorer och Magnetspoler

ELEKTROTEKNISKA VERKSTADEN

Åkarp

Telefon 226

VI LEVERERA

Spolkroppar o. järnpulverkärnor av främsta svenska o. tyska fabrikat.
Litztråd omgående från lager.
Övrig radion material — även specialdetaljer — i största sortering.
Instrumentbyggsatser med kopplingsschema och arbetsbeskrivningar.

VI UTFÖRA

specialarbeten i metall, bakelit, isolit etc. snabbt och omsorgsfullt enligt skiss eller beskrivning.

RADIOLABORATORIET
HARLÖSA TELEFON 158

*Förnya i god tid
halvårsprenumerationen!*



Electron

KRISTALLMIKROFONER — BÄTTRE ÄN NÅGONSIN

Electron — den alltigenom svensktillverkade kvalitetsmikrofonen — är i dag bättre än någonsin. Nya modeller och nya detaljförbättringar presenteras ständigt. Electron kristallmikrofoner kunna nu erhållas för olika tonnyanser: för tal, för musik och för extra mörk ton. Electron har fjädrande upphängning av kristallen, som därigenom blir mera okänslig för stötar.

Electron kristallmikrofoner levereras i komplett utförande samt kapslar.

Data:

Kapacitet 1500 pf.
Impedans 5 M ohm
Garanterad känslighet minst .. 52 d b

*Införda offert
från
ensamförsäljaren*

moon radio ab

Mäster Samuelsgatan 56 B — Stockholm
Telefon 23 03 60

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:
Luntmokaregatan 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 1944.

POPULÄR

RADIO

ORGAN FÖR STOCKHOLMS RADIOKLUBB
TEKNISK REDAKTÖR: INGENJÖR W. STOCKMAN

INNEHÅLL

JUNI 1944

Redaktörens brevlåda	94
Trådradio eller frekvensmodulerad ultrakortvåg?	95
Om radiostudions akustik	99
Likriktarrör och likriktare	101
Förstärkarteknik och ljudåtergivning	104
Radioindustriens nyheter	107
Sammanträden	107
Frågespalten	107



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

REDAKTÖRENS BREVLÅDA

Trådradio eller FM?

Herr Redaktör!

På Gotland har Telegrafverket för avsikt att företaga ett experiment med trådradio, för att, bl. a., erhålla erfarenheter som skulle kunna användas när det mycket diskuterade rundradiodubbelprogrammet en gång skall realiseras.

Av detta framgår att man alltså tänkt sig att tekniskt lösa dubbelprogramproblemet med hjälp av trådradio. För trådradion ha följande skäl framhållits: Lyssnarna bli ej belastade med kostnader för nya mottagare då de normala rundradiomottagarna bli användbara. Frågan om lämpliga våglängder blir lätt att lösa. Av dessa två fördelar är den sistnämnda inte så alldeles given. Enligt artiklar i fackpressen (bl. a. i denna tidning) får man företaga ett litet »passningsarbete» så fort det gäller att fastställa den bärfrekvens som är lämplig för varje given geografisk ort. Detta för att undvika interferens med på orten i fråga kraftiga normala rundradiostationer. Med tanke på att stationerna på långvågsbandet (som alltså skulle komma ifråga vid trådradio) ligga tätare än på exempelvis mellanvågsbandet, är det inte så alldeles säkert att det alltid är möjligt att hitta en lämplig bärfrekvens som medger tillräcklig störningsfrihet.

Vad det första skälet om kostnaderna för lyssnarna beträffar, så kan nog en hel del framdragas, som gör att detta skäl inte blir så alldeles oantastligt. Det närmast till hands liggande alternativet till trådradio måste givetvis vara frekvensmodulerad ultrakortvåg, FM alltså. Och det är just mottagare för FM som för närvarande måste bli rätt dyrbara. Den förnämsta orsaken här till är givetvis att industrien ännu ej (i varje fall ej här i Sverige) åstadkommit någon produktion av FM-mottagare. Och orsaken till detta är givetvis att det ej finns några FM-sändare som skapat behov av sådana mottagare.

Så komma vi till frågan: erbjuder FM några fördelar framför trådradio? Svaret på denna fråga måste obetingat bli ja. Om vi företaga en systematisk undersökning av de båda systemens tekniska fördelar, erhålles följande resultat.

1. Störningsfrihet.

Vid trådradio måste man ha en betydligt större fältstyrka än vid FM för att erhålla samma störningsfrihet. En faktor på omkring 50 tycks ligga inom det sannolikaste område.

2. Ljudkvalitet.

FM-systemet är här avsevärt överlägset. Vanliga rundradiomottagare i mellanprisklassen kunna, p. g. a. sin selektivitet, ej återge högre frekvenser än omkring 5 000 p/s. Mottagare med variabel selektivitet kunna komma upp till 7 000—8 000 p/s. Skulle man till äventyrs anskaffa speciell mottagare, kommer man upp till 10 000 p/s, för avsikten tycks vara att modulera trådradiosändarna upp till denna gräns. Dock verkar det ej troligt att man under normala förhållanden skulle kunna utnyttja denna omständighet på grund av störningar från i frekvens närliggande rundradiostationer. FM-sändarna däremot moduleras upp till 15 000 p/s, och på grund av förhållandena på ultrakortvåg kunna mottagarna verkligen fås att återge dessa höga tonfrekvenser. En annan sak är att modulatorsystemet på en FM-sändare kan praktiskt utföras med mindre amplituddistorsion än vid vanligt amplitudmodulerat system.

Man finner alltså att tekniskt sett har FM-systemet alla fördelar på sin sida. Kvar står då

3. Den ekonomiska frågan.

Till att börja med förefaller det som om lyssnarna skulle bli avsevärt mindre ekonomiskt belastade vid trådradiosystemet än vid FM. För närvarande håller detta *kanske* streck, men utvecklingen på FM-mottagareteknikens område kommer säkerligen att nedbringa priserna på frekvensmodulationsmottagare avsevärt. Detta givetvis under förutsättning att marknad för sådana mottagare skapas, d. v. s. att sändning eller, åtminstone till en början, försökssändningar komma igång. Jag skrev att lyssnarna för närvarande *kanske* bli mindre ekonomiskt belastade vid trådradio än FM. Men man borde nog observera att lyssnarna också, på ett eller annat sätt, även få betala kostnaderna på sändaresidan. Om jag inte är fel underrättad kalkylerades kostnaderna för trådradioanläggningen på Gotland till över 1

million kronor. Sändarestationen i Visby »med 12—15 km räckvidd» kalkylerades till 90 000 kr. Vad skulle ett FM-sändarenät, *med samma medelstörningsfrihet i mottagarna* som detta trådradienät, kosta?

Slutligen kanske det bör framhållas, att det är inte bara vad man totalt får betala som är avgörande utan även vad man får för pengarna. Man skulle kunna tänka sig uttrycket »kvalitet pr krona».

4. Framtiden.

En sak som också kan vara värd att tänka på är de olika systemens användbarhet för television. Så vitt jag kan förstå så är trådtelevision, med något som liknar det nuvarande systemet för trådradio, inte möjlig. FM däremot lämpar sig utmärkt för television. Bättre faktiskt än något annat för närvarande känt system.

Vad kan man då tänka sig att göra för att så att säga få igång FM-sändning och åtföljande mottagning? Ja, hur var det den nuvarande rundradioverksamheten kom igång här i Sverige? Jo, enskilda klubbar och även enskilda företag byggde sändare med relativt blygsamma effekter. Programmen till dessa sändare ombesörjde dessa klubbar och enskilda till en början själva, men när väl radiotjänsts programverksamhet kommit igång, anslöts sändarna till denna. Ännu finns faktiskt flera sådana sändarestationer igång här i landet, men på grund av att de numera äro synnerligen omoderna lämnar i allmänhet kvaliteten på sändningarna mycket övrigt att önska. Någon mottagareindustri i nuvarande mening fanns inte, utan en stor del av mottagarna voro amatörtillverkade.

Man kan tänka sig en liknande utveckling på FM-området. Radioklubbar och ev. intresserade enskilda få tillstånd av vederhörande myndigheter att bygga och uppsätta FM-sändare med blygsamma effekter. Programmet skulle radiotjänst svara för. Samtidigt skulle den tekniska pressen (denna tidning) publicera artiklar och konstruktionsbeskrivningar om FM-mottagare för att starta amatörerna. Och utvecklingen av FM vore i full gång, utan att stora samlade kostnader behövde betungas någon part.

Norrköping den 19/3 1944.

Fred Hedström.
Ingenjör.

»För amatörbyggare.»

Hi Redaktör.

Med anledning av under rubriken »För amatörbyggare» i majnumret av Eder tidning beskrivna 4-rörssuper ber jag få fästa uppmärksamheten på en detalj angående tillvägagångssättet vid monteringen av densamma.

Man bör givetvis börja med glödströmsledningarnas inkoppling, men sedan anser jag att man mycket säkrare når resultat genom att utföra monteringen i helt omvänd ordning.

Således likriktarrör, sildrossel, elektrolyter m. m. inkopplas först, varefter ström påsläpps och kontroll av likriktardelen sker med instrument. Därefter monteras slutröret jämte utgångstransformator och högtalare, varefter prov åter utföres. Genom att vidröra styrgallret kan man få en ungefärlig uppfattning om hur slutsteget fungerar. Först sedan man förvissat sig om att det redan monterade fungerar perfekt, går man vidare och monterar framåt i apparaten. Nästa steg blir således lågfrekvens- och mellanfrekvenssteget, varefter man åter provar. Sist inkopplas blandarsteget.

Fördelen med detta system mot att göra hela apparaten färdig, innan något prov företages, framgår ju tydligt. Gör man enligt ovan, vet man ju att det hela fungerar, när man kopplat färdigt »sista» steget. Skulle apparaten då ej gå, måste ju felet ligga i det sist monterade steget. För en rutinerad amatör möter det givetvis ej några svårigheter att bygga allt färdigt på en gång och sedan prova, men jag antar att denna lilla trevliga super kommer att locka många, ej så erfarna amatörer, och då tror jag härovan föreslagna monteringsätt är att rekommendera.

Gävle den 30/5 1944.

G. Höök.

(Till förebyggande av tråkiga misstag från den oerfarne amatörens sida bör kanske tilläggas, att slutrörets gallermotstånd på 1 megohm jämte dämpmotståndet på 1 000 ohm närmast gallret måste inkopplas, så att gallret över dessa står i ledande förbindelse med jord [chassi], innan ström påsläpps. I annat fall uppstår strömrusning i röret, genom att gallret ej får negativ förspänning, och röret skadas. Vidare måste anodkretsen vara sluten, innan ström påsläpps, ty eljest blir skärmgallret överbelastat, vilket även inverkar försämrande på rörets egenskaper. — Red.)

POPULÄR RADIO

TIDSKRIFT FÖR RADIO
TELEVISION OCH
ELEKTROAKUSTIK

NR 6

JUNI 1944

ÅRG. XVI

Trådradio eller frekvensmodulerad ultrakortvåg?

Av byråingenjör Erik Esping

I en insändare på annat ställe i detta nr ifrågasättes om inte frekvensmodulerad ultrakortvåg ur såväl störnings- som ljudkvalitets- och ekonomisk synpunkt är bättre än trådradio. Redaktören har vänt sig till byråingenjör Erik Esping, som är expert på såväl FM som trådradio, för att av honom få några synpunkter på frågan.

Det största hindret mot införandet av dubbelprogram hos oss har varit knappheten på våglängder. De tillgängliga våglängderna ge inte möjlighet till förstklassig mottagning av ett program överallt i vårt land och räcka ännu mindre till för två.

Åtskilliga försök att komma förbi svårigheterna ha gjorts såväl hos oss som utomlands. Av de utvägar, som prövats, synas trådradio och frekvensmodulerad ultrakortvåg vara de enda, som kunna leda till en god lösning av våglängdsproblemet.

Sedan snart sju år tillbaka har Telegrafverket gjort försök med högfrekvent trådradiodistribution över telefonledningar. I Tyskland ha liknande försök pågått något längre tid och i större skala. I Schweiz har man även gjort en del försök.

Det högfrekventa trådradiosystemet fordrar väl vid det här laget ingen närmare presentation. Det bygger i korthet därpå, att högfrekventa bärkvågor, med våglängder inom

rundradians långkvågsband, sändas på telefonledningarna. Vanliga rundradioapparater kunna användas vid mottagningen. Tre å fyra bärkvågor kunna överföras samtidigt och man erhåller alltså lika många programmöjligheter.

Ungefär samtidigt med de första trådradioförsöken i Tyskland påbörjade major Armstrong i USA försök med frekvensmodulerade ultrakortvågssändare.

De ultrakorta kvågorna reflekteras endast i ringa grad i jonosfären, varför en ultrakortvågssändare oftast har endast lokal räckvidd. På grund av moduleringsystemet är dessutom en sådan frekvensmodulerad ultrakortkvågsförbindelse inte på långt när så känslig för störningar som om den vore amplitudmodulerad. För en viss nivåskillnad mellan signal och störning i mottagaren behöver man ungefär 50 ggr så stor fältstyrka vid amplitudmodulation som vid frekvensmodulation.

Jag vill här understryka, att man vid jämförelse mellan frekvensmodulation och amplitudmodulation måste göra denna jämförelse vid samma bärfrekvens för att störningarna i båda fallen skola vara desamma. Dessa äro nämligen helt olika inom olika frekvensband, sålunda förekomma t. ex. atmosfäriska och liknande störningar knappast alls inom ultrakortkvågsbandet, under det att de ofta äro starka inom långkvågsbandet. En jämförelse mellan en frekvensmodulerad ultrakortvågssändare och en

amplitudmodulerad långvågs- eller mellanvågssändare ger ett fältstyrkeförhållande omkring 1:1 000 för samma nivåskillnad mellan signal och störning. (Jag skall i en kommande artikel i Populär Radio litet närmare gå in på frågan om erforderliga fältstyrkevärden för god mottagning i båda fallen.)

Det förhållandet, att de frekvensmodulerade stationerna arbeta inom ultrakortvågsbandet, där reflexionerna i jonosfären äro ringa, ävensom moduleringsmetoden gör, att man inte behöver befara störningar från andra radiostationer i samma utsträckning som hittills. Man kan därför köra ett flertal stationer på samma våglängd och får därigenom möjlighet att bygga ut radionätet med ett stort antal sändarstationer — förmodligen tillräckligt för både två och tre program.

Jag skall här göra en kortfattad jämförelse mellan de båda systemen ur teknisk och ekonomisk synpunkt.

Störningsfrihet.

Intetdera av systemen är absolut okänsligt för störningar.

Vid *trådradioöverföring* på kabelledningar behöver man inte riskera störningar från trådlösa sändare, såvida inte en stark trådlös sändare inom långvågsbandet befinner sig i omedelbar närhet av kabelnätet. (I vårt land behöver man inte befara sådana störningar på andra platser än i Motala. Vi ha där mätt spänningar upp till ungefär 100 mV mellan branscherna på en jordkabelledning.) Övriga störningar på en kabelledning ge inom frekvensbandet 150—250 kp/s i allmänhet inte upphov till mer än 50—100 μ V spänning mellan branscherna. Med en trådradioklämspänning mellan ledningsbranscherna om 25 mV hemma hos abonnenten får man således fullt tillräcklig nivåskillnad (ungefär 50 dB) mellan signal och störning.

Vid *trådradioöverföring* på luftledningar måste man räkna med möjligheten av störningar från trådlösa stationer, även om dessa inte befinna sig i omedelbar närhet av ledningsnätet. Luftledningarna äro oskärmade och kunna inte symmetreras i förhållande till jord i samma grad som en kabelledning, varför de bli känsligare för störningar av alla slag.

Vardera tråden i luftledningen kan betraktas som en antenn. På grund av yttre fält uppkomma spänningar mellan ledningstråd och jord. Vid full symmetri mot jord uppkommer ingen spänningsskillnad mellan trådarna i ledningen. Symmetrien är emellertid högst sällan fullständig, och de båda spänningarna bli därför något olika. På grund härav uppkommer mellan ledningsbranscherna en viss spänningsskillnad.

Mätningar ha visat, att denna spänningsskillnad för en

interurbanledning är omkring 1 ‰ av den mellan ledningsbransch och jord uppkommande spänningen och omkring 5 ‰ för en lokalledning

Om vi räkna med en fältstyrka om 30 mV/m från en störande sändare — ett fältstyrkevärde som inom vårt lands gränser endast kan erhållas från Motala — och med en effektiv antennhöjd hos telefoledningen om 5 m, så blir spänningen mellan ledningsbransch och jord 150 mV. Spänningen mellan ledningsbranscherna i en lokalledning blir således omkring $0,005 \cdot 150 = 0,75$ mV.

En trådradiospänning om 100—150 mV hos abonnenten ger tillräcklig nivåskillnad mellan signal och störning, även om störningen skulle ha samma frekvens som signalvågen.

Vid planerandet av ett trådradionät i vårt land behöver man inte räkna med störningar från trådlösa sändare inom andra områden än innanför Motalas 30 mV-linje. Trådradios frekvensband ligger mellan 150—250 kp/s. Där finnes således gott om utrymme för tre programkanaler, utan att någon av dessa behöver kollidera med Motala.

Skulle störningsnivån på någon abonnentledning vara särskilt hög, matar man ut mer trådradiospänning på denna, tills förhållandet mellan signal och störning blir det önskade. Varje lyssnare får i stort sett tillräcklig spänning, för att mottagningen skall bli störningsfri, var än han bor.

Frekvensmodulerad ultrakortvågssändning är visserligen relativt okänslig för störningar från andra stationer men dock inte helt. Man har konstaterat, att jonosfären i viss utsträckning reflekterar vågor över 6 m. Man har sålunda enligt uppgift t. o. m. kunnat taga in starka signaler från en kanadensisk station på 9-metersbandet här i Sverige. Allteftersom antalet ultrakortvågstationer ökar, måste man räkna med, att störningar kunna uppträda från utländska sändare, vilket begränsar de egna sändarnas räckvidder.

I stora städer måste man hålla rätt höga fältstyrkevärden på grund av de starka störningar, som biltrafiken förorsakar inom ultrakortvågsbandet. Man torde nog få räkna med att takantennar med skärmade nedledningar ändå bli nödvändiga i de allra flesta fall.

Fältstyrkan avtager inom ultrakortvågsbandet med kvadraten på avståndet från sändaren, varför man ganska snart kommer till sådana områden utanför sändaren, där störningar av olika slag göra sig gällande. Förhållandet mellan signal och störning kan således vara helt olika hos olika lyssnare.

Det torde sålunda vara klart, att trådradio ur störningssynpunkt är lämpligare än frekvensmodulerad ultrakortvåg.

Ljudkvalitet.

Då man på grund av trängseln i etern blivit tvungen att lägga radiostationerna så tätt, att frekvensavståndet mellan två bär vågor nedgått till 9 kp/s, så följer därav, att man vid fjärrmottagning inte kan använda sig av större bandbredd hos mottagaren än c:a 5 kp/s räknat på låg-frekvenssidan. Vid mottagning av starka stationer kan man öka bandbredden och får då bättre ljudkvalitet.

Vid såväl trådradiomottagning som frekvensmodulerad ultrakortvåg behöver man ju inte taga någon nämnvärd hänsyn till andra stationer och man kan således i båda fallen modulera sändarna till den bandbredd, som kan anses vara behövlig för fullgod ljudkvalitet.

Frågan är då, hur stor bandbredd man skall anse vara absolut nödvändig för fullgod ljudkvalitet.

Jag hänvisar till en undersökning av det hörbara frekvensområdet hos en del olika ljudkällor, som utförts vid Bell Telephone Laboratories i USA¹ och vars resultat återges i fig. 1. Vi se av figuren, att endast några få ljudkällor giva upphov till frekvenser, som ligga över 10 000 p/s.

De ljud, som påtagligt skulle förbättras vid en utökning av frekvensområdet upp till 15 000 p/s, äro huvudsakligen sådana ljud som ljudet från fotsteg, applåder, nyckelskrammel och liknande, under det att musikaliska ljud icke nämnvärt vinna på en sådan utökning av frekvensområdet.

Det torde därför få betraktas som en mycket stor överdrift, om man påstår, att frekvensområdet 10 000—15 000 p/s är nödvändigt för god ljudåtergivning. Det finns säkert många andra förbättringar att göra, som ge påtagligare vinster i ljudkvalitet. För närvarande kan man inte till ett för gemene man acceptabelt pris åstadkomma högtalare med någorlunda rätlinjig frekvenskaraktistik upp till ens 10 000 p/s, ännu mindre då till 15 000 p/s. Det är möjligt, att man med högtalarkombinationer kan komma så långt som till 15 000 p/s, men en sådan blir förmodligen så dyrbar, att den ligger utom räckhåll för vanliga radiolyssnare.

Rundradioledningarna i Europa och, så vitt jag vet, även i USA kunna icke överföra frekvenser över 10 000 p/s. Likaså faller frekvenskaraktistiken för våra nuvarande rundradiomikrofoner starkt för frekvenser över 10 000 p/s. En ökning av frekvensområdet med en halv oktav från 10 000 p/s till 15 000 p/s skulle således bli en oerhört dyrbar historia. Man har redan vid ett frekvensomfång upp till 10 000 p/s uppnått så god ljudåtergivning, att den ringa kvalitetsförbättring, som en ökning av

frekvensomfånget upp till 15 000 p/s medför, inte står i någon rimlig proportion till kostnaderna härför.

Vad beträffar frekvenslinearitet och klirrfaktor, så är det ju utan vidare klart, att man kan innehålla samma värden för trådradioöverföring som vid frekvensmodulerad ultrakortvåg.

I ljudkvalitetshänseende äro de båda systemen således fullt likvärda.

Jämförelse mellan kostnaderna.

Trådradiosystemets största fördel ur ekonomisk synpunkt är den, att lyssnarna icke behöva skaffa några nya mottagare utan kunna använda sina nuvarande. Endast om mottagarna icke äro avsedda för långvågsmottagning, måste man räkna med nödvändig nyanskaffning.

Frekvensmodulerad ultrakortvåg för däremot med sig nyanskaffning av mottagare. En sådan mottagare kan icke användas för vanlig mottagning och blir därför att betrakta som en ren lokalmottagare. Man kan visserligen räkna med att mottagare för både amplitudmodulerad långvåg resp. mellanvåg och frekvensmodulerad ultrakortvåg skola komma i marknaden. De torde dock komma att innehålla i det närmaste två fullständiga mottagare och kunna inte väntas bli fördelaktiga vare sig ur kostnads- eller andra synpunkter. En FM-mottagare måste med nödvändighet bli en stor typ med många kretsar och rör. Även om mottagarna framställas i stora serier, kunna de inte väntas bli billigare än de nuvarande stora mottagartyperna med 7 å 8 rör. En sådan mottagare med god ljudåtergivningskvalitet kostar nu 600—700 kr. De stora apparaterna

¹ W. B. Snow: Audible frequency ranges of music, speech and noise. Bell Telephone System, Technical Publications, Sept. 1931.

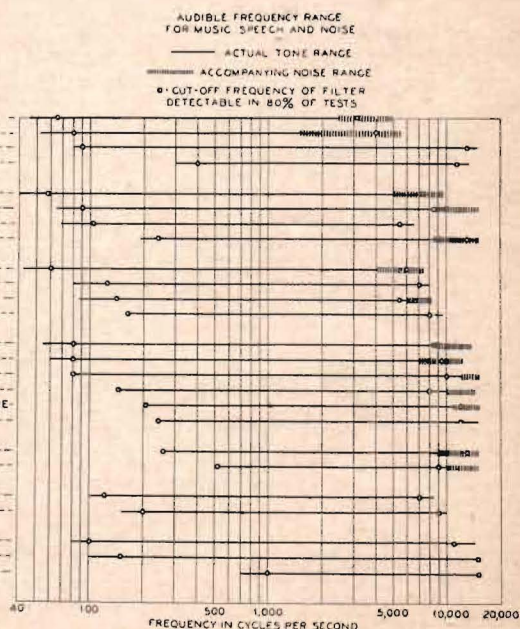


Fig. 1. Hörbara frekvensområden för olika ljud.

äro emellertid rätt påkostade till det yttre. Vi kunna kanske räkna med ett enklare utförande för FM-mottagarens del och sätta därför priset till 450 kr.

En specialmottagare för enbart trådradiomottagning med förstklassig ljudkvalitet torde inte komma att kosta mer än 225 kr. Den innehåller då 3 rör, och dess effektförbrukning blir omkring tredjedelen av FM-mottagarens eller omkring 25 watt.

Jag skall för jämförelse välja ett aktuellt fall, Gotland.

Vi skola antaga det för trådradion ofördelaktigaste fallet, nämligen att alla lyssnare för att få bättre ljudåtergivning köpa en trådradiomottagare. Den gamla apparaten behålles för utlandslyssning.

Vi kunna vidare antaga en livslängd hos båda mottagartyperna av 10 år. Lyssningstiden antaga vi vara 1 000 timmar per år. Vi kunna dessutom anse, att rören räcka i 5 år, alltså i 5 000 timmar, vilket är optimistiskt. Någon ränta på utlagt kapital beräknas ej. Strömpriset är på Gotland 12 öre/kWh för sådana abonnenter, som dessutom betala en fast årsavgift, annars är priset 40 öre/kWh.

Vi få då följande genomsnittliga årskostnader för mottagarna vid 12 öre/kWh.

	FM-mottagare	Trådradiomottagare
Amortering	45:—	22: 50
Strömkostnader	9:—	3:—
Rörkostnader	10:—	3: 75
Reparationer	3: 50	2: 25
	67: 50	31: 50
Räkna vi med 40 öre/kWh, bli årskostnaderna		
	88: 50	resp. 38: 50

För Gotlands del kan man, optimistiskt räknat, kanske ordna acceptabel mottagning överallt med en frekvensmodulerad sändare om 10 kW antenneffekt.

Anläggningskostnaderna för en sådan sändarstation bli ungefär 600 000 kr. och årskostnaderna inklusive ränta och amortering ungefär 150 000 kr. Antalet radiolyssnare på Gotland är f. n. 12 800. Årskostnaden per lyssnare blir således 11: 70 på sändarsidan.

För två program fordras två sändare. Anläggningskostnaden beräknas i detta fall till 900 000 kr. och årskostnaderna till 190 000 kr. eller 14: 90 per radiolyssnare.

Anläggningskostnaderna för ett trådradionät beräknas till 1 200 000 kr. Årskostnaderna inklusive ränta och amortering ha beräknats till 130 000 kr. eller 10: 15 per lyssnare.

Trådradioanläggningen kan för denna kostnad distribuera tre samtidiga program. Vi se sålunda, att i detta fall kostnaderna även på sändarsidan bli lägre för trådradio än för frekvensmodulerad ultrakortvåg.

För Gotland ställer sig därför trådradio ur alla synpunkter fördelaktigare än frekvensmodulerad ultrakortvåg.

Gotland är emellertid ett ogynnsamt exempel för beräkning av sändarkostnad per lyssnare vid trådlös överföring på grund av den relativt ringa befolkningstätheten. Om vi i stället välja Stockholm som exempel, så komma vi ned till en sändarkostnad per lyssnare som är ungefär en femtedel av den för Gotlands-lyssnarna eller omkring 2: 50—3 kr. per lyssnare och år. Årskostnaden per trådradiolyssnare sjunker också något.

Kostnaderna för enbart FM-mottagaren äro emellertid så stora, att FM-systemet, trots de i detta fall mycket låga årskostnaderna på sändarsidan, ändock blir dyrare än ett trådradiosystem. Vi få heller icke glömma kostnaderna för antennenläggningen till FM-mottagaren. En sådan anläggning blir oftast rätt dyrbar — särskilt i städerna.

Rundradiorörelsens kostnader måste ju, hur program- och distributionsproblemen än lösas, i sin helhet betalas av radiolyssnarna. Det kan ju därför icke vara lämpligt, att man inför ett distributionssystem, som visserligen på sändarsidan är relativt billigt, men som tvingar lyssnarna att anskaffa nya, dyrbara mottagare, då man till lägre totala årskostnader kan uppnå samma resultat beträffande såväl programval som störningsfrihet och ljudkvalitet med trådradio.

Så länge de svenska lyssnarna icke ha möjlighet att välja mellan flera svenska radioprogram, kvarstår säkert ett stort intresse för utlandsmottagning. Det torde därför vara tvivel underkastat, att något större antal lyssnare äro intresserade av att nu anskaffa nya apparater enbart för möjligheten av att få förbättrad ljudåtergivning. Även för de lyssnare, som vilja kosta på sig en specialmottagare för förstklassig ljudåtergivning innebär, som vi sett, trådradio den billigaste lösningen.

Television.

Televisionens framtidsmöjligheter äro ännu synnerligen ovisa. Tekniskt kan problemet visserligen i stort sett anses vara löst. Jag kan nämna, att man förutom trådlös television per ultrakortvåg även har ett trådtelevisionssystem för vanliga telefonledningar färdigt i Tyskland. Man arbetar därvid med en bärfrekvens om 4 Mp/s. Linjeantal och bildväxlingsfrekvens äro exakt desamma som vid trådlös överföring. Jag har sett två bildmottagare uppställda alldeles intill varandra. Den ena var en vanlig mottagare för trådlös mottagning och den andra var en mottagare för trådöverföring. Bilderna voro av exakt samma kvalitet i båda mottagarna.

Huru televisionsöverföringen än kommer att ske, måste televisionen nog betraktas som ett fristående problem, som bör lösas för sig.

W. Furrer: Om radiostudios akustik

Referat av en intressant schweizisk doktorsavhandling

Av assistent Kjell Stensson

(AB Radiotjänst)

Den schweiziske elektroakustikern W. Furrer dispute-
rade år 1941 och blev docent vid Tekniska Högskolan i
Zürich på en avhandling om radiostudios akustik (»Bei-
trag zur Akustik von Radio-Studios«). Avhandlingen byg-
ger på de erfarenheter förf. gjort vid de nybyggen för
den schweiziska rundradions räkning, vilka under åren
1937—1940 utförts i Lugano, Zürich, Basel och Genève.
Förf. har även publicerat ett flertal artiklar i elektro-
akustiska frågor i schweiziska fackorgan. Bland dessa må
i detta sammanhang två särskilt framhållas: »Om akus-
tiska mätningar i konsertsalar» år 1937 och »Om örat
och hörandet» år 1943. I detta och några av de följande
numren av Populär Radio kommer att publiceras ett
fylligt referat av de intressanta synpunkter på radio-
studios akustik, som förf. framlägger i sin avhandling.

Inledningsvis framhåller förf., att de viktigaste rönen
och framstegen på rumsakustikens område skett på
experimentell väg och mera sällan genom teoretiska spe-
kulationer. Som exempel anföres, att den moderna rums-
akustikens grundläggare W. C. Sabine kom fram till sin
bekanta formel för efterklangstiden ($T=0,161 \cdot V/A$;
 T =efterklangstiden i sek., V =volymen i m^3 och A =
=totalabsorptionen i m^2) på empirisk väg och först där-
efter försökte nå samma resultat på teoretisk väg. Som ett
annat exempel anför förf., att Rayleigh redan år 1876
teoretiskt hade behandlat och fullständigt utrett egenfre-
kvenserna hos det parallellipediska rummet. Det var
emellertid först med ett av Knudsen år 1932 utgivet arbete,
där denna fråga experimentellt klarlagts, som man fick
upp ögonen för värdet och riktigheten av Rayleighs ut-
redning.

I fortsättningen framhåller förf., att denna tendens att
söka nya rumsakustiska erfarenheter på framför allt prak-
tiskt-experimentell väg verksamt främjats av de elektro-
akustiska mätmetodernas kraftiga utveckling till sin nu-
varande höga standard.

Förf. disponerar sitt ämne på följande sätt:

- I. Volymen hos musikstudios.
- II. Den optimala efterklangstiden hos studios.
 - a) Konsertsalar.

- b) Musikstudios.
- c) Efterklangstidens frekvenskurva.
- d) Teater- och föredragsstudios.

III. Efterklangsteorier och efterklangsmätningar.

- a) Diskussion av efterklangsteorierna.
- b) Mättekniken vid efterklangsmätningar.
- c) Experimentella undersökningar av efterklangs-
formlernas giltighetsområden.

IV. Det praktiska utförandet av radiostudios.

- a) Ljudabsorbenter.
- b) Ljudabsorbenternas fördelning.
- c) Rummets form.
- d) Jämförelser mellan färdiga studios.

I detta nummer komma vi att behandla avdelning I.

Volymen hos musikstudios.

För slutna rum gäller för det stationära tillståndet följande samband mellan ljudkällans akustiska effekt P (watt), ljudtrycket p (mikrobar= dyn/cm^2) samt rummets absorption A (m^2):

$$P=6 \cdot 10^{-6} \cdot p^2 \cdot A$$

Sammanställes detta uttryck med formeln för efter-
klangstiden ($T=0,161 \cdot V/A$) framgår, att ljudnivån i
ett rum bestämmes av ljudkällans effekt och rummets vo-
lym och efterklangstid.

Emellertid kan detta problem icke uteslutande bedömas
ur tekniska synpunkter. Det förhåller sig nämligen så, att
den musikaliska känslan hos olika individer alltid för-
binder en viss orkesternummerär med en viss ljudstyrka.
Uppfattningen om dennas storlek är emellertid en sub-
jektiv sak och resultat kan endast vinnas på statistisk väg
genom undersökningar med ett stort antal individer. För
konsertsalar har F. R. Watson angivit den optimala voly-
men som en funktion av antalet musiker (fig. 1, kurva 1).
Förf. ställer sig kritisk till Watsons värden på volymen
och anser dem i allmänhet vara för stora. Enligt Watson
skulle 50 musiker kräva en volym av 10 000 m^3 . Detta

stämmer dåligt med förf:s erfarenheter från det schweiziska konsertlivet, där denna volym med mycket goda resultat utnyttjas för en orkesternummerär av 80 man och vanligen ännu mera.

Den väsentligaste skillnaden mellan radiostudion och konsertsalen består enligt förf. däri, att publiken bortfaller och mikrofonen tillkommer. Undantag härifrån utgöra bl. a. de amerikanska radiobolagen, där även rena radiokonsorter sändas med publik. Genom att man sålunda vid projekteringen av en radiostudio i allmänhet kan bortse från publiken, kan man inrikta sig på mindre volymer. Detta för med sig en höjning av ljudnivån. En halvering av volymen motsvarar sålunda en ljudnivåhöjning av 3 phon. För radiolyssnaren är detta emellertid utan betydelse, eftersom denne själv bestämmer den ljudstyrka han vill lyssna med.

Med utgångspunkt från praktiska driftserfarenheter anser förf., att endast tre från varandra skilda storlekskategorier för studios behöva komma i fråga. Dessa äro:

1. Stora studios (2 000—5 000 m³) för symfoniorkestrar, större körer och solister med orkesterbeledsagning;
2. Medelstora studios (600—1 000 m³) för mindre orkestrar, dansmusik, små körer och solister;
3. Små studios (200—300 m³) för kammarmusik, solister etc.

Förf. har gjort experiment för att söka bestämma den optimala besättningen för de nybyggda studioloalerna men icke lyckats erhålla entydiga resultat. De värdeom-

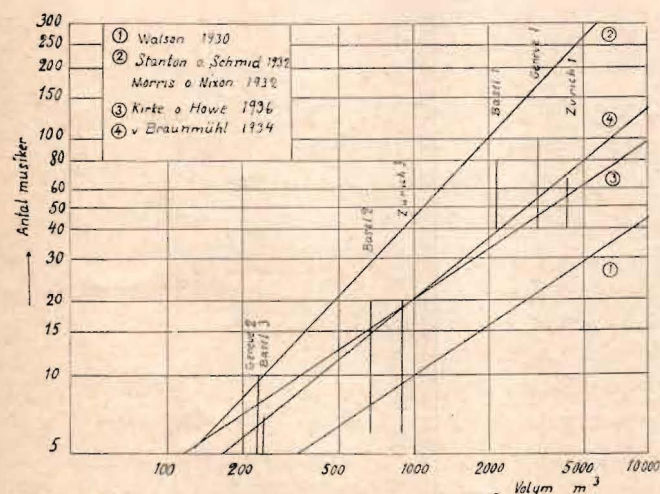


Fig. 1. Sambandet mellan antalet musiker och rummets volym enligt olika forskare. De områden, som lämnat mycket goda resultat vid de nybyggda studioloalerna i Schweiz, ha i figuren markerats med vertikala linjer.

råden, som i praktiken lämnat goda resultat, finnas inriktade i fig. 1.

I ett arbete av Sivian, Dunn och White återfinnas följande värden för maximieffekten från musikinstrument inom frekvensområdet 250—500 p/s:

Piano	0,2 W
Liten orkester (15 man) 2 »	
Stor orkester (75 man) .. 14 »	

Om dessa värden anses typiska för de tre kategorierna av studios, erhållas de värden på ljudnivån, som återfinnas i nedanstående tabell:

	Volym m ³	Efterklangstid, sek.	Effekt W	Ljudnivå phon
Liten studio ...	250	0,6	0,2	101
Medelstor studio	1 000	1,1	2	107
Stor studio ...	4 500	1,5	14	111

De beräknade värdena på ljudnivån stämma någorlunda överens med de uppgifter, som anges av von Braunmühl och Weber i deras Einführung in die angewandte Akustik:

Piano, toppvärde	104 phon
75 mans orkester	117 »

Samtliga phonvärden hänföra sig till nivån 0 phon = 10^{-16} W/cm².

Några andra från litteraturen kända samband mellan den optimala volymen och orkesternummerären återfinnas även i fig. 1.

En jämförelse ger vid handen, att de amerikanska värdena (kurva 2) för orkesternummerären sannolikt få betraktas som absoluta maximivärden. Å andra sidan, anser förf., får man nog betrakta de inbördes mycket väl överensstämmande engelska (kurva 3) och tyska (kurva 4) värdena som medelvärden. Förf:s erfarenheter ha lämnat till resultat, att dessa senare värden utan olägenhet kunna överskridas.

Även för medelstora studios anser förf. de amerikanska värdena på orkesterbesättningen för höga. Orkestrar med 30 à 40 medlemmar höra enligt förf:s uppfattning hemma i stora studios. I detta avseende stämmer förf:s uppfattning bättre med den tysk-engelska.

I nästa nummer inflyter andra avdelningen av referatet av docent Furrers avhandling. Då kommer den optimala efterklangstiden för studios att behandlas.

Likriktarrör och likriktare

Av ingenjör Axel Carlander

8. Beräkning av halv vågslikriktare. (Forts.)

Vi skola nu övergå till en mera fullständig beräkning av halv vågslikriktare, dock med undantag för den ingående beräkningen av nättransformatorn och sildrosseln, då dessa beräkningar ligga utom ramen för denna artikel. För dessa beräkningar hänvisas till de arbeten i ämnet, som tidigare publicerats i denna tidskrift.

Med kännedom om storleken av i en likriktare förekommande element kan man alltid mycket exakt beräkna likriktarens egenskaper vid belastning. Det motsatta förhållandet, nämligen att med utgångspunkt från en given belastning beräkna storleken av erforderliga element, är emellertid betydligt mera komplicerat. Någon praktiskt användbar *exakt* metod finns icke, utan beräkningarna ha mera karaktären av *passningsräkningar*.

Vid *passningsmetoden* utgår man från den spänning och ström likriktaren skall lämna. Kraven på brumspänningsfiltreringen bestämma storleken av buffertkondensatorn samt övriga filterelement. Likspänningsfallet i filtret måste kompenseras genom höjd spänning på buffertkondensatorn. Användes förutom buffertkondensatorn ytterligare en kondensator, göras båda i regel lika stora. Vanliga värden i mindre radionötagare och förstärkare äro 8, 16 och 32 μF .

Härefter väljer man ur rörtabell likriktarrör, som skall kunna avge den erforderliga effekten och tåla förekommande spänningar. Rörets glödströmsdata måste givetvis även spela en viss roll.

I vissa fall föreskriver rörfabrikanten med hänsyn till katoden ett högsta värde på buffertkondensatorn. Detta värde får icke överskridas, enär röret annars under vissa omständigheter kan allvarligt skadas. Saken förhåller sig nämligen så, att vid tillslagning av anodspänningen då kondensatorn är urladdad, verkar kondensatorn som en ren kortslutning, vilket medför en i vissa fall mycket

kraftig katodström. Denna strömstöt kan t. o. m. vara så kraftig, att nätspänningssäkringarna gå sönder.

Förutom spänningsfallet i filtret måste vi taga hänsyn till spänningsfallet i röret och transformatorn för att kunna beräkna transformatorspänningen. Förutberäkningen av dessa motstånd kan icke ske exakt, utan man får nöja sig med ett approximativt värde, vilket dock i allmänhet är alldeles tillräckligt noggrant för praktiska behov.

Exempel 15. En halv vågslikriktare skall lämna en likspänning av 350 V vid 30 mA belastning. Den överlagrade växelspänningens grundvåg får uppgå till högst 0,2 V_{eff} . Dimensionera likriktaren!

Filtret bör vara av drosseltyp och kondensatorerna väljas båda = 16 μF . Likriktarens kopplingsschema blir då det i fig. 29 angivna. V_2 skall vara = 350 V.

Brumspänningen över C blir

$$v = \frac{4 \cdot 30}{16} = 7,5 \text{ } V_{eff}$$

$$F = \frac{7,5}{0,2} = 37,5$$

Ur fig. 28 erhålles $LC_2 = 390$, som ger $L = 25$ H. Man finner i ev. tillgängliga firmakataloger el. dyl., att en drossel, som skall ha en induktans av 25 H vid 30 mA belastning har ett likströmsmotstånd av c:a 700 ohm. Spänningsfallet i drosseln uppgår då till

$$V_{dr} = 0,030 \cdot 700 = 21 \text{ volt.}$$

Då skall spänningen över C vara

$$V_1 = 350 + 21 = 371 \text{ volt.}$$

Valet av likriktarrör sammanhänger i viss mån med om man vill ha direkt eller indirekt upphettad katod. Det är ofta billigare att kosta på en extra lindning på transformatorn och välja ett rör med direkt upphettad katod än att välja ett rör med indirekt upphettning och använda samma glödströmslindning som till övriga rör i apparaten. Bortsett från dessa faktorer bestämmes valet av rör av belastningen. Vi måste här välja ett rör, som tål en växelspänning av uppskattningsvis 375 à 400 V_{eff} och som kan lämna en ström av minst 30 mA.

Vi välja här ett AZ 1 och parallellkoppla anoderna för att minska inre motståndet. Detta motstånd beräknas på följande sätt. Vi antaga, att $I_{eff} = 2 \cdot I_B$ och av denna ström kommer hälften, dvs. $I_B = 30$ mA på varje anod. Motsvarande motstånd enligt (17)

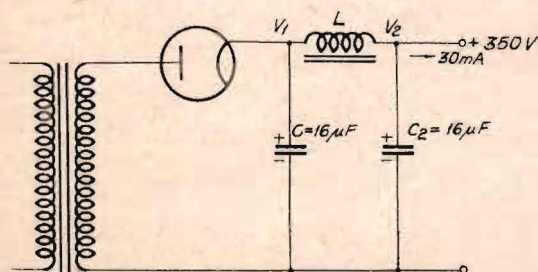


Fig. 29. Halv vågslikriktare med drossel-kondensator-filter.

$$R_i = 0,75 \frac{18}{0,030} = 450 \text{ ohm.}$$

Eftersom vi ha två parallellkopplade likriktarsträckor, blir totala rörmotståndet = 225 ohm.

Ett överslagsvärde på transformatorns motstånd få vi på följande sätt: Vi veta ännu ingenting om transformatorns data, men om vi antaga, att lindningarna valts sådana, att kopparförlusterna uppgå till säg 7 % av likströms-effekten, så komma vi sanningen ganska nära.

$$0,07 \cdot 371 \cdot 0,030 = R \cdot (2 \cdot 0,030)^2$$

$$R = 216 \text{ ohm.}$$

Totala motståndet skulle alltså uppgå till $225 + 216 = 441 \text{ ohm.}$

Om vi i (29) ersätta U med uttrycket för V i (12) få vi

$$\frac{I_B \cdot R_i}{V} = \frac{1}{\pi} (\text{tg } \Theta - \Theta).$$

Denna funktion jämte $2CR_{if} \cdot \text{tg } \alpha = f(\Theta)$ återfinna vi i fig. 30.

I vårt fall är $\frac{I_B \cdot R_i}{V} = \frac{0,030 \cdot 441}{371} = 0,0357$. I fig. 30 avläses för motsvarande värde på Θ $2CR_{if} \cdot \text{tg } \alpha = 0,038$ och $\cos \Theta = 0,785$. Härur fås

$$\text{tg } \alpha = \frac{0,038}{2 \cdot 16 \cdot 10^{-6} \cdot 441 \cdot 50} = 0,054$$

Motsvarande värden på $\cos \alpha$ och $\sin \alpha$ erhållas ur tabell och äro

$$\begin{aligned} \cos \alpha &= 0,998 \approx 1 \\ \sin \alpha &= 0,054 \end{aligned}$$

Vi känna nu alla faktorer, som bestämma likriktaren. Enligt (12) är

$$U = \frac{V}{\cos \Theta \cos \alpha}$$

och med de funna värdena blir transformatorspänningens effektivvärde

$$u_{eff} = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{371}{0,785 \cdot 1} = 334 \text{ V}_{eff}$$

Hur stort är nu det fel vi kunna ha begått genom att vi icke känna R_i exakt? Om R_i varit exempelvis 10 % högre än vi här räknat med, dvs. 485 ohm, skulle vi ha fått $\frac{I_B \cdot R_i}{V} = 0,0384$. Detta hade givit $\cos \Theta \approx 0,780$ och $u_{eff} = 336 \text{ V}_{eff}$, dvs. ett fullkomligt betydelselöst fel. Att R_i kan variera betydligt utan att V ändras nämnvärt framgår ganska tydligt av fig. 18.

Övnings exempel. 1. Beräkna $I_{s\text{eff}}$ och effektförbrukningen i röret samt erforderlig trådtjocklek i transformatorn, om trädens strömbelastning får uppgå till högst 2,5 A/mm²!

2. Hur stor är brumspänningen vid ovan angivna värden på R_i och belastningen? (Använd fig. 20!)

3. Beräkna driftspänning och toppspänning för kondensatorerna, om nätet kan tänkas variera $\pm 10 \%$ och likströmsbelastningen ibland kan bli bruten!

4. Kontrollera, att brumspänningen icke överstiger 0,2 V_{eff}! Om så icke är fallet, hur skall ändring enklast ske?

Exempel 16. För att vid olika nätspänningar erhålla konstant utgångsspänning från likriktaren i en allströmsmottagare tänkte en person bygga den enligt fig. 31. Anodspänningen skall vid anslutning till likströmsnät vara lika med 110 volt minus spänningsfallet i röret. Huru stor blir anodspänningen vid anslutning till växelströmsnät, om belastningsströmmen antages ungefär konstant?

a) R_i skall vid likström föra en ström av $200 + 70 \text{ mA}$. Spänningsfallet skall då vara = 110 volt.

$$R_i = \frac{110}{0,270} = 408 \text{ ohm.}$$

b) Beräkning av V_a vid likström.

Ur rörets diodkurva, fig. 32, fås spänningsfallet i röret vid $I_a = 70 \text{ mA}$ till 7,2 volt. Anodspänningen vid likströmsnät är alltså

$$V_a = 110 - 7,2 \approx 103 \text{ volt.}$$

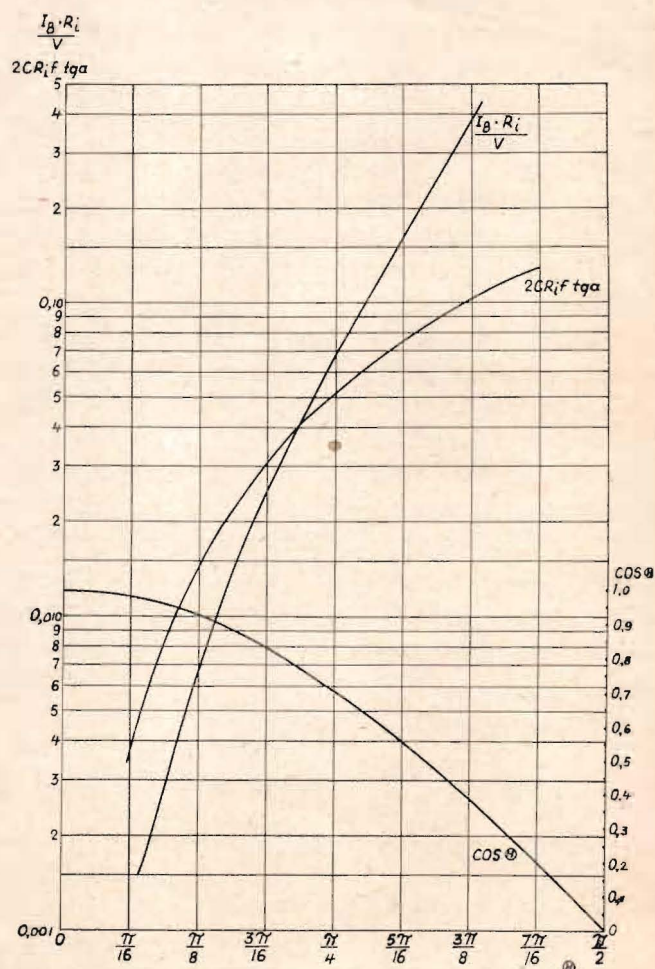


Fig. 30. Diagram för beräkning av halvåglikriktare. (Se texten.)

c) 110 volts växelströmsnät.

Ur fig. 32 och ekvation (17) erhålles rörets inre motstånd

$$R_r = \frac{0,75 \cdot 7,2}{0,070} = 77 \text{ ohm.}$$

Enligt (31) få vi vid kortslutning

$$I_k = \frac{2 \cdot 110}{\pi \cdot 77} = 0,645 \text{ A}$$

Nätets motstånd antages nämligen = 0 ohm.

Då blir

$$\frac{I_B}{I_k} = \frac{70}{645} = 0,11$$

Kurvan i fig. 22 ger då $\Theta = 0,703$. Motsvarande värde på $\cos \Theta$ fås ur tabell = 0,763.

(12) ger då anodspänningen (om $\cos a \approx 1$)

$$V_a = 2 \cdot 110 \cdot 0,763 = 119 \text{ volt.}$$

d) 220 volts växelströmsnät.

På grund av de stora strömtopparna vid likriktningen, komma vi att få ett större spänningsfall än 110 V i R_1 vid växelström än vid likström, dvs. V_a kommer att bli *lägre* vid 220 V än vid 110 V växelström. Att exakt bestämma V_a i detta fall låter sig icke göra med mindre de seriekopplade rörens glödtrådsresistans är känt som funktion av spänningen. Som bekant är motståndet mindre vid lägre spänning än vid högre, vilket inverkar på så sätt, att V_1 sjunker under 110 V vid växelströmsdrift från 220 V-nät. V_a är i sådant fall av storleksordningen 80—90 V. Vid användande av U-rör med 100 mA glödström, kommer spänningen att sjunka ytterligare (till 70 à 80 V). Vi konstatera därför endast, att ovannämnda koppling är mindre lämplig och bör icke komma till användning.

I en nyligen offentliggjord patentansökan har Telefunk (Dr Steimel) sökt lösa problemet vid allströmsmotagare på följande sätt (fig. 33):

Genom att använda ett speciellt likriktarrör med både styrgaller och anod erhålles en likriktad spänning, som är större vid drift på växelströmsnät än på likströmsnät och

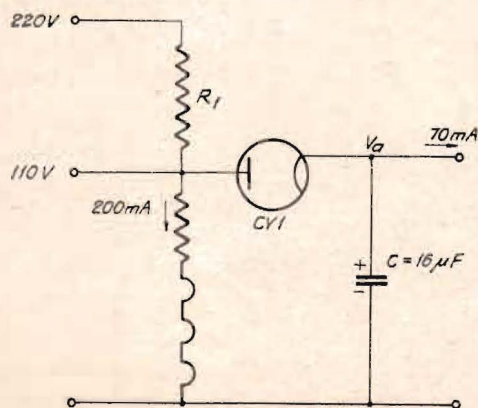


Fig. 31. Halvvågslikriktare för allströmsapparat.

större ju högre växelspänningen är. Följande värden ha angivits:

Nätspänning	Likspänning
110 V~	120 V
110 V=	105 V
220 V~	140 V
220 V=	125 V

Vid dimensioneringen av likriktarröret måste följande synpunkter beaktas. För att vid drift med 110 V erhålla en så hög likspänning som möjligt måste avståndet mellan gallret och katoden vara litet. För att vid drift med 220 V (som förutsättes vara vanligast) erhålla en något högre spänning skall anodens genomgrepp genom gallret även vara mycket högt, omkring 30—50 %.

Den angivna kopplingen har ytterligare en speciell fördel. För att kunna bygga en med växelström driven apparat (sålunda även allströmsapparater) så billigt som möjligt har man sedan lång tid strävat efter att undvika den spänningsspets, som vid de flesta apparater uppstår under förvärmningen och som vanligen förorsakas därav, att likriktaren har en mycket kortare uppvärmningstid än förstärkarröret. Härigenom blir likriktaren obelastad under uppvärmningen, och det uppstår en spänningsspets, som uppgår till ungefär $\sqrt{2}$ gånger driftspänningen. På grund härav måste alla kondensatorer i apparaten ha en med detta värde ökad spänningssäkerhet. Man har försökt att undgå denna olägenhet därigenom, att man giver likriktaren längre uppvärmningstid än förstärkarrören. Detta problem kan man vid indirekt upphettade likriktarrör i princip lösa därigenom, att man giver katoden större värmetröghet än förstärkarrören. Denna utväg, som man sedan ett antal år begagnat, beror emellertid på en felaktig slutsats och leder till betydande svårigheter. Under den

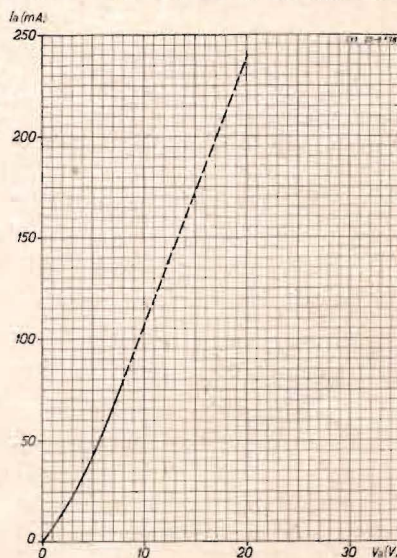


Fig. 32. Diodkurva för CY1.

första uppvärmningen gälla visserligen förutsättningarna. Om man emellertid fränkopplar apparaten och sedan inkopplar densamma på nytt, exempelvis efter upp till en minut, vilket ibland förekommer, så har likriktarkatoden på grund av sin större tröghet även blivit mindre avkyld än katoderna i förstärkarrören, så att man därvid erhåller fulla spänningsspetsen, som uppgår till 1,4 gånger driftspänningen.

Vid den i figuren visade kopplingen enligt uppfinningen är denna olägenhet avhjälpt. Viktigast är här det fallet, att apparaten anslutes till 220 V, emedan vid anslutning till 110 V i varje fall förefinnes en tillräcklig reserv. Vid anslutning till 220 V bestämmes höjden av likspänningen i huvudsak av gallerpotentialen. Denna potential stiger emellertid under uppvärmningen blott långsamt, då rörens glödtrådar ha ett motstånd, som är starkt beroende av temperaturen. På grund härav behöva kondensatorerna i praktiken blott dimensioneras med en säkerhet, som är bestämd av driftspänningen.

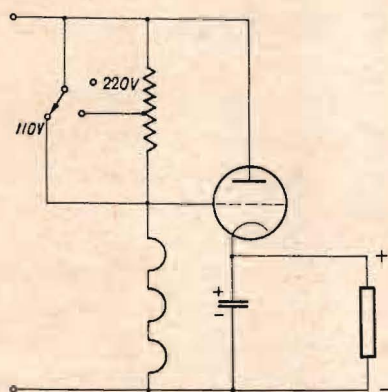


Fig. 33. Halvvåglikriktare för allströmsapparat. Likriktarröret är försett med styrgaller.

9. Likriktare med mycket höga spänningar.

Kondensatorer med stora kapacitanser söker man om möjligt undvika när det gäller mycket höga spänningar, emedan dylika kondensatorer ställa sig ganska dyra. Som bekant använder man sig i de moderna kopplingarna för automatisk fininställning av radiomottagare av lämpligt styrda rör, som kunna ha en verkan som antingen kapacitans eller som induktans. Det ligger därför nära till hands att för höga spänningar ersätta de vanliga filtren med lämpligt styrda rör.

Enligt Wireless World 1939, s. 255, kan detta ske på så sätt, att ett rör styres över en kapacitiv spänningsdelare. Styrningen håller anodströmmen konstant trots variationer i anodspänningen. Röret verkar härvid induktivt. Då filterkondensatorn för höga spänningar blir överflödig, kan den i föreliggande koppling, fig. 34, sparas in. Kapacitansförhållandet hos spänningsdelarkondensatorerna måste anpassas efter rörets förstärkningsgrad. Kopplingen har provats för en anodlikspänning på 5 000 V och en belastningsström på 1 mA. Spänningsvariationerna uppgingo till 6 V, vilket är en tredjedel av vad som erhålles med ett filter med två kondensatorer på vardera 0,2 μF och två motstånd på vardera 0,2 megohm. (Slut.)

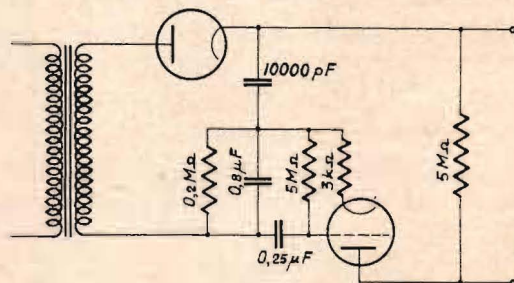


Fig. 34. Halvvåglikriktare för höga spänningar och liten ström. Det undre röret i figuren verkar som en induktans.

Förstärkarteknik och ljudåtergivning

Flera användningar av det katodkopplade steget

Av ingenjör Thorsten Ekström

(Skandinaviska Grammophon A.-B.)

I annat sammanhang har redogjorts för olika användningsområden för det katodkopplade steget. I det följande komma några ytterligare användningssätt att beskrivas.

Ingång från kondensatormikrofon och fotocell.

Redan före kriget patenterades i Amerika anordningen

enligt fig. 1. Vid fotocellingången på filmadepter ävensom vid kondensatormikrofoner är ju svårigheten att få störningsfri förbindelse till ingångsröret på grund av den mycket höga impedansen. Då samtidigt en spänning på mellan 50 och 125 volt erfordras till fotocellen respektive mikrofonkapseln, har alltid den på grund härav nödvändiga kopplingskondensatorn till gallret varit en källa till

förargelse. Isolationen i denna måste vara ytterligt god för att icke brus skall uppstå. Såsom framgår av figuren erbjuder det katodkopplade steget en lösning av detta problem. Fotocellen respektive mikrofonkapseln direktkopplas till gallret på ingångsröret med så kort förbindelse som möjligt. Automatiskt erhålles nu även den erforderliga positiva spänningen från katoden, som ju kan ges den riktiga potentialen genom ändring och justering av anodspänningen. Från katoden uttages signal vid ännu mycket lägre impedans och ytterst liten risk för störningar förefinnes nu.

Det katodkopplade steget som »expander».

I de senaste numren (mars—maj 1944) av *Wireless World* har beskrivits en ny expansionsförstärkare med det katodkopplade steget. Ett principiellt schema visar fig. 2. Det hela verkar som en variabel spänningsdelare. Utgångsspänningen är, under förutsättning att utgångsimpedansen är avsevärt mindre än både R_1 och R_2 , omvänt proportionell mot rörets branthet, vilken vid ett variabel- μ -rör ju lätt kan varieras med en likriktad signalspänning på styrgallret. För att förstå fördelarna med denna metod, bör erinras om några av de nackdelar, som finnas vid vanlig expanderkoppling med ett rör: För godtagbart distortionsvärde måste ingångsspänningen begränsas till 100 mV. Förebyggande av brum är härigenom svårt på grund av den låga nivån vid svaga signaler. En särskild förstärkare erfordras före likriktaren för signalspänningen osv. Med den här föreslagna metoden med ett katodkopplat steg, vars förstärkning varieras, erhållas följande fördelar: Ingångsspänningen kan vara ända upp till 21 V utan att röret överstyres. Under denna spänning finns ingen distortion, och vid dessa relativt höga spänningar är risken för brum mycket liten, och någon särskild förstärkare före likriktningen av signalspänningen är ej behövlig. Utgångsimpedansen är låg, särskilt vid små ingångsspänningar. Och slutligen medger metoden en enkel lösning av in- och urkoppling av expansionen. Man kan ernå detta genom att helt enkelt med en strömbrytare kortsluta eller inkoppla ett större katodmotstånd till röret.

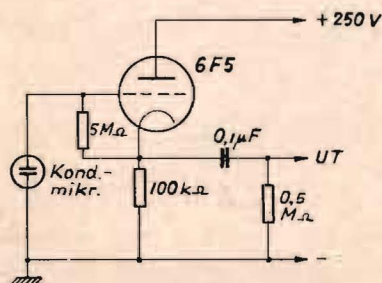


Fig. 1. Ingång från kondensatormikrofon.

Fig. 3 visar förslag till expansionsförstärkare enligt den ovan beskrivna metoden. Förstärkare borde man kanske icke benämna densamma, då vid 20 V ingångsspänning endast c:a 2,5 V utgångsspänning erhålles. Men detta är ju av underordnad betydelse i detta sammanhang. Som framgår av mätresultaten i fig. 3 erhålles ett fördubblat dynamikomfång, och detta har erhållits utan införande av någon hörbar distortion. I själva verket torde denna metod vara den, som giver minsta distortion av transienterna bland alla hittills provade metoder för expansion och kompression. Den i schemat visade likriktaren för signalspänningen har i uppladdningskretsen insvängningstiden 0,02 sek. och återgångstiden 2 sek. Genom att minska R och C till exempelvis 0,5 MΩ och 0,25 μ F kan kortare återgångstid erhållas. Om särskild förstärkare före likriktaren bygges, kan med denna enkla metod även den korta insvängningstiden 1 millisek. erhållas och givetvis även variabel återgångstid. En sådan likriktare för signalspänningen har tidigare beskrivits i denna tidning (mars 1944).

Förbättrad högtalardämpning genom det katodkopplade slutsteget.

En intressant metod för att erhålla en mycket kraftig dämpning av högtalaren är att katodkoppla slutsteget i förstärkaren. Om sålunda utgångstransformatorn lägges i katoden på slutröret i stället för i anoden, blir utgångsimpedansen liksom i varje katodkopplat steg mycket låg eller av storleksordningen 200 Ω . Även om man i slutsteget vid vanlig koppling använder en triod med mycket lågt inre motstånd, kan ju likväl icke en så ytterligt låg utgångsimpedans som 200 Ω erhållas. Nackdelen är å andra sidan, att det katodkopplade slutsteget fordrar något högre ingångsspänning på gallret, än som kan uttagas över utgångstransformatorn. I gengäld arbetar det katodkopplade steget nästan distortionsfritt på grund av den mycket kraftiga motkopplingen.

Fig. 4 visar en förstärkare med det katodkopplade slutsteget (*Wireless World* april 1944). Utgångstransformatorn beräknas efter rördata som vanligt och icke, som kanske kunde tyckas, efter den låga utgångsimpedansen.

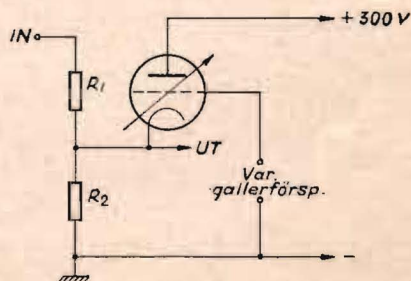
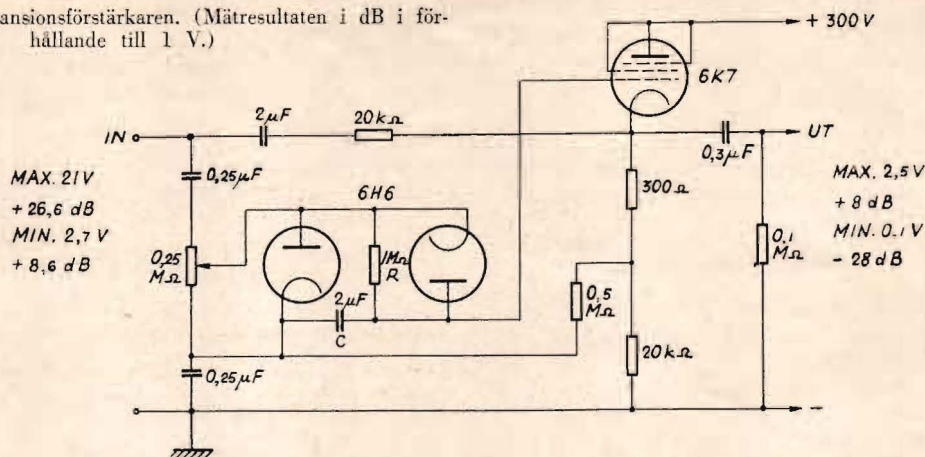


Fig. 2. Principschema för ny expansionsförstärkare.

Fig. 3. Den nya expansionsförstärkaren. (Mätresultaten i dB i förhållande till 1 V.)



Gallerförspänningen måste vara den för röret angivna. Om icke likströmsmotståndet i transformatorns primärindring giver rätt förspänning, kan den ytterligare erforderliga spänningen erhållas genom ett motstånd mellan katoden och utgångstransformatoren. Detta motstånd bör på vanligt sätt parallellkopplas med en kondensator, då i annat fall utgångsimpedansen ökar. Ett annat sätt att erhålla större gallerförspänning är ju att lägga gallerkretsen erforderligt positivt på en spänningsdelare mellan högsta plus och jord. I vilket fall som helst bör katodströmmen kontrolleras och justeras till det för röret angivna värdet. Transformatorkoppling har använts, emedan det katodkopplade slutsteget, som redan framhållits, erfordrar lika hög spänning vid gallret, som ett vanligt kopplat slutrör har vid anoden. Och denna höga spänning kan knappast erhållas med motståndskoppling vid normal anodspänning. Anmärkas bör även, att slutstegets katod i denna koppling har efter signalamplituden olika potential till jord, varför glödtråden icke får jordas.

Fig. 5 visar ett katodkopplat slutsteg i push-pull, vilket drives från 500 Ω linje via ingångstransformator. Detta är ett idealiskt slutsteg med utomordentliga förtjänster. Efter uppmontering av denna enkla enhet har jag varit i tillfälle att anställa jämförelser mellan en på vanligt

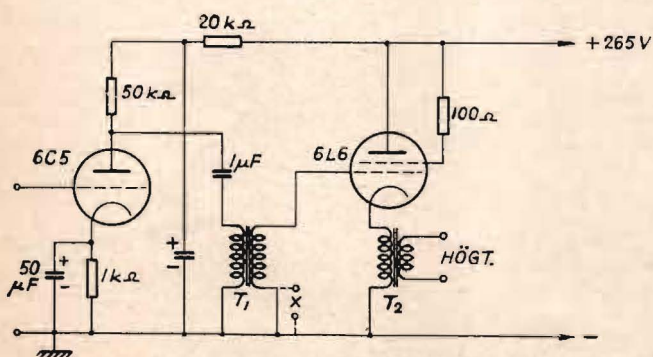


Fig. 4. Katodkopplat slutsteg med föregående transformatorkopplat spänningsförstärkarsteg.

sätt utgångskopplat förstärkare och detta katodkopplade slutsteg. Den ordinarie förstärkaren användes vid provet omväxlande för matning av högtalarna och som drivförstärkare till det katodkopplade slutsteget, som då fick driva samma högtalarkombination. I detta steget användes trioderna 6A5C. Då dessa rör äro svåråtkomliga för närvarande, har i figuren föreslagits 6L6, vilka emellertid kopplade såsom trioder lämna avsevärt mindre utgångseffekt. Givetvis kunna vilka sluttrioder som helst användas, vare sig med direkt eller indirekt upphettad glödtråd.

Beträffande jämförelseprovet enligt ovan, så råder det ingen som helst tvekan om, att resultatet var avsevärt bättre med det katodkopplade slutsteget. Med detta fick man en känsla av en oerhörd kraftreserv i återgivningen, samtidigt som högtalarnas basresonanser ej voro förnimbara. Detta förhållande gav först en känsla av att basåtergivningen var mindre än förut, men nu kunde å andra sidan basåtergivningen höjas avsevärt, utan att högtalarna verkade på minsta sätt överansträngda. Slutomdömet blev: en intressant metod, som varmt kan rekommenderas dem som äro intresserade av bättre ljudåtergivning.

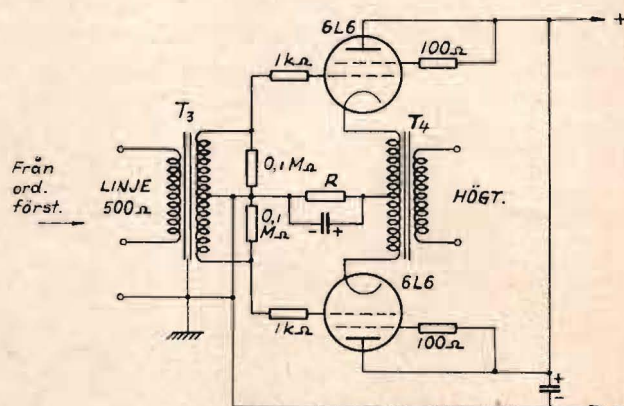


Fig. 5. Katodkopplat slutsteg i push-pull. (OBS! En glödströmslindning för varje rör. Mittpunkten kopplas till katoden medelst kondensatorer eller potentiometer.)

RADIOINDUSTRIENS NYHETER

Agentur för högfrekvensspolar.

Geo C. F. Kauderer, Muiden, Holland, söker en svensk ensamförsäljare för högfrekvensspolar, mellanfrekvenstransformatörer, filter-spolar m. m. av märket »Amroh», ett holländskt fabrikat. Kort leveranstid utlovas i fråga om flera av dessa artiklar, som sägas vara av hög kvalitet. Adressen är som ovan.

SAMMANTRÄDEN

Stockholms Radioklubb

Stockholms Radioklubb's årsmöte hölls på Tekniska Högskolan den 11 maj. Ur styrelsens berättelse för år 1943 hämta vi följande uppgifter: Antalet medlemmar steg från 193 vid årets början till 292 vid årets slut. (För närvarande är medlemsantalet ungefär 340.) Under året anordnades 15 sammanträden och 1 studiebesök.

Styrelsen framlade ett förslag till budget för år 1944, som fastställdes av årsmötet. Medlemsavgifterna skola vara oförändrade.

Sedan styrelsen beviljats ansvarsfrihet för förvaltningen under år 1943 förrättades val av styrelse och revisorer. Styrelsen har nu följande sammansättning:

Ordförande: Civiling. H. Björklund.

Vice ordförande: Ing. E. Hullegård.

Sekreterare: Civiling. T. Ståhl.

Skattmästare: Hr E. Bäck.

Övriga styrelsemedlemmar:

Ing. R. Hult.

Ing. S. A. Johansson.

Ing. J. Mankell.

Ing. E. Myckelberg.

Ing. W. Stockman.

Suppleanter i styrelsen:

Förvaltare M. Andersson.

Ing. I. Sjöblom.

Till revisorer valdes:

Civiling. G. Hultén.

Dir. P. Richter.

Suppleanter för revisorerna:

Dir. T. Sundin.

Hr K. Grönhagen.

Efter årsmötesförhandlingarna talade ing. A. Schleimann-Jensen, teknisk chef för AB Svenska Elektronrör, över ämnet: »Något om elektronrörstillverkning». Efter att ha berört några av de många svårigheter, som äro förknippade med tillverkningen av radiatorer, visade föredragshållaren med hjälp av ett stort antal skioptikonbilder hur fabrikationen tillgår vid SER. Föredraget, som väckte stort intresse, gav upphov till en stunds diskussion.

Säsongens sista sammanträde hölls onsdagen den 24 maj, varvid civiling. Hans Werthén vid Tekniska Högskolans institution för radioteknik talade om »Chanalyst — ett modernt amerikanskt servis-instrument». Föredraget kommer att införas i Populär Radio.

Nya medlemmar äro alltid välkomna i klubben. Till hösten planeras ett flertal intressanta föredrag. För den relativt blygsamma årsavgiften får man Populär Radio från årets början och kallelser till sammanträden i regel var 14:de dag med föredrag och demonstrationer. Vidare utlånas bl. a. radiotidskrifter ur klubbens bibliotek.

Medlemskap erhålles genom inbetalning av årsavgiften, kr. 10:— för aktiva medlemmar, kr. 8:— för passiva medlemmar (i landsorten) och kr. 6:— för studerande och teknologer. Någon särskild inträdesavgift förekommer icke. Inbetalningen sker enklast genom insättning av beloppet på klubbens postgiro nr 50001.

Uppgifter om adressförändringar o. dyl. sändas till Stockholms Radioklubb, Box 6074, Stockholm 6. Förfrågningar besvaras av sekreteraren, civiling. Torsten Ståhl, under samma adress.

Sekreteraren.

Störningsreducerande antenner

I majnumret av tidskriften Radiohandlaren har byråingenjören i Telegrafstyrelsen, tekn. dr E. T. Glas skrivit en artikel om störningsreducerande antenner, tidigare för övrigt publicerad i Röster i Radio. Artikeln ger en värdefull orientering i hithörande frågor. Dr Glas avslutar sin artikel med att säga, att »den skärmade nedledningen visserligen brukar avsevärt förbättra radiomottagningen, men att man inte får vänta sig något trolleri, att vederhäftiga firmor utföra goda anläggningar, men att man bör ha ögonen öppna för det myckna skoj, som florerar på området. Det är tänkbart, att ett telefonsamtal med Telegrafstyrelsens radiobyrå, namnanrop 'Telegrafstyrelsen, radiobyråns störningstjänst', kan göra nytta i ett tivelaktigt fall.»

Reparation av S-märkta radioapparater

Svenska Elektriska Materielkontrollanstalten har bitt oss införa följande meddelande:

»Till herrar radiohandlare, radioservismän och övriga reparatörer av radioapparater.

Betr. reparation av S-märkta radioapparater.

På förekommen anledning ser sig Anstalten härmed nödsakad understryka, att varje sådan ändring av godkänd radioapparat, som kan befaras innebära minskad säkerhet hos apparaten ur brand- eller beröringsfarsynpunkt gentemot ursprungligen provat och godkänt utförande, medför skyldighet underkasta apparaten ifråga separat kontroll.

Stockholm i maj 1944.

Svenska Elektriska Materielkontrollanstalten.»

FRÅGESPALTEN

Tekniska frågor av mera allmänt intresse besvaras här nedan. Brev-ven förses med påskrift »Frågespalten» och insändas till Populär Radios redaktion, Postbox 450, Stockholm 1. Brevsvar på tekniska frågor kan ej lämnas.

A. K., Lönsboda. Tacksam för några upplysningar angående den i nr 4/42 av Populär Radio beskrivna rörvoltmetern.

1) Är RGN 1064 i detta fall lämpligt som ersättning för det amerikanska röret 7Y4, då likriktarrörets glödströmslindning endast ger 4 volt?

2) Bör hela sekundärspänningen (500 volt) på nättransformatorn utnyttjas? Uttag finnas för 275, 340 och 400 volt.

Svar: 1) RGN 1064 går bra att använda, men eftersom detta rör är direkt uppvärmt, komma filterkondensatorerna C_3 och C_4 att utsättas för likriktarens fulla tomgångsspänning under det tidsinter-vall, då dubbeltrioden 7N7 uppvärms. Därför böra dessa kondensatorer ha en provspänning om 1 500 V=.

2) Nej, uttaget som ger 275 volt bör begagnas. Härvid kommer lik-spänningen över C_3 under drift att bli omkring 300 volt, vilket är ett passande värde.

Observera att den totala anodströmmen skall vara 10 ggr strömmen för fullt utslag hos instrumentet, alltså 10 mA. I stället för röret 7N7 kan man använda 6F8G eller två stycken 6J5G.

»Störningseliminering.» En försäljare har garanterat mig störningsfri utlandsmottagning, om jag låter uppsätta ett patenterat antenspröt, avsett att fästas vid fönsterblecket. Denna antenn påstås vara mycket effektiv. Jag bor en trappa upp i ett vanligt hyreshus. Vad anser Populär Radio om denna nya antenntyp? Är den verkligen lika effektiv och störningsfri som en uppe på hustaket på master upprigad antenn? Ett prov, som man utfört med ett dylikt antenspröt i min bostad, gav anmärkningsvärt kraftig mottagning.

Svar: Ett dylikt antenspröt utgör ett mycket dåligt surrogat för en riktig utomhusantenn, för så vitt ej sprötet monteras i toppen av en hög mast på hustaket, varvid man får en ordinär stavantenn. Nedledningen från en sådan bör vara skärmad. Däremot förekommer det ej att man skärmar ned-(in-)ledningen från en på fönsterblecket fäst sprötantenn, vilket har sin förklaring. I så fall skulle nämligen signalstyrkan i de flesta fall bli synnerligen dålig, ty i regel är det nog just ledningen från sprötet till mottagaren som tar upp största

delen av den ur radiovågorna utvunna energien. Detta beror kanske i någon mån på att ledningen i fråga vanligen är längre än själva sprötet, men framför allt kopplar ledningen kapacitivt till belysningsledningarna i väggarna, varför resultatet helt enkelt blir en näntenn. En dylik brukar ju vara effektiv ur signalstyrkesynpunkt, men tyvärr komma även störningarna in med god styrka.

För att pröva sprötantennens effektivitet kan man helt enkelt lossa inledningen från sprötet och undersöka, om man ej får lika störningsfri mottagning på enbart inledningen. Någon märkbar skillnad i signalstyrka bör det ej bli vid en modern superheterodyn med automatisk volymkontroll.

Att en dylik sprötantenn ej kan vara det minsta störningsfri är lätt att inse. För det första sträcker sig själva sprötet ej så långt ut från husväggen, att det når utanför »störningsdimman», och för det andra tar den oskärmda ledningen från sprötet till mottagaren upp så mycket störningar från nätet, att en ev. störningsfrihet hos själva sprötet blir fullständigt illusorisk. Skulle störningarna på platsen vara ofarliga, så är sprötet ej mer berättigat därigenom, i betraktande av det obetydliga bidrag till signalstyrkan som det ger.

»Antennproblem.» Skall uppsätta en antenn på min villa. Har hört att en lång koppartråd, utspänd i sick-sack på husväggen strax under fönstret i övre våningen, skall vara mycket effektiv och bättre än en vanlig utomhusantenn. Eljest har jag en flaggstång på tomten, varför en vanlig antenn mycket väl skulle kunna uppsättas. Vilken typ är bäst?

Svar: Det finns många underliga åsikter om antenner. Vad som är av betydelse är antennens höjd över marken samt dess dimensioner. Om man nystar ihop tråden, får antennen små dimensioner och blir ineffektiv. Tråden bör spännas ut i sin fulla längd och hissas upp med ena ändan i flaggstången. Den andra ändan kan fästas vid husgaveln, gärna i toppen av en på denna anbragt stång.

S. H., Norrköping. 1) Går det att använda ett magiskt öga som indikator till den signalgenerator, som är beskriven i Populär Radio nr 5/43?

2) Finns det någon beskrivning i Populär Radio över kristaller för mikrofoner?

Svar: 1) Ja, ett magiskt öga kan ersätta likriktaren och vridspol-instrumentet. Vi hoppas kunna återkomma med schema över en dylik anordning.

2) Tillverkning av kristaller för mikrofoner har beskrivits i ett par artiklar i Populär Radio. Emellertid är denna sak förenad med ganska stora svårigheter, och det lönar sig nog att köpa kristallerna färdiga från de firmor, som annonsera om dylika i Populär Radio. Beträffande tillverkningen av själva mikrofonen, se S. Rudkvist: Hemgjorda kristallmikrofoner, Populär Radio nr 3/40.

B. N., Nyköping. Ämnar begagna en radiomottagare som förstärkare vid skivinspelning. 1) hur stor är effekten — ungefär — vid högtalaruttaget på en lyxsuper med 6 rör? 2) kan strömbrytare eller omkastare anbringas, så att högtalaren kan fränkopplas, och hur stor blir då effekten vid högtalaruttaget? 3) Vår består den huvudsakliga olikheten i konstruktionen mellan graverdosa och pick-up? Är ombyggnad möjlig av pick-up till graverdosa?

Svar: 1) och 2) Den distortionsfria utgångseffekten är väl minst 4–5 W, sannolikt avsevärt större. Härmed avses effekten som avges till högtalare eller graverdosa. Om dessa äro anslutna samtidigt, fås icke rätt anpassning mellan slutrör och belastning, varför den uttagbara distortionsfria effekten blir lägre, men den räcker kanske ändå. Härvid gäller att ej styra ut slutsteget för kraftigt, dvs. att göra bruk av volymkontrollen. Detsamma gäller f. ö., om endast graverdosa är ansluten, ty denna tål ej hur mycket som helst, bortsett från att spåren i skivan kunna bli för kraftigt modulerade. Fördelningen av effekten mellan högtalare och graverdosa, då de båda

äro parallellkopplade, är beroende av förhållandet mellan impedanserna.

En utväg är att seriekoppla högtalaren med ett motstånd av lämpligt värde (i serie med utgångstransformatorns primärlindning), varvid dels god anpassning är möjlig vid samtidig anslutning av graverdosa medelst en lämplig transformator, dels graverdosa kan tillföras större del av den totala effekten (om denna är begränsad). Strängt taget erfordrar högtalaren, använd på detta sätt som kontrollhögtalare, endast en bråkdel av den graverdosa tillförda effekten, varför graverdosans transformator kan beräknas så, att den ger optimal anodbelastning för slutröret. Man kan härvid bortse från högtalarens inverkan. Ett stort seriemotstånd till högtalaren inverkar på ljudkvaliteten i högtalaren.

3) Se svar till »Vanlig pick-up».

G. M., Ystad. Har byggt den i Populär Radio nr 12/37 beskrivna »Modern amatörsuper». Denna fungerar synnerligen bra, men jag kan ej få återkopplingen på 2:a detektorn att fungera, så att jag erhåller interferenston på stationerna. Var kan felet tänkas ligga?

Svar: I kopplingsschemat till denna apparat finns ett fel, i det att andra mellanfrekvenstransformatorns sekundär skall vara ansluten till katoden på rör IV i stället för till jord. (En rättelse var införd i nr 9—10/38.)

»Crystal.» Vad vinnes genom återkoppling från blandarröret i en kortvågssuper till signalkretsen? Selektiviteten hos en superheterodyn bestämmes ju av mellanfrekvensförstärkaren, och man kan väl ej vinna mycket genom återkoppling på signalkretsen, ifall mellanfrekvensförstärkaren har en hög grad av selektivitet?

Svar: En superheterodyn måste till skillnad från en rak mottagare ha två slags selektivitet. Dels måste den kunna separera i frekvens närliggande stationer från varandra liksom den raka mottagaren, men dessutom måste eller bör den kunna separera den önskade stationsfrekvensen från den s. k. spegelfrekvensen. Med hög selektivitet i mellanfrekvensförstärkaren kan man mycket bra skilja närliggande stationer åt, men däremot kan man ej eliminera spegelfrekvensen på detta sätt. Härvid fordras selektiva kretsar före blandarröret, dvs. selektiva signalfrekvenskretsar. På kortvåg erbjuder det vissa svårigheter att uppnå en tillfredsställande selektivitet i detta avseende, men genom användande av återkoppling kan en stor förbättring ernås.

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.

ELEKTROTEKN. HANDBOK, 4 band, 142:— kr., utförande, säljes för 100:— kr. Å. Hägerström, Björkenäs, Skövde.

Populär Radio årgång 1929, 1930, 1933 och nr 1 och 2 av 1942. Nätransf. o. div. radiodelar önskas köpa. Svar till »Med pris» P. R. f. v. b.

Spolsystem »Geloso 1925» el. motsv. önsk. köpas (ev. byte) C. H. Eickhoff, Hantverkareg. 14, Stockholm. Tel. 51 00 29.

Analysator P. R. nr 2 1941 säljes. Ing. G. Erikson, Kolmården.

SERVISBÖCKER alla märken. önskas köpa. Gunnar Persson, Snickargatan 23 B, Linköping.

QST Äldre årgångar av QST köpas av adjutanten vid Arméns Signalskola, Stockholm 61. Telefon 27 25 40.

Universalinstr. med spegelskala, vridspoletyp med likriktare, med födral, bytes mot känslig mA-meter. E. Dublon, Falkenbergsgat. 4 A, Malmö.

I nästa nummer bland annat:

Enkel RC-generator

Amatörbygge i enheter; högfrekvensdelen

Ersättningstabell för icke tillgängliga amerikanska rörtyper



President ROOSEVELT

riktade till den internationella kooperativa konferensen i Washington i januari följande budskap:

»Det är med rätta som hundraårsminnet av de sant demokratiska Rochdaleprinciperna högtidligt hålls. Vävarna lyckades förena frihet med inbördes beroende, det egna intresset med allmännyttan och handlingskraft med framsynthet.

Varje effektiv lösning av problemet att efter kriget avhjälpa nöden och återuppbygga de länder, som utsatts för axelmakternas ockupation, måste grundas på samma principer. Den kooperativa rörelsen, vilken inte är begränsad till enstaka nationer utan har sina rötter i alla demokratiska folks traditioner, är därför ett av de lämpliga organen för att fullgöra denna uppgift.»



Komplettera Er förstärkare

med CHAMPION nya gitarmikrofon, komplett med sladd och kontakt för anslutning till Er förstärkare. Liten, elegant och med god ljudkvalité, är den marknadens förnämsta. Pris endast Kronor 85:—.

Förbättra Er mikrofon

med nya kristallinsatser från oss. Det nya kristallelementet ger bättre ljud och större känslighet.

Vår verkstad ombesörjer inmontering i alla typer av mikrofoner.

Pris för komplett insats med kåpa Kronor 60:—.

CHAMPION RADIO A.-B.
STOCKHOLM

POLHEMSGATAN 38

TEL. 53 65 81, 51 07 06, 50 05 22

SAJO



ANOD- batterier



JUNGNERBOLAGET

SVENSKA ACKUMULATOR AKTIEBOLAGET JUNGNER



SVENSK TEKNISK UPPSLAGSBOK

3:dje och sista delen utkommen

Den moderna utvecklingen kräver ökade tekniska kunskaper — teknikens män behöva ett uppslagsverk där man snabbt och säkert finner tekniska data och sakliga artiklar inom de olika verksamhetsområdena. Svensk Teknisk Uppslagsbok omfattar flertalet av de tekniska områdena — är uppställd så att alla som arbeta med tekniska frågor i praktiken kan utnyttja den till fullo — framstående specialister och fackmän ha medarbetat. Var och en som gör anspråk på att följa utvecklingen inom den moderna tekniken bör skaffa sig Svensk Teknisk Uppslagsbok.

Del III omfattar bl a: Industriell ekonomi — Industriell organisation — Flygmaskinteknik — Vattenkraftteknik — Byggnadskonstruktioner — Tryck och reproduktionsteknik.

Pris per del inbunden kr. 18: 50 + oms.

N O R D I S K
BOX 450



ROTOGRAVYR
STOCKHOLM 1